ISSN 0028-0658

Natura & Montagna

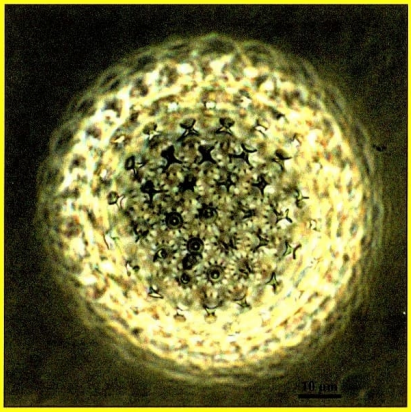
PERIODICO QUADRIMESTRALE
dell'Unione Bolognese Naturalisti

ANNO LXV, NUMERO 2-3/2018

FONDATORE: Alessandro Ghigi

GIANCARLO MARCONI
UN MONDO DI GRU

ROBERTO BERTOLANI
TARDIGRADI



CARLO CENCINI
L'ULTIMA AFRICA

ALESSIO ANANIA
VOCALIZZAZIONI DEI PRIMATI

MARCONI - PUPILLO
GIGLIO MARTAGONE

NATURA & MONTAGNA – RIVISTA QUADRIMESTRALE – ANNO LXV, N. 2-3 – MAGGIO/DICEMBRE 2018 POSTE ITALIANE S.P.A. – SPED. IN ABB. POSTALE DL 353/2003
(CONV. IN LEGGE 27/02/2004 N. 46 ART. 1, COMMA 1) – CN/BO – PATRON EDITORE - VIA BADINI 12, QUARTO INFERIORE, 40057 GRANAROLO DELL'EMILIA, BOLOGNA

Pàtron Editore Bologna

PERIODICO QUADRIMESTRALE
DELL'UNIONE BOLOGNESE NATURALISTI
Direttore Onorario:
FRANCESCO CORBETTA
Direttore Responsabile:
ELIO GARZILLO
Comitato Editoriale:
ROBERTO BERTOLANI, GIORGIO CANESTRI TROTTI, CARLO CENCINI, FIORENZO FACCHINI, MAURO FURLANI, FRANCO PEDROTTI, PAOLO PUPILLO, GIAN BATTISTA VAI, ANNA LETIZIA ZANOTTI
Redazione, amministrazione, abbonamenti e pubblicità:
PÀTRON EDITORE
VIA BADINI 12, QUARTO INFERIORE
40057 GRANAROLO DELL'EMILIA, BOLOGNA
Tel. 051 767003 - fax 051 768252
e-mail: info@patroneditore.com
Sito: www.patroneditore.com
Sul sito, nella sessione riviste, sono presenti gli indici di tutte le annate pubblicate.
Abbonamento cartaceo Italia € 48,00
Abbonamento cartaceo estero € 68,00
Fascicoli singoli cartacei Italia € 22,00
Fascicoli singoli cartacei estero € 29,00
Abbonamento online Privati € 40,00
Abbonamento online Enti, Biblioteche e Università € 110,00
PDF singoli articoli € 14,00
Per abbonamenti e ordini di arretrati, rivolgersi all'Ufficio Abbonamenti: abbonamenti@patroneditore.com o collegarsi al sito www.patroneditore.com/riviste.html.
I pdf dei singoli articoli e gli abbonamenti online possono essere richiesti solo collegandosi al sito www.patroneditore.com/riviste.html.
Gli abbonamenti hanno decorrenza gennaio-dicembre, con diritto di ricevimento dei fascicoli già pubblicati, se sottoscritti in corso d'anno.
I fascicoli cartacei non pervenuti vengono reintegrati non oltre 30 giorni dopo la spedizione del numero successivo.
Modalità di pagamento:
Versamento anticipato adottando una delle seguenti soluzioni:
– c.c.p. n. 000016141400 intestato a Pàtron editore - via Badini 12 - Quarto Inferiore - 40057 Granarolo dell'Emilia - Bologna - Italia
– bonifico bancario a CARISBO - Agenzia 68 - Via Pertini 8 - Quarto Inferiore - 40057 Granarolo dell'Emilia - Bologna - Italia - BIC IBSPIT2B - IBAN IT 03 M 06385 36850 07400000782T
– carta di credito o carta prepagata a mezzo PAYPAL (www.paypal.it) specificando l'indirizzo e-mail amministrazione@patroneditore.com nel modulo di compilazione, per l'invio della conferma di pagamento all'Editore.
L'editore è a disposizione degli aventi diritto con i quali non è stato possibile comunicare nonché per eventuali involontarie omissioni o inesattezze nella citazione delle fonti riprodotte in quest'opera.
Exegi S.n.c. Bologna.
Stampa:
Mediagraf Spa, Noventa Padovana, Padova, gennaio 2019.
Natura & Montagna
Registrazione Tribunale di Bologna
n. 2294 del 30/4/1954.

L'immagine di IV di copertina è un'elaborazione da Marcus Catesby, typis P. Jonathae Felsekeri, Norimbergae, 1777.

Natura & Montagna
Anno LXV n. 2-3/2018

Sommario

ELIO GARZILLO
L'Editoriale 3

CARLO CENCINI
Gli straordinari popoli della Valle dell'Omo in Etiopia: l'ultima Africa o una finzione turistica? 5

GIANCARLO MARCONI
Un mondo di gru 18

PAOLO PUPILLO, GIANCARLO MARCONI
Il giglio martagone nell'"Agro bolognese" 24

ALESSIO ANANIA
La comunicazione vocale nei primati non umani 31

ROBERTO BERTOLANI
Evoluzione e biodiversità dei Tardigradi, animali microscopici sconosciuti ai più, ma numero uno degli adattamenti ad ambienti estremi 40

ALESSANDRA STEFANI
…torna il sereno 49

Recensioni 52

NATURA & MONTAGNA

Anno LXV, n. 2-3 - 2018

Unione Bolognese Naturalisti
Via Selmi 3 - 40126 Bologna

Direttore Responsabile:
Elio Garzillo

Comitato editoriale:
Roberto Bertolani, Giorgio Canestri Trotti, Carlo Cencini, Fiorenzo Facchini, Mauro Furlani, Franco Pedrotti, Paolo Pupillo, Gian Battista Vai, Anna Letizia Zanotti

Redattore capo:
Carlo Cencini

Segreteria di Redazione:
Massimo Tognetti
Pàtron Editore, Via Badini 12, Quarto Inferiore, 40057 Granarolo dell'Emilia, Bologna

Direttore Onorario:
Francesco Corbetta

Comitato d'Onore:
Gianluigi Ceruti, Dacia Maraini, Giorgio Nebbia, Franco Tassi

Norme Redazionali

I contributi vanno redatti in formato Word, corpo 12 e devono essere preferibilmente contenuti entro un massimo di otto cartelle/16.000 battute (spazi inclusi) ed inviati a: naturaemontagna@gmail.com

Gli autori dovranno indicare la propria qualifica e istituzione di appartenenza e il titolo dell'articolo che ritengono preferenziale. Articoli già pubblicati altrove dovranno riportare tale circostanza, con l'eventuale autorizzazione.

Ciascun articolo andrà preceduto da un "Sommario" di quattro o cinque righe e potrà essere suddiviso in parti con semplici spaziature, numerazioni o eventuali sotto-titoli (in corsivo). Le figure andranno sempre inviate separatamente dal testo, con l'elenco delle didascalie.

L'eventuale bibliografia (in ordine alfabetico per autore secondo le norme internazionali) andrà limitata a quanto ritenuto strettamente necessario e sarà denominata "Letture", con inserimento alla fine dell'articolo.

I materiali inviati non saranno restituiti. In proseguimento di tiratura, gli autori riceveranno copia del fascicolo; eventuali estratti sono a pagamento.

I contributi pubblicati in questa rivista sono sottoposti, in forma anonima, alla valutazione di "referees"

Gli Autori degli articoli esprimono, e ne sono responsabili, opinioni personali non necessariamente coincidenti con quelle del Direttore della Rivista e dell'Unione Bolognese Naturalisti.

Itinerari conoscitivi d'affezione: sotto un "maestro rimosso"

Mentre andiamo in stampa, veniamo a sapere che il busto in bronzo di Alessandro Ghigi, nell'aula bolognese a lui dedicata su via S. Giacomo - aula da anni sfondo delle conferenze dell'Unione Bolognese Naturalisti - non è più al suo posto.
Abbiamo, con il Presidente, subito verificato: tutto vero. È rimasta una cavità, un incavo vuoto lassù in alto, nella penombra dell'aula, che fa ancora più sentire, a chi entra e vi si trattiene, che manca "qualcosa". È come un'orbita vuota e gli ignoti (ma mica tanto) sottrattori hanno regalato a quel luogo una inaspettata nuova capacità di suggestione. Come, in molti sedicesimi, per il caso dei Buddha di Bamiyan, "idoli" distrutti nel 2001, in enormi nicchie ormai vuote.
È una lacuna: che, come tutte le lacune, può avere persino maggior forza della pienezza. Rafforzata dall'impronta dei singoli caratteri in bronzo (con i loro perni di fissaggio) che componevano la scritta dedicatoria sottostante, con nome e cognome, oggi ridotta a enigmatico ectoplasma per chi è attento e ha vista acuta.

La lacuna ha subito scatenato un faticoso processo di analisi (nell'anno 2018!) del personaggio Ghigi e della società di cui è stato parte di assoluto rilievo. È stata un'azione di tentata damnatio memoriae *come la condanna che si decretava in Roma antica in casi gravissimi, per effetto della quale veniva cancellato ogni ricordo dei personaggi colpiti da un tale decreto? Sembra incredibile, ma alcuni casi recenti, come quelli di ipotizzata iconoclastia per il romano Foro Italico, fanno venire qualche motivato dubbio. Ed anche alcuni interventi, molto ben documentati, riportati sulla stampa bolognese e riferiti proprio all'aula in questione.*

Il nome di Alessandro Ghigi compare, quale fondatore, sulla copertina della nostra Rivista. Ma è la stessa sua straordinaria e poliedrica figura di massimo difensore dell'ambiente e della natura nel secondo dopoguerra che lo rende, a Bologna e non solo, una personalità di assoluto rilievo.
Siamo sicuri che si sia trattato solo di una prima scoordinata azione finalizzata al restauro dell'Aula e dell'intero Edificio? Un grande edificio voluto proprio da Ghigi, dedicato alle Scienze e molto bisognoso di interventi, come testimoniano i ponteggi e le mantovane di protezione inutilmente presenti da più lustri sulle facciate. Un edificio, è bene ricordarlo, tutelato – compresi i suoi partiti documentari e decorativi, busti e quant'altro – dalle nostre leggi in materia di beni culturali, anche per il suo specifico interesse per la storia della scienza.
*Valutiamo l'*antropologia dell'assenza *e stiamo (tutti) a vedere, da consapevoli osservatori-testimoni.*

In attesa, possiamo immergerci nei contributi *di questo numero di* Natura&Montagna, *che hanno un po' tutti il potere di trasformare lo sguardo che noi lettori abbiamo sulle cose. Per comprendere il mondo ma anche per fantasticare e provare a costruirne altri, di mondi. Nel consueto* mix *di* scienza (scienze) prevalente *con arte e attualità.*

Quale migliore riferimento, in questo, dei Tardigradi *(di cui ci parla Roberto Bertolani), arrivati fino a noi da un capostipite che viveva già milioni di anni fa? Microscopici, innocui e pur*

teneramente belli come pupazzi animati di ultima generazione della Walt Disney Company. *Non a caso il primo nome loro attribuito è stato quello di* Wasser Bär, *orsetto d'acqua, o più esplicitamente* Kleiner Wasser Bär.

O le Gru *("Un mondo di gru"), specialmente quella cinerina o* Grus grus *di Giancarlo Marconi. Uccelli dalla strepitosa eleganza molto citati e rappresentati nella letteratura e nell'arte italiana. Gli stormi di gru in formazione "a cuneo", ci sembrano già da sé un* logo pubblicitario*, di cui posseggono la forza comunicativa e l'immediatezza: e Marconi ce ne parla con argomenti profondi ed essenziali, armonizzando la realtà scientifica con quella della cultura.*

*Carlo Cencini entra in un tema di grande attualità: la "specializzazione turistica", che non coinvolge solo le nostre città ma ormai arriva ovunque, fino – ad esempio – all'*ultima Africa *nella sperduta Valle dell'Omo dell'Etiopia meridionale. Un turismo dagli esiti imbarazzanti e che, se non sono ancora devastanti, così continuando lo diventeranno a breve. Con minacciose conseguenze fisiche sociali e comunitarie e la nascita di un'economia legata quasi esclusivamente al turismo, in cui la tradizione finisce con l'assumere aspetti mercificati quando non caricaturali. Come su un set fotografico di artefatto realismo ma con molte comparse ben consapevoli del loro ruolo. È una revisione, un aggiornamento dell'*Africa addio di Jacopetti e Prosperi, *il film-documentario famoso e controverso che però risale al lontanissimo anno 1966.*

Non sembra poi casuale che sia stato un giovane studioso, Alessio Anania, ad occuparsi di comunicazione vocale, di segnali, di fonemi e di repertorio vocale nei Primati non umani. *Un campo di ricerca fra i più interdisciplinari, in cui si mescolano tecnologia, evoluzionismo, etologia, fisica, acustica e molto altro. Anche se i segnali vocali "non contengono informazioni" (come tiene a concludere l'Autore) e questi primati possiedono solo "pensieri senza nome", sembra di essere ai confini di una fantascienza acida e inopportuna, quindi seducente.*

Il Giglio martagone *è un vero simbolo. Anzi: un insieme di simboli. Elegante e fotogenico, ha molto "viaggiato" partendo dall' Himalaya e attraversando persino lo stretto di Bering. Ha un pizzico di* esotismo *sia nella forma degli stami sia nel nome (*martagan, *turbante di turco) e di* mistero *enciclopedico-alchimistico: ma è anche* bellicoso *nel suo essere pianta sacra al dio della guerra Marte e* pericoloso *per incauti raccoglitori, essendo specie protetta da più di quaranta anni, con la Legge Regionale n. 2 del 1977,* per la protezione della flora spontanea. *L'articolo (Pupillo, Marconi), piacevolissimo, è un* mix *di pensiero scientifico e capacità creativa.*

Infine, il nuovo Testo Unico Forestale (TUF), che – con risvolti anche sulla nostra Rivista – ha suscitato un dibattito di ampiezza e durezza insolite, si integra ora con un elaborato contributo, che volentieri ospitiamo, di Alessandra Stefani. Il titolo "...torna il sereno" appare rassicurante e… ci confidiamo.
Forse, un maggiore coinvolgimento, durante l'iter legislativo del nuovo TUF*, di naturalisti, biologi ed ecologi sarebbe stato di conforto nel produrre un testo di assoluta avanguardia per la protezione e la valorizzazione del nostro patrimonio forestale. Ma, come detto poco fa per* l'affaire Ghigi, *stiamo (tutti) a vedere, da consapevoli osservatori-testimoni.*

Elio Garzillo

Gli straordinari popoli della Valle dell'Omo in Etiopia:
l'ultima Africa o una finzione turistica?

Carlo Cencini
Alma Mater Studiorum Università di Bologna

La Valle dell'Omo è una remota regione dell'Etiopia meridionale, culla di antiche e affascinanti civiltà. Qui, grazie all'isolamento, sono sopravvissute una trentina di etnie diverse che hanno mantenuto stili di vita e tradizioni ancestrali. Un vero museo etnografico vivente, pubblicizzato dalle agenzie di viaggio come l'ultima Africa "autentica e selvaggia". Oggi, tuttavia, il turismo ha stravolto le abitudini delle popolazioni locali trasformandole in una sorta di "teatrino vivente", con risultati bizzarri e talvolta inquietanti.

Fig. 1 – Ragazzo di etnia Karo: sullo sfondo il fiume Omo.

Fig. 2 – L'ubicazione della Valle dell'Omo in Etiopia.

1. La Valle dell'Omo

L'Etiopia è localizzata nella parte più orientale del continente africano: il cosiddetto Corno d'Africa. Il nord del paese, caratterizzato da un vasto altopiano (l'Acrocoro Etiopico), è noto per i suoi monumenti storici e culturali: Lalibela, Gondar, Aksum, i monasteri del lago Tana, ecc. La regione di sud-ovest, invece vanta le sue maggiori peculiarità nella preistoria, nell'ambiente naturale e nelle popolazioni che vi abitano.
Qui l'Etiopia è attraversata dalla grande spaccatura nota come Rift Valley, formatasi 50 milioni di anni fa: un ambiente unico per comprendere l'origine e l'evoluzione dell'uomo. Estesa tra Etiopia, Kenya, Tanzania, Uganda, la Rift Valley è considerata la culla dell'umanità, ossia il luogo in cui si è evoluta e diversificata la nostra specie. Dalla parte etiope, in particolare, proviene il più famoso fossile umano: Lucy, lo scheletro di una femmina adulta di ominide appartenente alla specie *Australopitecus afarensis* vissuta intorno a 3,2 milioni di anni fa.
Nell'estremo sud-ovest, tra il Rift e i confini con sud Sudan e nord Kenya, si estende il bacino del fiume Omo. Il fiume nasce dall'altopiano etiopico e, dopo aver attraversato lande selvagge per circa 700 km, sfocia nel Lago Turkana al confine con il Kenia (Fig. 2).
La bassa Valle dell'Omo è una delle zone più isolate del paese, ancora oggi di difficile accesso e lontana da ogni città. Un mondo sperduto, circondato dalle montagne, dalle impenetrabili paludi nilotiche del Sudan e dai desolati deserti della zona di confine tra Kenya e Somalia.
Pur mancando le grandi mandrie di animali delle savane africane, qui si trova una natura di grande bellezza, caratterizzata da ecosistemi diversi – dalla savana arbustiva alla foresta pluviale – e da laghi di straordinaria pescosità, popolati da ippopotami, coccodrilli e milioni di uccelli, Per la presenza di numerosi endemismi della fauna e della flora, sono stati creati i Parchi nazionali Omo e Mago.

2. I popoli della Valle Omo

La bassa Valle dell'Omo, è famosa soprattutto per le sue caratteristiche etniche e antropologiche. Qui si concentrano alcuni dei popoli più affascinanti dell'intero continente, in un incredibile miscuglio di genti nilotiche, bantù e camito-cuscite, che parlano una trentina di lingue diverse e hanno mantenuto tradizioni e stili di vita grazie al loro isolamento e all'ostilità verso gli estranei. Un'Etiopia non civilizzata, non cristiana, non musulmana, ma animista e selvaggia. Un mondo che non sembra essere cambiato da quando fu esplorato per la prima volta alla fine dell'Ottocento da Vittorio Bottego. Per queste straordinarie peculiarità è stata eletta, nel 1980, Patrimonio dell'Umanità dall'Unesco (Barilli e Lombardi, 2008).
I suoi abitanti vivono in villaggi di capanne di paglia o di legno, senza corrente elettrica né acqua potabile, sfruttando tecniche di sostentamento che si alternano e completa-

no a vicenda con il mutare delle stagioni e delle condizioni climatiche: l'allevamento di mandrie di capre e zebù nelle savane o nei pascoli generati dalle esondazioni – un lavoro affidato agli uomini – e le coltivazioni di sorgo, mais, fagioli nelle radure alluvionali lungo le rive dell'Omo – di cui si occupano le donne – integrate da un po' di caccia e pesca.
Le diverse etnie omotiche, pur con differenti origini e spesso in conflitto tra di loro per il possesso di elementi vitali come acqua, pascoli e armenti, presentano alcune caratteristiche comuni dovute a reciproche influenze, come la religione animista, le scarificazioni corporali, la nudità degli uomini, la passione per la decorazione del corpo con pitture naturali e le elaborate acconciature maschili e femminili, fino ad arrivare ai famosi "piattelli labiali" di cui si dirà più avanti.
Alcune etnie abitano stabilmente lungo le sponde del fiume, da cui dipendono totalmente; altre vivono nell'entroterra in sperduti villaggi dove l'istruzione è ancora un miraggio e la mortalità infantile alta.
Per gli uomini conta il possesso di bestiame, soprattutto bovini, che testimonia lo status sociale e la ricchezza; mandrie che essi conducono in lenti e insicuri viaggi fino alle sponde dell'Omo per abbeverarle durante la stagione secca.
Le tradizioni, le cerimonie, le feste fanno parte della vita quotidiana di questi popoli: la lotta con i bastoni, le danze, i canti, il salto del toro, ecc.
Uomini, donne e bambini indossano accessori per indicare chiaramente la loro etnia. Incredibile la varietà delle acconciature: treccine spalmate di burro, fermate da cilindretti di osso e legno, riccioli tagliati a caschetto o attorcigliati intorno alla testa. Per gli uomini: cranio rasato con arditi ciuffi arricchiti di piume, creste, codini. Caratteristiche comuni alle donne sono i succinti vestiti di pelle di capra, gli ornamenti con le cipree del mar Rosso e le calebasse (zucche essiccate, variopinte e decorate).
Tra questi popoli primordiali fino a poco tem-

Fig. 3 – Giovane ragazza Karo nella sua capanna.

po fa era possibile essere accolti in casa per fare quattro chiacchiere e scoprire le reciproche diversità. Ma qualcosa è cambiato… e vedremo il perché.

3. Le principali etnie

Konso – Procedendo da Addis Abeba per 500 km verso il profondo sud, il primo popolo che si incontra è quello dei Konso, un'etnia dedita all'agricoltura che nel tempo ha creato un paesaggio caratterizzato da terrazzamenti a secco in pietra, dove si coltivano mais, sorgo e caffè e da villaggi fortificati e cintati da mura. Una peculiarità non solo paesaggistica ma strettamente legata a una tradizione culturale che si tramanda da più di 400 anni. Per questo il Paesaggio Culturale Konso è stato iscritto nel 2011 nella Lista del Patrimonio dell'Umanità dell'Unesco.
I Konso hanno un loro re che amministra ben 15 villaggi. Il più grande è Machekie che si presenta con capanne recintate da muretti di pietra. Una tradizione in disuso, ma ancora visibile, è quella di erigere i *wagas*, statuette funerarie in legno dalla forma di totem che vengono intagliate in onore dei guerrieri deceduti. Nel passato le sculture funerarie sono state preda di razziatori che le hanno vendute ad antiquari senza scrupoli. Una legge governativa ne ha, da qualche hanno, proibito l'esportazione.

Karo – Più a sud troviamo una piccola tribù che vive lungo una scenografica terrazza naturale sul fiume Omo, Sono i Karo, il gruppo etnico più piccolo, che conta poche migliaia di persone distribuite in tre villaggi: il più visitato, perché pittoresco e facilmente raggiungibile, è il villaggio di Kolcho.
I Karo sono noti per l'elaborata arte di dipingere i propri corpi. Hanno imparato ad adornarsi in modo povero ma molto creativo realizzando delle vere opere d'arte. Si dipingono il corpo ed il volto con ocra, gesso bianco, polvere rossa di ferro e cenere nera di carbone (Figg. 1 e 3).
Le donne si adornano con fiori, piume, perline colorate, collane di cipree, bracciali di semplice fattura e perfino bossoli di cartucce. Talora si trafiggono il mento con un chiodo o un bastoncino di legno e ottengono scarificazioni addominali facendo gonfiare le incisioni della pelle con impacchi di acqua e cenere posti sulle ferite.
Mentre per le donne le pitture rappresentano un richiamo sessuale, negli uomini un tempo rivelavano l'uccisione di un nemico o di un animale pericoloso a dimostrazione del proprio coraggio. Le loro danze celebrano il raccolto, i riti di iniziazione dei giovani, i matrimoni e i funerali.

Fig. 4 – Donna della tribù Hamer, riconoscibile per i capelli a caschetto.

Hamer – Gli Hamer vivono nel cuore dell'Omo e sono uno dei più noti e colorati gruppi tribali. Le donne sono subito riconoscibili per le elaborate acconciature: una sorta di caschetto formato da piccole treccine impastate di burro e ocra rossa (Fig. 4).
Il corpo è ornato di monili di ferro al collo, al braccio e alle caviglie, e molte cicatrici adornano l'addome, la schiena e le braccia. Le donne sposate indossano l'*esente*, collana di ferro da portare per tutta la vita, che ha anteriormente una protuberanza detta *bignere* a indicare lo status sociale di prima moglie, mentre le nubili hanno un disco metallico infilato tra i capelli.
Molti uomini si modellano sulla testa un cercine formato da una crocchia di argilla sormontata da penne di struzzo, che dimostra il loro valore per aver ucciso un animale feroce o un nemico in battaglia. Per evitare di rovinare le acconciature dormendo, usano i *borkotos*, poggiatesta di legno che portano sem-

Fig. 5 – Donna di etnia Benna nella sua capanna con la caratteristica calebassa.

pre con sé anche con la funzione di sgabello per riposare.
Gli Hamer sono circa 20.000 e vivono in piccoli villaggi e sono dediti all'allevamento semi-nomade di bovini: il bestiame occupa una parte preponderante nella loro cultura. I mercati settimanali di Key Afer, Jinka e Turmi sono momenti topici per comprare, vendere, scambiare ogni sorta di merce.
Un rito molto praticato e famoso è il "salto del toro" (*ukli bula*): i giovani, nella fase del passaggio dalla pubertà all'età adulta, sono tenuti a dimostrare la propria virilità saltando una decina di buoi affiancati (unti in argilla, grasso e sterco per renderli scivolosi) e correndo sulla loro schiena per quattro volte senza cadere. Il ragazzo viene incoraggiato e aiutato nella preparazione al rito dai suoi padrini, i *maz* che hanno già saltato il toro. Se il ragazzo non riuscirà (è permessa una caduta) sarà preso in giro per tutta la vita; se invece avrà successo potrà iniziare il passaggio dalla fanciullezza all'età adulta, prendere moglie e possedere il proprio bestiame.
Le ragazze del villaggio, per dimostrare il loro affetto, supplicano di essere frustate dai giovani che hanno completato il rituale. Le scudisciate provocano profonde cicatrici sulle spalle, che saranno poi mostrate con orgoglio come segni indelebili di bellezza e coraggio.

Benna – I Benna (o Banna) sono un gruppo tribale affine agli Hamer, da questi non sempre facilmente distinguibili. Le acconciature sono pressoché identiche: le Benna usano un colore di capelli più brunito e vestono con un succinto abito in pelle guarnito con diverse file di perline colorate, che le copre sino alle ginocchia. Infine indossano un gran numero di collane di cipree del Mar Rosso e di bracciali in metallo che sfoggiano con orgoglio. Alcune si riparano dal sole inclemente calzando sul capo una calebassa: la zucca svuotata e tagliata a metà (Fig. 5). Gli uomini sono spesso armati di pugnale, oppure portano a tracolla il kalashnikov. Sono coperti da un gonnellino in tessuto stretto in vita dall'immancabile cartuccera, dove conservano il tabacco e la pipa.

Fig. 6 – Le donne di un villaggio dei Dassanech accolgono i turisti.

Dassanech – Sulla sponda occidentale del fiume Omo, attraversabile con scomode piroghe intagliate in tronchi di albero, troviamo i Dassanech (chiamati anche Galeb). Sono un antico popolo di pastori che dalla notte dei tempi vive lungo le rive dell'Omo, in un'arida savana colonizzata da arbusti spinosi. Originari del Kenia, sono in fuga da anni, perseguitati dall'espansione di altri gruppi tribali. La loro economia si basa sull'allevamento del bestiame, sebbene negli ultimi anni si dedichino anche alla pesca e all'agricoltura, privilegiando le colture di mais e cotone.
Le donne vanno tutte a seno nudo e amano adornarsi di bellissime collane di perle colorate, assieme ad altri monili, di più recente introduzione, come ad esempio i tappi di bottiglie (Figg. 6 e 7).
Vivono in capanne a forma di cupola costituite da un telaio di rami ricoperto di paglia e pelli di animali, facili da smontare e rimontare, com'è nella tradizione dei popoli nomadi. Da qualche anno il governo etiope ha iniziato a distribuire gratuitamente fogli di lamiera ondulata e i Dassanech hanno cominciato ricoprire le loro abitazioni con questo materiale. Una iniziativa molto discutibile, perché il risultato è stato quello di trasformare le armoniose capanne in soffocanti baracche. Ma, purtroppo non è soltanto la loro architettura spontanea a essere corrotta dalla modernità e dai suoi sotto-prodotti, come vedremo nei prossimi paragrafi.

Borana – Proseguendo verso il confine con il Kenya si incontrano i Borana: "il popolo dell'aurora". Sono pastori seminomadi che si muovono, con le loro mandrie, a cavallo della frontiera fra Kenya ed Etiopia. Sono anche guerrieri fieri, bellicosi e aggressivi e ritengono che chi non ha ucciso nessuno non sia degno di sposarsi.
In questa terra di confine si trova El Sod, un piccolo villaggio sul bordo di un cratere vulcanico spento che porta lo stesso nome. Sul fondo si trova un lago le cui acque sono nere come il catrame. Scendendo a piedi si trovano i raccoglitori di sale seminudi che estraggono in apnea dal fondo melmoso un sale nero e limaccioso molto pregiato, che viene poi trasportato con gli asini e venduto nei mercati locali.

Nel territorio dei Borana si trovano anche i "pozzi cantanti": pozzi a gradoni, profondi fino a 30 metri utilizzati per abbeverare gli animali. Gli uomini prelevano l'acqua dal fondo con i secchi e se li passano di mano in mano per portare l'acqua all'abbeveratoio. Il lavoro è molto faticoso e spesso cantano una melodia per darsi coraggio, da cui il nome.

Mursi – Tra i più caratteristici popoli dell'Omo troviamo i Mursi, un gruppo di circa 8000 individui che vivono nell'estremo sud-ovest dell'Etiopia nel Parco nazionale Mago, a circa 100 km dal confine con il Kenya.
La loro economia si basa sull'allevamento nomade dei bovini e sulla coltivazione di sorgo, mais e fagioli, praticata in occasione delle piogge e delle inondazioni del fiume. I Mursi considerano il bestiame la cosa più importante della loro vita e il loro principale obiettivo è quello di possederne il maggior numero possibile. Sono sporadicamente in conflitto con le popolazioni vicine a causa di furti di bestiame o violazione dei diritti sui pascoli. Per questo, per la visita dei villaggi è obbligatorio avere la scorta di una guardia armata governativa.
I Mursi (come pure i Surma di cui si dirà dopo) sono particolarmente famosi per gli ornamenti che le donne applicano alle labbra: i famosi «piattelli», diventati la principale caratteristica che li ha resi una grande attrazione per i turisti (Figg. 8 e 9).
Quando le ragazze raggiungono la pubertà (15 o 16 anni) viene praticata loro una piccola incisione sul labbro inferiore, che viene tenuta aperta da un bastone di legno fino a quando la ferita guarisce. Successivamente i denti anteriori inferiori vengono rimossi e un disco di argilla cotta o di legno viene inserito nell'incisione. Con il passare del tempo i dischi più grandi sostituiscono quelli più piccoli, allargando ulteriormente il foro nel labbro.
Sull'origine di questa usanza sono state avanzate diverse teorie. La più diffusa la fa risalire ai tempi della tratta di schiavi, praticata nel deliberato tentativo di rendere le donne meno attraenti ai mercanti ed evitare loro la schiavitù. L'usanza sarebbe poi rimasta come segno di bellezza e femminilità. Questo presunto legame storico risale ai tempi coloniali come riportato in un vecchio articolo del National Geographic del 1938 (Thaw & Thaw 1938: 357). Ad un più attento esame questa "spiegazione" non è convincente, anche perché i piattelli non sono unici né dell'Africa, né delle donne, il che rende poco plausibile spiegare la pratica tra i Mursi come risposta a una particolare circostanza storica.

Fig. 7 – Una ragazza Dassanech con i capelli ornati da tappi di bottiglia.

Un'altra spiegazione (in un certo senso opposta) fa riferimento alla desiderabilità della donna e quindi al suo costo: la dimensione della placca sarebbe rappresentativa della ricchezza familiare e indicativa del prezzo delle spose: più grande è il disco, più il valore della donna cresce agli occhi di chi la sposa.
Infine, come sottolinea David Turton (2004), il piatto per labbra sarebbe un'espressione della maturità femminile e della sua fertilità. Un grande piattello starebbe ad indicare una maggiore elasticità della pelle e, quindi, una maggiore fertilità della donna che riesce a portarlo.
Una cosa è certa: per i Mursi, come per i loro cugini Surma, il piattello è un potente indicatore visivo dell'identità etnica. Non avere un labbro trafitto significa correre il rischio

Fig. 8 – Una donna Mursi con le tradizionali labbra a piattello e altri vistosi ornamenti.

di essere scambiati per uno dei gruppi vicini, come i Bodi o i Kwegu, con cui sono spesso in conflitto.
Oggi il governo etiope esercita pressioni sulle donne Mursi (e Surma) affinché abbandonino questa pratica considerata arretrata e incivile, perché limita e ostacola la loro integrazione nel mondo moderno.
Eppure una forte pressione a mantenere viva la tradizione viene proprio dall'esterno, dai turisti che qui giungono sempre più numerosi per vedere e fotografare le donne con il piattello, diventato ormai una risorsa economica per l'intera comunità, come vedremo più avanti.
Anche gli uomini Mursi curano i propri corpi: si fanno bucare le orecchie e si mettono dei cerchietti di legno, oltre a praticare varie scarificazioni sulle membra per identificarne lo status di guerriero che ha ucciso un nemico. Come nelle altre etnie gli uomini devono superare un test prima di potersi sposare mediante un rito chiamato *donga*. Armato di bastone, il candidato affronta un avversario scelto tra i coetanei. Alla fine il vincitore viene accolto da un gruppo di donne in età da marito tra le quali sceglierà la sposa (Eczet, 2014).

Surma o *Suri* – L'ultimo gruppo etnico di cui ci occuperemo è quello dei Surma, una delle etnie meno conosciute e tra le più interessanti dell'intera Africa. Sono circa 20.000 individui che vivono in destra orografica dell'Omo, ai confini con il Sudan, dispersi in villaggi della dimensione massima di 2-3000 individui. Migrati dalle pianure sudanesi, sono pastori, agricoltori e spesso temuti razziatori di bestiame. I loro villaggi sono lontani da strade o piste e, per la maggior parte, raggiungibili solamente a piedi.
Grazie al totale isolamento geografico in cui hanno sempre vissuto (sino a pochi anni fa non vi erano neppure piste sterrate sicure) e all'ostilità con le tribù vicine, hanno conservato intatti le proprie tradizioni e lo stile di vita.
Come i Mursi, fanno parte dello sparuto gruppo di etnie in cui le donne portano, inserito nel labbro inferiore, un piattello di terracotta, spesso di dimensioni impressionanti, di

Fig. 9 – Sovente le donne Mursi aggiungono al tradizionale piattello decorazioni bizzarre e spettacolari.

forma tonda o trapezoidale.
Sino a pochi anni fa i Surma, come i Mursi, non indossavano alcun vestito: il governo etiope ha imposto loro di coprire il corpo. Anche se a malincuore, hanno acconsentito, vestendosi con stoffe di colori vivaci che lasciano scoperta una parte del torace.
Amano dipingersi il corpo: una vera e propria arte che realizzano con maestria e raffinatezza invidiabili. Le donne hanno il ventre interamente attraversato da scarificazioni orizzontali e verticali. Negli uomini, invece, hanno la forma di ferro di cavallo e stanno ad indicare che chi se n'adorna ha ucciso almeno una volta.
La guerra civile in Sudan, che dura ormai da anni, ha fatto entrare fra i Surma un gran numero di fucili semiautomatici con il conseguente aumento dei conflitti con le comunità vicine. Il problema della violenza fra i vari gruppi è al centro dell'attenzione del Governo che ha inutilmente tentato la via del federalismo, imponendo un suo rappresentante in loco. Ma la lontananza ha sempre reso difficile l'attuazione dei programmi di pacificazione e ancora oggi i problemi non sono superati (Abbink, 2009).

4. Un primo pericolo: la Diga Ribe III

Da alcuni anni una grave minaccia incombe sulla bassa Valle dell'Omo. Un'enorme diga, la Gibe III, è stata realizzata sul fiume per fornire energia elettrica al paese e consentire l'agricoltura commerciale irrigua su vaste aree. La sua costruzione è stata affidata a una ditta italiana, la Salini Costruttori, oggi Salini Impregilo, e ultimata nel 2015. È alta 250 metri ed è la più grande centrale idroelettrica dell'Africa. Fa parte di un progetto ambizioso che include le già esistenti Gibe I e Gibe II e prevede la costruzione di altri due impianti: la Gibe IV e la Gibe V.
Dal 2011 il Governo ha cominciato ad affittare grandi appezzamenti di terra fertile nella valle dell'Omo ad aziende malesi, indiane e coreane, specializzate nella coltivazione di palma da olio, *jatropha*, cotone e mais. Per eliminare i tradizionali usi delle terre (pascoli e agricoltura), il Governo ha intrapreso una politica di trasferimento forzato delle popolazioni in nuovi villaggi modello. Purtroppo sono arrivate molte segnalazioni di violazioni dei diritti umani.
Anche gli investitori cinesi sono arrivati fin qui, costruendo strade e fabbriche, facendo prospezioni e scavi, sfruttando foreste e altre risorse. Le strade cinesi sono state realizzate anche attraverso il Parco nazionale Mago, proprio nella terra ancestrale dei Mursi.
La diga è stata descritta come un potenziale disastro umanitario per le centinaia di migliaia di persone che vivono lungo il fiume e attorno al lago Turkana, inclusi, quindi, molti dei gruppi etnici appena descritti. Secondo esperti indipendenti, la diga, le piantagioni e i canali di irrigazione avranno un enorme impatto sui delicati ecosistemi della regione, modificando le esondazioni stagionali del fiume e riducendone il volume. Le popolazioni locali, come spesso accade in questi casi, potrebbero finire per essere assunte per pochi soldi come raccoglitori di cotone o tagliatori di canne da zucchero dalle grosse compagnie che stanno cominciando a sfruttare industrialmente le ter-

Fig.10 – Giovane ragazza Mursi in posa per i turisti con un kalashnikov in mano.

re (Franchi e Manes, 2016).
Gravi anche le possibili ripercussioni sul lago Turkana del Kenya, che riceve più del 90% delle sue acque dal fiume Omo. L'abbassamento del livello del lago potrebbe compromettere le possibilità di sostentamento delle popolazioni, come i Turkana, che dal lago dipendono per pescare e procurarsi acqua potabile. Nel giugno 2018, l'Unesco ha inserito il lago nella Lista dei Patrimoni dell'Umanità in Pericolo.

5. Il turismo e la mercificazione della cultura locale

Da una decina di anni i popoli della Valle dell'Omo sono pubblicizzati dalle agenzie turistiche, dai documentari e dalle riviste di viaggio come un incredibile museo etnografico vivente, una delle ultime "terre selvagge" rimaste intatte grazie all'isolamento.
I turisti sono attratti dal fascino dell'esotismo e dal mito del "nobile selvaggio", perché romanticizzano un'idea di innocenza, purezza e vicinanza alla natura che essi stessi hanno perso come membri di una società industrializzata.
Il mito della "vera Africa" e dell'ultimo paradiso ha fatto presa soprattutto su una folla selezionata di viaggiatori che amano considerarsi "avventurieri" o "esploratori". Si tratta in genere di piccoli gruppi di turisti occidentali, e in seguito giapponesi (oggi anche cinesi), in cerca di una vacanza avventurosa ed esotica, "fuori dai sentieri battuti".
Purtroppo la verità è molto diversa… La Valle dell'Omo non ha nulla di incontaminato e l'incontro con la gente dei villaggi non è spontaneo e neppure innocente. Non c'è popolazione in quest'angolo sperduto di Africa che sia rimasta indifferente alle lusinghe dell'industria turistica e spesso si prova fastidio, o si rimane addirittura scioccati, dalla loro natura mercenaria.
Ogni persona fotografata deve pagare una cifra fissa per ogni soggetto ripreso. Al momento la tariffa è di 5 Birr etiopici (circa 0,20 €) ma aumenta di anno in anno. Spesso è anche

Fig. 11 – Bambini Mursi usati come attori per fare foto.

prevista una tassa di comunità per entrare nei villaggi, normalmente versata dall'agenzia di viaggio. Ci sono poi altre regole fisse: una donna con un bambino vale il doppio; allo stesso modo, un guerriero con il kalashnikov o un bambino con il cane…

Un'altra regola base è che i turisti devono pagare la tariffa a tutti i soggetti che compaiono nella foto. Per questo molti locali, soprattutto bambini, cercano di entrare nell'inquadratura in vari modi, come saltando, all'ultimo momento, davanti alla macchina fotografica o alla telecamera.

Ma non è tutto: per attirare i turisti e fronteggiare la crescente concorrenza, i membri delle tribù più frequentate (Mursi, Surma, Dassanech, Karo, ecc.) usano truccarsi in modo esagerato e si fanno riprendere nelle pose più diverse.

La corsa al denaro ha creato situazioni stravaganti e persino inquietanti. Nei villaggi dei Mursi e dei Surma ogni mattina le donne e i bambini iniziano a prepararsi per i turisti dipingendosi i volti e i corpi l'un l'altro. Poi si siedono e aspettano. Quando arriva il primo fuoristrada, di solito verso le nove, si scatena il pandemonio. I locali circondano i turisti per farsi fotografare, urlano per attirare l'attenzione, afferrano lo straniero con le mani per non farselo sfuggire, fino a diventare insistenti e fastidiosi.

Molte sono le strategie utilizzate: c'è chi si mette un coltello tra i denti, chi fa finta di scagliare una lancia, chi impugna un kalashnikov

Fig. 12 – Fotografi cinesi in azione in un villaggio.

(Fig. 10). «I locali sanno bene cosa vuole il bianco assetato di esotismo», annota l'antropologo Marco Aime (2005). Come su un set fotografico, gli indigeni sono disponibili, a pagamento, a soddisfare le richieste più disparate: indossare abiti e ornamenti stravaganti, salire su un granaio o su un albero, fingere di accendere il fuoco o svolgere lavori domestici, come macinare il sorgo, cucinare e arrostire il mais (Fig. 11).
Mentre la pittura del corpo e i piattelli labiali appartengono realmente alla tradizione, molti degli stili più spettacolari fanno parte di un complesso sistema di travestimento che risponde alle aspettative dei turisti che cercano immagini di un primitivo bizzarro e spettacolare (Tornay, 2008).
Molti turisti sono infastiditi da questo comportamento aggressivo e commerciale e la visita diventa un'esperienza stressante e uno spettacolo deprimente (Abbink, 2000; Aime, 2005). Come hanno descritto molti antropologi, gli incontri sono privi di qualsiasi interazione sociale e non c'è alcuno sforzo o intenzione da parte dei turisti di conoscere la gente del posto o la loro cultura. Sono lì solo per fare fotografie (Fig. 12). Paradossalmente, anche gli indigeni restano delusi da questi incontri. I locali non capiscono perché i turisti siano così interessati a compiere lunghi viaggi per guardarli e scattare fotografie. Il concetto occidentale di turismo e tempo libero non esiste nella loro società. Altri sono indignati per essere visti come animali in uno zoo o oggetti in un museo.
Come ha osservato Susan Sontag (1977) nel suo libro pionieristico sulla fotografia: "Fotografare vuol dire appropriarsi della cosa ritratta, non solo il segno visivo di esserci stati, ma anche quello di aver catturato la realtà". Anche per questo i popoli dell'Omo vedono il fotografare come un atto predatorio che deve essere compensato attraverso un appropriato indennizzo.

6. Il ruolo della fotografia

Una delle ragioni dell'aumentato interesse per i popoli dell'Omo da parte di turisti e fotografi e dell'accresciuta elaborazione degli attori locali è legata al successo dei volumi del fotografo tedesco Hans Silvester (alcuni editi anche in Italia) che presentano immagini, soprattutto di bambini Mursi e Surma, decorati con ogni genere di materiali: fiori e foglie, frutta e ramoscelli, legumi e pannocchie, penne e piume, zucche e conchiglie. (Silvester 2007a, 2007b, 2008, 2011). Sono libri di grande impatto estetico e visivo, dove però molte immagini danno l'impressione che le scene siano state accuratamente costruite secondo la fantasia dell'autore e non di quella dei locali. Inoltre i libri di Silvester delocalizzano le popolazioni locali dal loro contesto sociale. Nel mio viaggio nel basso Omo non ho incontrato alcuna persona che assomigliasse ai soggetti fotografati da Silvester e, per quanto ho visto, i Mursi e i Surma si adornano in questo modo solo se richiesto (e pagato) dal visitatore.
Significativo, al riguardo, il giudizio di Serge Tornay (2008) che definisce il lavoro di Silvester una "molestia fotografica". E quello dell'antropologo Jon Abbink (2009) che aggiunge: "La maggior parte delle foto sono pose che creano una realtà nuova e mistificante… e hanno poco a che fare con la vita di Mursi e Surma".
Ma, anche se le fotografie che escono da queste opere perpetuano una storia che non esiste, esse spingono sempre più persone a viaggiare per vederla e i villaggi indigeni funzionano come un "palcoscenico culturale" sul quale gli abitanti recitano la loro etnicità.

7. Conclusioni

Com'è noto il turismo è un fenomeno globale, favorito dall'aumentato benessere e dal miglioramento dei trasporti, che riduce tempi e costi della mobilità. I suoi effetti, come spesso accade, sono ambivalenti e possono generare vantaggi e svantaggi.
Da una parte può diventare un mezzo attraverso il quale le popolazioni locali traggono sostentamento economico, comprando beni per la casa, cibo, medicine o vestiti, riuscendo, nel contempo, a conservare le proprie tradizioni. Dall'altra, come sembra accadere nella valle dell'Omo, molte persone usano queste

opportunità per non lavorare e per comprare alcolici e ubriacarsi. È quanto riferito da alcuni missionari cattolici che operano nella regione (Sironi, 2017). Una volta i villaggi erano vuoti perché l'intera comunità lavorava nei campi o nei pascoli. Oggi nessuno lavora più, la gente preferisce attendere l'arrivo dei turisti, aspettando un flusso di denaro che promette solo false illusioni e non crea alcun tipo di sviluppo. L'Etiopia meridionale resta una regione povera, perennemente esposta a carestie e calamità naturali.

Come afferma un altro missionario locale: "I grossisti delle vacanze si ostinano a presentare questo posto come un eden inviolato. E i giornali parlano di tribù primordiali. Tutti fanno finta di non vedere che la modernità è arrivata anche qui. Il denaro ha stravolto le abitudini della gente, monetizzato le relazioni sociali, distrutto ogni possibilità di rapporto sincero e proficuo tra culture diverse. La Valle dell'Omo è diventata uno zoo umano» (Trovato, 2017).

Per fortuna non è sempre così: nella mia esperienza ho potuto constatare, seppure a fatica, che allontanandosi dai circuiti turistici più frequentati, si può ancora incontrare un mondo diverso, in cui è possibile essere accolti in casa per fare quattro chiacchiere e scoprire le reciproche diversità. E dove, oltre alle foto, restano i ricordi di sorrisi e gesti spontanei.

Ma se si vuole venire a contatto con qualcosa di più profondo e "onesto", rispetto a ciò che viene presentato, occorre essere pronti a dedicare tempo e fatica per stabilire fiducia e rapporti con i locali. Ciò è importante per qualsiasi tipo di fotografia documentaria e in qualsiasi parte del mondo. È una ricerca faticosa, ma ne vale la pena…!

Letture consigliate

Abbink J. (1991) – *The deconstruction of 'tribe': ethnicity and politics in southwestern Ethiopia*. "Journal of Ethiopian Studies", 24: 1-21.

Abbink J. (2000) – *Tourism and its discontents: Suri-tourist encounters in southern Ethiopia*, "Social Anthropology", 8 (1): 1-17.

Abbink J. (2009) – *Suri Images: the Return of Exoticism and the Commodification of an Ethiopian "Tribe"*. "Cahiers d'études africaines", 49 (4): 893-924.

Aime M. (2005) – *L'incontro mancato. Turisti, nativi, immagini*. Bollati Boringhieri, Torino.

Barilli G., Lombardi M. (2008) – *Omo-Omo. Viaggio in Etiopia tra la gente dell'Omo River*. FBE edizioni, Milano.

Eczet J.B. (2014) – *Reveal and Remove. Uses of the body and its ornaments in Mursiland*. "Annales d'Ethiopie", 29 (1): 279-283.

Franchi G., Manes L. (2016) – *Che cosa c'è da nascondere nella Valle dell'Omo? Le mille ombre del sistema Italia in Etiopia. www.recommon.org*.

Régi T. (2013) – *The art of the weak: Tourist encounters in East Africa*. "Tourist Studies", 13 (1): 99-118.

Silvester H. (2007a) – *Elfi d'Africa*, L'ippocampo, Milano.

Silvester H. (2007b) – *Ethiopia: Peoples of the Omo Valley*. Abrams, New York.

Silvester H. (2008) – *Natural Fashion: Decorazioni tribali d'Africa*, L'ippocampo, Milano.

Silvester H. (2011) – *A window on Africa: Ethiopian Portraits*. Thames Hudson, Londra.

Sironi B. (2017) – *La Valle del fiume Omo in agonia. www.nigrizia.it*.

Sontag S. (1977) – *On Photography*. Penguin Books, Londra.

Temperley M. (2015) – *Picture Story: How Photographing the Omo Valley People Changed Their Lives*. "The Observer", May 24.

Thaw C., Thaw M. (1938) – *Trans-Africa safari*. "National Geographic Magazine", 64 (3).

Tornay S. (2008) – *Du corps humain comme marchandise. Mythe primitiviste et harcèlement photographique dans la Vallée de l'Omo,* Éthiopie, "*Afrique et Histoire*", 7: 329-340.

Trovato M. (2017) – *Se questo è l'Omo. www.reportafrica.it*.

Turton D. (2004) – *Lip-Plates and "the people who take photographs": Uneasy Encounters between Mursi and Tourists in Southern Ethiopia*. "Anthropology Today", 20 (2): 3-8.

Foto dell'Autore
Contatto Autore: carlo@cencini.it

Un mondo di gru

Giancarlo Marconi
Presidente dell'Associazione Naturalistica Pangea

Pochi uccelli hanno avuto un impatto sulla cultura mondiale come le gru, uccelli affascinanti per la loro eleganza e la fiera lontananza dalle manifestazioni della civiltà umana. In questo articolo si rivisitano le maggiori citazioni di questi uccelli nella letteratura e nell'arte italiana.

Premessa

In una fredda mattina all'inizio di marzo, un servo della gleba alza le spalle curve dalla dura terra e guarda speranzoso il cielo: le ha sentite, con i loro rochi stridii e sorride vedendo lo scuro cuneo di uccelli che, alti, sorvolano la grigia pianura ancora addormentata. Sa che la primavera sta arrivando, e come lui, migliaia di persone si rallegrano al pensiero della fine del lungo e rigido inverno che tante privazioni ha portato alla loro povera famiglia. Si rallegra anche Corrado Gianfigliazzi, nobile fiorentino che sa che potrà offrire un piatto succulento agli amici, si rallegra il suo cuoco Chichibio, che potrà offrire finalmente qualcosa di solido e apprezzato alla sua amata, si rallegra il grande imperatore, lo *stupor mundi*, che accarezza orgoglioso il suo girfalco in attesa di liberarlo per la preda più ambita della caccia. Le gru percorrono da secoli i cieli d'Italia, impazienti di arrivare, all'inizio della primavera, nelle vaste paludi del Nord-Europa dove potranno riprodursi, o in autunno, per stabilirsi nei caldi territori nord-africani dove svernare. E forniscono un irresistibile spunto di poesia a letterati e di dipinti a pittori, che alzano il livello delle loro opere grazie alla eleganza e la pregnante simbologia di questi animali.

Miti e realtà delle gru

La gru europea o gru cenerina (*Grus grus*) Fig. 1 è attualmente la sola delle 15 specie che compongono la famiglia *Gruidae* ad essere presente in Europa, sia come nidificante (specialmente in Germania del Nord, Polonia e Paesi Scandinavi oltre che in Russia e Paesi Baltici), sia come svernante e regolare migratore. Estinta in Italia da almeno un secolo come nidificante (le ultime segnalazioni si riferiscono all'inizio del '900 per le paludi attorno a Caorle[1]), risulta comunque presente, anche in buon numero sia come svernante, sopratutto in Sicilia, Puglia e Sardegna, sia come migratore, prediligendo per le soste aree paludose e poco disturbate

Fig. 1 – Gru cenerina o europea (*Grus grus*).

Fig. 2 – Le principali rotte migratorie della Gru Europea. Il tratto in rosso si riferisce ad una tratta ripresa di recente, attraversante in senso orizzontale la Pianura Padana. Da Toni Mingozzi *et al.*, Acta Ornithologica, 48(2):165-177 (2013).

dalla presenza umana. Sono note almeno tre grandi rotte migratorie autunnali di questi uccelli in Europa: la prima, la più corposa, parte dalla Svezia e i Paesi Baltici e porta grandi contingenti a svernare in Francia (Der Chantecoq, in Champagne), in Spagna (Gallocanta, in Aragona);la seconda partendo dalla Svezia settentrionale e dalla Finlandia passa attraverso Polonia, Ungheria, con grandi gruppi svernanti al Parco Nazionale di Hortobagy, e, passando sui cieli dell'Italia meridionale raggiunge l'Africa settentrionale; la terza infine parte dalla Finlandia e passando sopra la Turchia porta le gru a svernare in Medio Oriente (celebre è la piana di Hula in Israele come area di sosta). Per quanto riguarda invece la migrazione di ritorno, famoso è il lago di Hornborga, nella Svezia meridionale, dove, in Aprile, si possono ammirare assembramenti di migliaia di gru.
Per la sua bellezza questo uccello è stato raffigurato innumerevoli volte, soprattutto nei trattati medievali di caccia. Nel *De Arte venandi cum avibus* di Federico II di Svevia, l'animale compare diverse volte, sia in volo sia mentre pastura, sia aggredito dal falcone di turno (Fig. 3). Sappiamo dai capitoli dedicati a questa caccia, che l'imperatore la praticava grazie a dei girfalchi (*Falco rusticolus*) appositamente addestrati e fatti venire dalla Germania. Ma il fascino esercitato da questi uccelli ha, in Europa, radici ben più antiche: si pensi alle battaglie tra le gru e i Pigmei, raffigurate in molti vasi greci, famoso fra tutti il piedestallo del vaso François, o nei trattati morali, dove la gru simboleggia la temperanza e l'accortezza. Quest'ultima "virtù" deriverebbe dal portamento delle gru in riposo, che avviene normalmente in acqua e poggiando il corpo su una zampa sola. Secondo il greco Solino, vissuto nel III secolo d.C. e autore di una fortunata *Collectanea rerum memorabilium*, questo atteggiamento deriverebbe dal fatto che le gru terrebbero nel piede alzato una pietra che verrebbe gettata in acqua per svegliare le compagne al minimo sentore di pericolo, come rappresentato vivacemente nella medaglia di Altdorf di Norimberga (Fig. 4) o in alcuni trattati sugli uccelli di epoca medievale, come quello appartenuto a Ulisse Aldrovandi e conservato presso a Biblioteca Universitaria di Bologna.
Un'altra caratteristica delle gru che ha sempre affascinato gli umani è la sua riluttanza a frequentare luoghi vicini a case o villaggi durante le soste migratorie. Questa caratteristica, che ben la differenzia dalla cicogna (*Ciconia ciconia*), è riprodotta in vivaci disegni del trattato sulla caccia di Federico II, già citato.

Le gru nella Divina Commedia

Dante cita il volo delle gru in due celebri passi, il primo nel quinto canto dell'Inferno, quello dei lussuriosi: i dannati di questo cerchio sono costretti a volare continuamente in un vento tempestoso, lamentandosi e bestemmiando la virtù divina senza sosta. Il paragone con i voli delle gru in migrazione è immediato:

E come i gru van cantando lor lai
faccendo in aere di sé lunga riga,
cos' vid'io venir, traendo guai,
ombre portate da la detta briga;

(Inf.V, 46-49)

Dante prende qui lo spunto dalla Tebaide di Stazio[2]:

Fig. 3 – Scene di gru dal trattato *De Arte venandi cum avibus,* di Federico II di Svevia.

Vix ibi, sedatis requierunt pectora curis:
ceu patrio super alta grues Aquilone fugatae
cum videre Pharon; tunc aethera latius implent, tunc hilari clangore sonant; iuvat orbe sereno
contempsisse nives et frigora solvere Nilo.

"Sono appena arrivate che già sentono l'angoscia calmarsi nel loro cuore al pari
delle gru quando, costrette dal soffio dell'Aquillone ad abbandonare la patria terra
per affrontare il mare, scorgono alfine Faro:
allora si sparpagliano per i cieli con
strida di giubilo; sono felici di aver lasciato alle spalle le nevi per trasferirsi in quel
clima sereno e di poter scuotersi di dosso il freddo, bagnandosi nel Nilo".

Tebaide, XII, 514-518

Sempre dal poeta latino aveva appreso che questi uccelli viaggiano al nord in primavera per riprodursi in un clima umido e fresco dove poter nidificare:

Qualia trans pontum Phariis defensa serenis
rauca Paraetonio decedunt agmina Nilo
cum fera ponit hiems: illae clangore fugaci,
umbra fretis aruisque, volant, sonat auius aether.
Iam Borean imbresque pati, iam nare solutis
amnibus et nudo iuvat aestivare sub Haemo.

"Così gli stormi delle rauche gru, che il mite clima di Faro ha protetto durante il rigido inverno, quando questo volge al termine si allontanano dal Nilo Paretonio attraversando il mare, volano veloci con grande strepito, passando come un'ombra sul mare e sulla terra, e ne risuona la volta del cielo. Per loro è giunto il momento in cui è bello affrontare il vento del nord e la pioggia, bello nuotare nei fiumi non più gelati e fare il nido estivo sotto l'Emo spoglio".

Tebaide, V, 11-16

Più complessa è l'interpretazione dei versi del XXVI Canto del Purgatorio, il Canto dei Golosi:

Poi, come grue ch'a le montagne Rife
volasser parte, e parte inver' l'arene,
queste del gel, quelle del sole schife,
l'una gente sen va, l'altra sen vene;

(Purg. XXVI, 43-46)

Qui Dante sembra riferirsi alla ricerca della temperanza, un giusto equilibrio rappresentato da un clima non troppo caldo né troppo freddo, né gelo né l'aridità delle arene, ma acqua e vegetazione in un clima temperato o medio, risultato di un'interazione di sole e acqua, due elementi che da soli resterebbero inutili, se non venissero combinati in modo imprescindibile per la vita, tanto vegetativa quanto animale[3]. Piuttosto fantasiose invece le interpretazioni per cui le gru di questo passo rappresenterebbero schiere di suicidi, dato che non si muovono per raggiungere i luoghi più adatti per la riproduzione, o addirittura simbolo di un amore sterile come quello sodomita[4].
Singolare è poi la coincidenza con cui fu battezzata la prima linea aerea italiana del dopoguerra, la sfortunata LAI (Linee Aeree Italiane), fondata nel 1956 e destinata a fondersi con l'Alitalia qualche anno dopo, una compagnia il cui nome richiama i versi danteschi del V Canto dell'Inferno e che proponeva, nei suoi manifesti pubblicitari, un aereo seguito da uno stormo di gru nella tipica formazione a cuneo.

Fig. 4 – Medaglia dell'Accademia Altdorf, Norimberga, sec. XVI.

Nel Decameron

Forse è nella famosa raccolta di novelle di Giovanni Boccaccio che le gru guadagnano una fama letteraria imperitura, grazie alla spiritosa storia di Chichibio[5]. Durante la sesta giornata, prende la parola Neifile e racconta di Corrado Gianfigliazzi, ricco banchiere fiorentino con la passione della caccia, che un bel giorno, durante un'uscita col suo falcone, cattura una gru "grassa e giovane", e la fa cucinare al suo cuoco, il veneziano Chichibio (Fig. 5). Ma mentre questi si mette a rosolare allo spiedo la gru, il soave profumo di carne arrostita attrae la serva Brunetta, di cui Chichibio è innamorato, e alle insistenti richieste di costei per una coscia del volatile, Chichibio, prima le risponde cantando che non le darà nulla, ma alle insistenze un po' ricattatorie della bella servetta, il cuoco cede e gliene regala una. Alla cena, Corrado, si altera non poco vedendo che l'arrosto presenta una sola coscia e ne chiede la ragione a Chichibio, che altro non riesce a risponde-

re se non che le gru hanno sempre e solo una zampa sola. Corrado, gli dice allora di accompagnarlo la mattina presto seguente, per vedere se veramente il fatto risponde a verità. E in effetti, giunti vicino alla palude, vedono un gruppo di dodici gru ancora dormienti su una zampa sola. Chichibio crede di passarla liscia, facendo notare la caratteristica dei volatili dormienti, ma Corrado, con un sonoro "Oh, oh" fa alzare in volo le gru, che mostrano entrambe le zampe e si rivolge a Chichibio chiedendogli spiegazioni se non vuole incorrere in una dura punizione. Al ché il cuoco, con grande prontezza di spirito dice: Ma signore, ieri sera non avete urlato Oh,oh alla gru nel piatto! e tutto finisce in una sonora risata del padrone, che apprezza il motto di spirito del servo.
La novella, oltre a offrire un prezioso spaccato della vita di corte del periodo tardo-medievale, si presta ad alcune notazioni di carattere zoo-geografico e fornisce qualche idea del territorio in cui si svolge l'episodio. La caccia si svolge infatti a Peretola, un'area di pianura alle porte di Firenze, che oggi ospita l'Aeroporto della città, ma anche un lago ed alcune vasche circostanti che sono attualmente adibite a *bird-watching* (Parco della Piana fiorentina). È suggestivo pensare che questa stessa zona all'inizio del '300 ospitasse popolazioni di gru svernanti, come suggerisce l'aspetto ben pasciuto dell'esemplare catturato e non solo in sosta durante la migrazione. L'altro particolare che si può dedurre è che l'esemplare catturato sia quello di un giovane, dato che la stazza degli adulti di gru cenerina, alti fino a 1 metro e 20, costituiscono una preda imponente per un falcone, e nulla vieta di pensare che fosse nato *in loco* l'estate prima. Si tratterebbe allora di un indizio, per quanto speculativo, della nidificazione di questa specie in Italia nel Medioevo.

Le gru di Raffaello

Dopo tanti trattati di caccia, in cui le gru appaiono sempre più o meno stilizzate, occorre aspettare l'inizio del XVI secolo per avere una grande e veridica raffigurazione di gru, e l'autore è Raffaello, che le disegna in un cartone preparatorio per un arazzo destinato ad ornare la parte inferiore della Cappella Sistina (Fig. 6). L'arazzo doveva far parte di una serie di 7 grandi arazzi con le storie di Cristo e dei primi Santi: in questo veniva raffigurata la Pesca Miracolosa o Conversione di San Pietro, un episodio riportato nel Vangelo di Luca. Com-

Fig. 5 – Illustrazione della Novella di Chichibio, dal Decameron di Boccaccio, Francia, sec XV.

Fig. 6 – Raffaello. Cartone e arazzo della Pesca Miracolosa, 1514-1516.

missionati da Leone X nel 1514, i cartoni vennero inviati a Bruxelles presso la manifattura del celebre arazziere Van Aelst e furono esposti nella Cappella Sistina il giorno di Santo Stefano del 1519. Attualmente i cartoni sono esposti al Victoria and Albert Museum di Londra, mentre gli arazzi fanno parte della Pinacoteca vaticana[6]. Qui occorre soffermarci solo sulle tre magnifiche gru raffigurate in primo piano, che fanno da *pendant* al vasto e luminoso paesaggio dello sfondo. Le gru, rappresentate nella classica postura della "danza" rituale, che è un elemento costante dei loro gruppi, come riconoscimento, saluto e richiamo sessuale, sembrano introdurre gioiosamente la scena centrale, pregna di drammaticità, in cui Cristo impone a Pietro il compito di guidare l'umanità nel Cristianesimo, annunciandogli : «*Non temere; d'ora in poi sarai pescatore di uomini*». E' interessante fare qui due notazioni zoo-geografiche: la prima è che il Lago di Tiberiade, posto presso le alture del Golan nel Nord-Est di Israele, non è distante dalla piana di Hula, celebre zona di sosta delle gru in Palestina. La seconda notazione riguarda la splendida, realistica rappresentazione di questi uccelli, che suggeriscono un disegno dal vivo del grande Urbinate. Sappiamo che i Papi dell'epoca, da Giulio II a Leone X possedevano ricchi aviari con pappagalli ed altre specie esotiche ed è probabile che Raffaello, avendo accesso ai giardini del Vaticano, potesse osservare dal vivo questi maestosi volatili. Le gru erano già state molto rappresentate nella pittura nordica, (si veda il bellissimo dossale di San Lorenzo e San Giovanni Battista di Hans Memling del XV secolo), sia per la loro eleganza sia per il significato simbolico di accortezza e prudenza che veniva loro attributo fin dalla antichità. Ma è suggestivo anche pensare che il grande pittore le avesse osservate in gioventù lungo i numerosi stagni della valle del Metauro non distanti dalla città natale di Urbino. Oggi sono rimasti gli stagni Sorbini e Urbani, che vengono regolarmente sorvolati da grandi gruppi di questi volatili in primavera, ma nel '500 le zone umide adatte alla sosta di questi uccelli erano sicuramente più numerose.

Letture consigliate

[1] AA.VV. (2004) – Ornitologia Italiana Vol. 2, Tetraonidae-Scolopacidae, Alberto Perdisa Ed.

[2] Publio Papinio Stazio, (2010) – *Tebaide*, Oscar Mondadori Classici, Milano.

[3] Gorni G. (1994) – *'Gru' di Dante. Lettura di Purgatorio XXVI*, in Rassegna Europea di Letteratura Italiana, 3, pp. 11-34.

[4] Lopez Cortezo C. (2005) – *Metapoetica della lussuria: le gru di Purgatorio XXVI*, Tenzone, vol. 6 p. 121-142.

[5] Giovanni Boccaccio (1992) – *Decameron*, a cura di Vittore Branca, Einaudi.

[6] Raffaello (1966) – L'opera completa, Classici dell'Arte Rizzoli, Milano.

Contatto Autore: gianmarc48@gmail.com

Il giglio martagone nell'"Agro bolognese"

Paolo Pupillo
professore emerito dell'Alma Mater, presidente di UBN

Giancarlo Marconi
Presidente dell'Associazione Naturalistica Pangea

Il giglio martagone è una pianta famosa nei secoli per le sue supposte virtù curative ed alchemiche. Dalle alte montagne, suo habitat di elezione, scende spesso nella bassa collina e nei dintorni della città di Bologna se ne trovano ancora piccole popolazioni isolate, testimoni di climi più freschi dell'attuale. Uno di questi popolamenti, peraltro vitale e ricco di qualche centinaio di piante fiorite, viene da noi seguito da molti anni con gioia e ammirazione.

Il giglio martagone (*Lilium martagon* L. 1753) è una pianta perenne alta 50-100 cm con foglie raggruppate in verticilli di 4-8 foglie e numerosi fiori disposti in lassi racemi, inseriti su

Fig. 1 – A) Foto di giglio martagone appena sbocciato, in evidenza i 6 stami e il pistillo. Colline di Roncrio presso Bologna (come le altre foto, tutte degli autori); 9.6.2012. B) I fiori maturi, ripiegati a mo' di turbante e raccolti in racemo, brillano nell'ombra densa del bosco (3.6.2018).

peduncoli reclinati. Il fiore, dal profumo intenso, ha la tipica forma di un turbante con tepali ricurvi all'indietro di colore rosa-lilla e di solito punteggiati da macchie viola, con stami penduli (Fig. 1 A,B; da qui l'altro nome della specie, oggi comprensibilmente meno in uso, di "turbante di turco"); il frutto è una capsula trimera. Il martagone cresce in boschi radi (spesso faggete), forre, radure, arbusteti e praterie montane fino a 2000 metri di altitudine (Fig. 2). Il suo numero cromosomico è 2n = 24 (Mattews 1980). Una ipotesi interessante sull'origine della specie è che il *L. martagon* abbia colonizzato l'Europa nel primo contingente di piante *Lilium*, partendo dalle montagne asiatiche (Himalaya) (Patterson e Givnish 2002). La specie migrò anche in America attraverso lo stretto di Bering, come dimostra fra l'altro la disposizione a verticilli di alcuni gigli nordamericani (Lighty 1968).

A settentrione la distribuzione europea del giglio martagone si estende da tutta la Francia alla Germania alla Scandinavia fino all'Estonia, ma non nelle regioni più a nord; a est è presente in Russia sino agli Urali e alle pendici del Caucaso (Bernini et al. 2008). Verso sud arriva al centro della Spagna, all'Italia meridionale (Campania e Molise) e alla Grecia centrale. Le popolazioni appenniniche di gigli martagoni proseguirebbero lungo la Penisola quelle delle montagne centro-europee, se non fosse che la trasformazione agricola di vasti territori della collina e della media montagna, fin da epoca preromana, è intervenuta a frammentare quello che un tempo deve essere stato un areale quasi continuo. Al punto che la Flora d'Italia di Pignatti afferma che il martagone era "*un tempo certo presente anche nella Pad.* (ania)*, dove però è quasi ovunque scomparso*" (Pignatti 1981), mentre secondo *La Flora* del Touring (AA. VV. 1958) i lembi relitti di boschi planiziari friulani "*ospitano piante di clima più freddo e di superiori altitudini*" quale appunto il nostro giglio martagone (accanto a veratro, mezereo, erba paris). Anche Henry Correvon (1961) concorda che il martagone "*appartient aux bois des montagnes, mais descend souvent jusque dans la plaine*". Chissà che qualche "martagone padano" non fosse presente un tempo nei residui boschi della pianura emiliana e romagnola, sconcertato superstite di

Fig. 2 – Piante di giglio martagone in bocciolo. Gli steli sono filati per la poca luce, spesso con un solo verticillo fogliare (15.5.2016).

secoli più freddi e selvosi del nostro. Se così fosse non lo sappiamo: in Emilia-Romagna la presenza del martagone è oggi segnalata in tutte le provincie ma non in pianura (quindi non nel Ferrarese) (Marconi e Corbetta 2013). Tuttavia, fuori dell'alto Appennino la specie ormai persiste sotto forma di popolazioni isolate, spesso assai piccole.

Benché il termine giglio (*Krinon* in greco) appaia in molti testi antichi, non è sempre chiaro a quale specie si riferisca; nella maggioranza dei casi si tratta sicuramente del giglio bianco o di San Giovanni, il *Lilium candidum* di origine mediorientale, che fu anche il solo giglio coltivato nei giardini medievali per la sua bellezza, il profumo e le virtù medicinali. Queste ultime si riferivano alle capacità fitoterapiche dei bulbi freschi che, sotto forma di cataplasmi, venivano utilizzati contro piaghe, ustioni e altre affezioni della pelle, come raccomandato da Dioscoride, mentre dei tepali macerati in olio o sotto forma di tintura si vantavano proprietà diuretiche e antireumatiche. Un uso alimentare del giglio martagone è invece documentato per l'Olanda, dove la pianta veniva appositamente coltivata negli orti; dopo la cottura nel latte il grosso bulbo, ricco di amido e proteine, veniva tritato e mescolato all'im-

pasto del pane. È infatti erronea la credenza che il bulbo del martagone sia velenoso (previa cottura, naturalmente).
Per quanto riguarda l'iconografia, occorre attendere il Rinascimento per vedere il martagone ritratto negli erbari figurati. Una delle prime rappresentazioni è quella dell'erbario dell'inizio del XV secolo conservato al British Museum (Fig. 3), che, data la provenienza bellunese, contiene molte illustrazioni di piante alpine, tra cui un giglio martagone dipinto con la tecnica a guazzo (Blunt e Stearn 2015). È qui evidente l'influenza delle miniature persiane contemporanee; ma l'incertezza con cui vengono trattati i tepali, che avanzano e recedono rispetto allo sguardo dello spettatore, tradisce una lezione sulla prospettiva non ancor bene assimilata. Al periodo rinascimentale risale anche il nome di "martagon", che perlopiù si considera derivato dal turco *martagan* (turbante); ma c'è anche un'altra etimologia di questo nome che lo riferisce a Marte dio della guerra, perché si dice che molti soldati romani portassero con sé un bulbo di questa pianta come amuleto portafortuna in

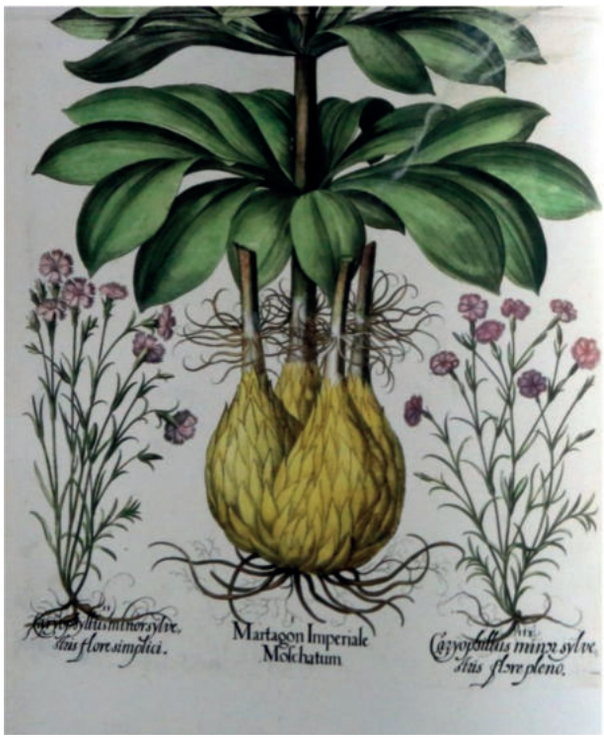
Fig. 3 – Raffigurazione di giglio martagone. Ambiente alto-veneto, inizi sec XV. British Museum, Add. M.S. 41623.

battaglia (l'altro bulbo preferito era quello di *Allium victorialis*).
Occorre tuttavia attendere la metà del '500 per avere le prime rappresentazioni realistiche e accurate di questa liliacea. Tutti i grandi botanici di quel secolo, da Aldrovandi a Fuchs, da Mattioli a Gesner includono questa pianta nei loro trattati, ma per sottolineare soprattutto le proprietà alchemiche del bulbo. Quest'ultimo è avvolto in una serie di squame di color oro che, con diretto rimando alla teoria delle signature, sarebbero state un valido strumento per trasmutare in oro alcuni metalli più vili. Non a caso il nome tedesco della pianta è "Goldwurtz weible" (radice d'oro femmina), come appare nell'immagine del *Neu Kreuterbuch* di Leonardt Fuchs (Fig. 4a); l'immagine riportata da Ulisse Aldrovandi nel suo *Natura Picta* (Fig. 4b) risente molto di questa figura, ma il nome attribuito riprende la prima nomenclatura usata dallo stesso Fuchs (*"Asphodelo femina congener Fuchsiy"*, Asfodelo femmina di Fuchs). Questa denominazione appare anche nel quarto volume dell'*Hortus siccus* di Aldrovandi che contiene tre esemplari di giglio martagone in cui la pianta viene chiamata in modi diversi, tra cui anche *Martagon Matthioli* (Soldano 2001).
E infatti il Mattioli nei suoi *Discorsi della Materia medicinale di Dioscoride Anazarbeo*, dopo aver presentato il giglio candido, introduce il martagone degli alchimisti sottolineando che è anch'esso un giglio ed esaltandone le proprietà del bulbo, per rimarginare le piaghe e per "la durezza della matrice". Nel secolo successivo la rappresentazione del martagone diventa sempre più raffinata, come nel famoso erbario di Basilius Belser dedicato al giardino di Eichstätt, dove non mancano immagini di esemplari albini o con forzature multipetale, secondo il gusto barocco del tempo (Fig. 5). Le proprietà del bulbo così care agli alchimisti sembrano passare in secondo piano rispetto alle qualità estetiche del fiore (Fig. 6), ma siamo ormai nel Secolo dei Lumi e d'ora in poi prevarranno le illustrazioni prettamente naturalistiche della pianta.
I campioni di martagone dell'Erbario Aldrovandi provenivano dall'"Agro bolognese", termine generico che comprendeva anche il territorio collinare in prossimità della città. Più

Fig. 4 – Illustrazioni di gigli martagoni: A) dal *Neu Kreuterbuch* di Leonardt Fuchs; B) dalla *Natura Picta* di Ulisse Aldrovandi.

precise le indicazioni, a partire da fine '800, del Cocconi (1883) per la dolina Gaibola nei Gessi e del Cobau (1932) per la valle chiusa dell'Acquafredda sempre nei Gessi, dove c'è tuttora (Marconi e Centurione 2002), come anche negli immediati dintorni, ma con popolazioni spesso ridotte a poche piante. Però esistono altri nuclei di gigli martagoni più consistenti a breve distanza dalle Due Torri, ad es. nella valle del Savena, sui colli fra Roncrio e Paderno e nella bassa valle del Reno. Questo giglio infatti ha mostrato una buona capacità di sopravvivere nei secoli nelle basse colline dell'Appennino, spesso in avvallamenti carsici caratterizzati da inversione termica o in boschi freschi esposti a settentrione: nicchie ecologiche davvero particolari, e anche per questo interessanti (Bonafede 2018). La prof.sa Anna Maria Matteucci ricorda che presso la sua casa di campagna vicino al paesino di Roncrio, a 5 km dalla Piazza Maggiore, c'erano gigli martagoni nei boschi che furono poi abbattuti per far legna nei periodi più duri dell'ultima (?) guerra. Nulla vieta di pensare che un luogo di raccolta di Aldrovandi fosse proprio in queste zone attorno alle sorgenti dell'Aposa, il torrente che passa sotto la città. Qui, infatti, rimane tuttora una piccola colonia collinare di martagoni, che seguiamo da molti anni e di cui adesso raccontiamo.

Questo popolamento si trova su un erto pendio umido e ombroso, rivolto a nord, su suolo grasso di sostanza organica, in un bosco misto formato principalmente da carpini e castagni: ciò che resta di un vecchio castagneto da frutto, con qualche roverella e ciliegi ai margini. A una altitudine media di 300 m si trovano forse 700 piante di giglio martagone sparse su una superficie di 4 o 5 ettari. Quasi metà delle piante censite quest'anno (2018) erano fiorite (Tab. 1a); è una gioia vedere i fiori reclinati brillare nell'ombra della fitta boscaglia ai primi di giugno, illuminando lo scuro strato di pungitopo (Fig. 7). Ma come hanno fatto



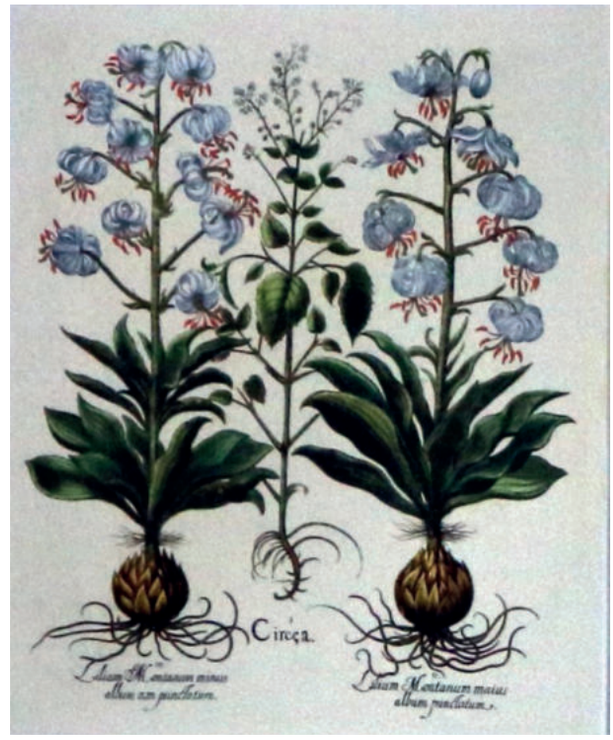


Fig. 5 – A-B. Due immagini di giglio martagone tratte dall'*Hortus Eystettensis* di Basilius Belser (1613).

Tab. 1

Status di una popolazione di gigli martagoni sui Colli di Roncrio (Bologna) all'apice della fioritura (3 giugno 2018)

Piante censite: **206**

A - Percentuale di piante fiorite e non:

piante **FLO** (sessualmente mature, in fioritura o post-fioritura): **92** (FLO 44.7%)

piante **JUV** ("giovanili": non fiorite, a vari stadi di maturazione): **114** (JUV 55.3%)

B - Piante atterrate da mammiferi (prob. cinghiali) ma in discrete condizioni vegetative: **7** (3.4%), di cui *3* FLO e *4* JUV.

C - Danni da caprioli: **3** piante FLO con boccioli brucati (3.3% delle FLO)

D - Danni da *Metcalfa*: **21** piante FLO visibilmente infestate (22.8% delle FLO); i danni sono lievi, tranne un singolo caso di invasione massiva su infiorescenza decapitata.

E - Piante deperite, ammalorate o abbattute e morenti: **19** (9.2%) di cui *9* FLO (9.8% dei FLO) e *10* JUV (8.8% dei JUV)

queste piante legate alle "superiori altitudini" e alle faggete a resistere per secoli in queste basse colline? Evidentemente in questo luogo, come in altri siti ostici all'agricoltura, l'ascia e l'erpice non hanno mai estirpato del tutto la copertura vegetale preesistente, che è arrivata fino a noi direttamente da epoche assai più fresche come "relitti microtermici". Insomma: il nostro giglio martagone è un prezioso testimone di un habitat pressoché scomparso, sia a causa dei cambiamenti climatici, sia di quelli umani intervenuti negli ultimi 3000 anni. Ma non è il solo relitto "spiaggiato": sul basso versante nord del Contrafforte Pliocenico, a circa 10 chilometri in linea d'aria da qui, ci sono addirittura i faggi (Marconi e Mongardi 2005).

Dev'essere dura la vita per i nostri gigli martagoni, con i tempi che corrono (e corrono sempre di più). Estati lunghe, torride e aride; il ritorno degli ungulati che travolgono e calpestano gli steli (i cinghiali) e qualche volta piluccano boccioli e frutti (i caprioli, Tab. 1 B-C); vecchi e nuovi parassiti come la *Metcalfa pruinosa* ameri-

cana (Fig. 8) e il tradizionale coleottero crisomelide delle Liliacee, *Lilioceris merdigera*. Se non fosse per l'intrico di tronchi caduti e di cespugli che li nascondono e li difendono, ben pochi esemplari di martagone potrebbero sopravvivere in questo bosco; come ben si vide qualche anno fa allorché l'apertura di un nuovo sentiero da trekking decretò la scomparsa di tutti i martagoni in alto sulla collina. Ma adesso non sembra, per fortuna, che la nostra popolazione sia in calo. Le piante anno dopo anno rinascono (Fig. 9) e le nostre stime indicano che si riproducono con successo. In questo 2018, poi, la primavera fresca e l'estate inizialmente umida le hanno aiutate a crescere e a fruttificare robustamente con meno infestazione da *Metcalfa*, che in altri anni è stata quasi totale; anche se numerosi individui (fioriti e non) deperiscono per altre cause (Tab. 1 D-E). Poi va aggiunto che questa pianta è davvero molto resistente: guardiamo in Fig. 10 quel martagone abbattuto che si sta rialzando da terra rizzandosi a gomito, e mette pure i fiori.

Così siamo fiduciosi che, in barba al cambio climatico in corso, potremo accompagnare ancora per molti anni qualche appassionato ad ammirare, a fine primavera, questo segreto *hortus conclusus* a due passi da Bologna.

Fig. 6 – Giglio martagone con farfalla. Pierre Vallet, *Le Jardin du très Christian Henry IV* (1608).

Fig. 7 – Fiori di giglio martagone spuntano tra i fillodi del pungitopo (3.6.2018).

Fig. 8 – Infestazione di *Metcalfa pruinosa* sui frutti (capsule) di martagone, foto del (foto 28·6·2014). Ma negli ultimi anni le piante mostrano una certa ripresa.

Fig. 9 – Le giovani piante di martagone indicano un buon rinnovo (29.5.2017). Ma se l'ombra è molto densa, tarderanno diversi anni a raggiungere la maturità riproduttiva.

Fig. 10 – Una pianta atterrata dal calpestio di animali prova a risollevarsi e a fiorire (5.6.2016). La "resilienza" certo non manca al giglio martagone!

Letture consigliate

AA. VV. (1958) – *La Flora*. Collana "Conosci l'Italia", Touring Club Italiano, p. 127.

Bernini A., Piaggi E., Polani F. (2008) – *Gigli e Tulipani d'Europa*. Verba&Scripta, Pavia.

Blunt W., Stearn W.T. (2015) – *The Art of Botanical Illustration*. ACC Art Books Ltd., London.

Bonafede F. (2018) – *La dolina della Spipola. Una "fabbrica del freddo" (e di biodiversità) a due passi da Bologna*. Natura e Montagna 65 (1): 13-25.

Cocconi G. (1883) – *Flora della Provincia di Bologna*. Zanichelli, Bologna.

Cobau R. (1932) – *Su la Flora dei "Gessi Bolognesi"*. N. Giorn. Bot. Ital. 39: 313-345.

Correvon H. (1961) – *Fleurs des champs et des bois*, 7ª ed. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, p. 96.

Lighty R.W. (1968) – *Evolutionary trends in Lilies*. Yearbook North Amer. Lily Soc. 31: 40-44.

Marconi G., Centurione N. (2002) – *La Flora del Parco*. Parco Regionale dei Gessi Bolognesi e dei Calanchi dell'Abbadessa.

Marconi G., Corbetta F. (2013) – *Flora della Pianura Padana e dell'Appennino Settentrionale*. Zanichelli, Bologna.

Marconi G., Mongardi D. (2005) – *C'era una volta il mare. Natura e storia tra il "Sasso" e il Monte delle Formiche*. Gruppo di Studi Savena, Setta e Sambro.

Mattews V.A. (1980) – In *Flora Europaea* (Tutin T.G., ed.). University Press, Cambridge, vol. 5: 34-35.

Patterson T.B., Givnish T.J. (2002) – *Phylogeny, concerted convergence, and phylogenetic niche conservatism in the core Liliales: insights from* rbcL *and* ndhF *sequence data*. Evolution 56: 233-252.

Pignatti S. (1981) – *Flora d'Italia* (1ª ed.). Edagricole, Bologna, vol. 3, p. 362.

Soldano A., a cura di (2001) – *L'Erbario di Ulisse Aldrovandi*. Atti della Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere e Arti, Venezia, vol. 4, 159 (I).

Contatti Autori:
Paolo Pupillo: paolo.pupillo@unibo.it;
Giancarlo Marconi: gianmarc48@gmail.com

La comunicazione vocale nei primati non umani

Alessio Anania
ONG L'Homme et l'Environnement, Madagascar

Negli ultimi quarant'anni si è assistito a una vistosa crescita di studi sulla comunicazione vocale nei primati, favorita dallo sviluppo di tecnologie di registrazione e software di analisi sempre più avanzati ed economici. Nel tentativo di delineare le maggiori scoperte e i "focolai" di dibattito contemporaneo, questo articolo si propone di tracciare una storia delle idee che dalle prime teorie sul comportamento vocale ha portato alle ipotesi dell'esistenza di una comunicazione simbolica e proto-sintattica nei primati non umani, proprietà tipiche del linguaggio.

1. Introduzione

La comunicazione è un fenomeno ubiquitario che gioca un ruolo cruciale nell'organizzazione del comportamento animale e nel determinare la sopravvivenza degli individui. Può essere definita come un sistema di trasmissione di informazioni attraverso un ambiente e per mezzo di segnali. Questi segnali sono tratti coevoluti tra emittente e ricevente, che in media beneficiano entrambi dallo scambio. Tra i vari tipi di segnali, quali i visivi, olfattivi, elettrici e chimici, quelli acustici sono particolari per la loro flessibilità e per il grado di complessità che possono raggiungere in alcune specie, come nel caso dell'uomo. I segnali acustici possono essere usati per comunicare sia con conspecifici che con altre specie, sia con individui dello stesso gruppo che con individui di un gruppo differente. Inoltre, possono assolvere funzioni molto differenti: permettere il riconoscimento di partner/genitore/prole, "suonare l'allarme" e coordinare la difesa in caso di pericolo, coordinare gli spostamenti del gruppo, mediare conflitti e favorire la pacificazione, comunicare la scoperta di risorse, gestire il corteggiamento e difendere un territorio, un partner o una risorsa.

La scienza che studia i suoni prodotti dagli animali è la bioacustica. Essa indaga con strumenti inter-disciplinari (che vanno dall'etologia alla fisica acustica, dalla filogenesi all'ecologia, dall'anatomia alla linguistica) la produzione, dispersione e ricezione del segnale acustico, considerando le basi neurofisiologiche e anatomiche, le capacità cognitive, l'uso contestuale e le pressioni adattative che hanno influenzato la sua evoluzione. Struttura e contesto costituiscono due orizzonti fondamentali della ricerca ed è investigando la relazione tra struttura ed eventi associati che diviene possibile interpretare l'uso e la funzione dei vocalizzi. I primati non umani (PNU), in particolare, sono un gruppo di grande interesse per la loro flessibilità vocale e, a causa della relativa prossimità filogenetica con l'uomo, come modello

comparativo d'elezione per lo studio dell'origine del linguaggio. Inoltre, i PNU presentano un comportamento sociale complesso e un'ampia varietà di sistemi sociali, capacità cognitive e livelli d'intelligenza avanzati, e la possibilità di una comunicazione multimodale (uso di segnali olfattivi, visivi e acustici), il che li rende un modello di studio essenziale per comprendere l'evoluzione della complessità.

2. La produzione dei segnali vocali

Nel 1960 il linguista Gunnar Fant formulò una teoria oggi fondamentale, la "teoria sorgente-filtro", col proposito di spiegare il meccanismo di produzione del parlato umano. Negli anni '90 del secolo scorso la teoria è stata generalizzata alla produzione di vocalizzazioni (*calls*) di tutti i mammiferi, soprattutto grazie al contributo del biologo Tecumseh Fitch. Questa teoria descrive l'emissione di segnali vocali come un processo a due stadi che risulta dal contributo di parti diverse dell'apparato vocale: la *sorgente*, che include la laringe e le strutture annesse, e il *filtro* o condotto vocale sopralaringeo, che è costituito dal "tubo" che collega la laringe con le aperture (narici e bocca), dai quali il segnale si irradia nell'ambiente. Il primo stadio è dato dalla vibrazione delle corde vocali della laringe e il secondo dalla risonanza del suono nel condotto vocale. La vibrazione comincia con l'adduzione delle corde vocali, che blocca il passaggio d'aria dai polmoni e provoca un aumento della pressione sottoglottica. A causa della pressione, l'aria dai polmoni forza il suo passaggio attraverso la glottide chiusa, provocando l'abduzione delle corde vocali. La sequenza di apertura e chiusura della glottide causa una variazione ciclica della pressione dell'aria e la frequenza del flusso d'aria determina la frequenza fondamentale (F0) dell'onda sonora. F0 è determinata principalmente dalla lunghezza e dalla massa delle corde vocali: corde vocali più lunghe e pesanti vibrano ad una frequenza minore che corde più piccole. Nell'uomo, F0 determina il tono di voce percepito. Il condotto vocale, invece, agisce come un filtro variabile su specifiche bande di frequenza del suono sorgente, corrispondenti alle proprietà risonanti delle sue strutture fisiche. Le frequenze di risonanza formano picchi detti *formanti* (Fig. 1). La modulazione delle formanti basse dello spettro è responsabile della produzione delle vocali nell'uomo. In breve, la forma del condotto determina la qualità fonetica del suono: la sua lunghezza influenza le formanti dei segnali vocali, dunque la loro struttura acustica.

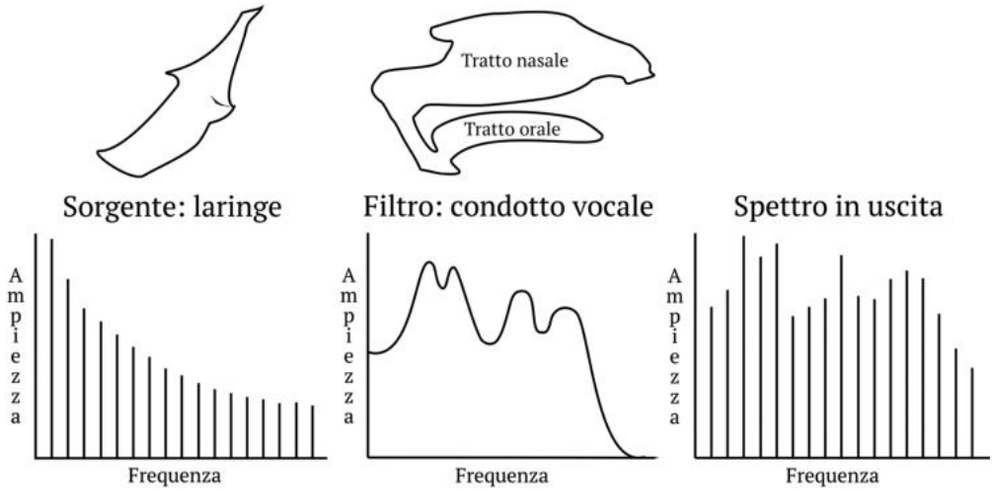


Fig. 1 – Spettro di una vocalizzazione secondo la teoria-sorgente filtro. Il suono è generato nella laringe e passa attraverso il condotto vocale, dove viene modificato dalle risonanze delle cavità. L'interazione tra lo spettro della sorgente e la funzione del filtro produce il segnale in uscita, i cui picchi corrispondono alle formanti. Ridisegnato da: Gamba & Giacoma, 2005. Key issues in the study of primate acoustic signals.

3. Fattori di variazione acustica individuali e sociali

La struttura dei segnali vocali può variare secondo le diverse scale di specie, popolazione e individuo. Inoltre, ogni individuo può emettere generalmente più di un tipo di vocalizzazione, e uno stesso tipo vocale può variare con l'emotività dell'individuo, talvolta in forme non discrete ma graduate. Nei PNU, in generale, la struttura delle calls è influenzata da fattori individuali e socio-ecologici, ed è vincolata dalle strutture anatomiche e dalla storia filogenetica della specie, così come dalle caratteristiche fisico-acustiche dell'ambiente in cui la specie si è evoluta. Tra i fattori individuali più significativi ci sono l'identità, il rango gerarchico, l'affinità sociale con membri del gruppo, lo stato motivazionale, il sesso, l'età e la taglia corporea. Le vocalizzazioni hanno infatti il potenziale di fornire informazioni affidabili su specifici attributi fisici dell'emittente: sono allora definite "segnali onesti". La dispersione delle formanti, per esempio, costituisce una rappresentazione "acustica" della taglia corporea, come dimostrato in esperimenti sui macachi rhesus (*Macaca mulatta*). La taglia è molto importante per gli animali, in quanto gli individui più grossi sono avvantaggiati durante gli incontri agonistici, e per i più piccoli è vantaggioso evitare combattimenti "non alla pari" in cui potrebbero incorrere in ferite e persino nella morte. Inoltre, molti animali aggressivi e dominanti cercano di proiettare acusticamente un'impressione di taglia corporea maggiore della propria, mentre animali non aggressivi e sottomessi "suggeriscono" una taglia minore. La relazione tra motivazione e struttura della call negli uccelli e mammiferi è stata descritta dalla teoria di Eugene Morton detta "Motivation-Structural code" (MSC; 1977). Secondo Morton, le differenze spettrali riflettono una comunicazione ritualizzata: animali con motivazione aggressiva emettono vocalizzazioni basse, dure, rumorose, mentre una motivazione pacificatoria, la paura e lo stato di sottomissione sono espresse per mezzo di calls alte e tonali (Fig. 2). In uno studio su 36 specie di primati, Marc Hauser (1993) scoprì che esiste una correlazione negativa tra peso corporeo e frequenza, con specie più grosse che producono vocalizzazioni più basse delle specie di taglia minore, e confermò la relazione tra frequenza e motivazione descritta dal MSC.

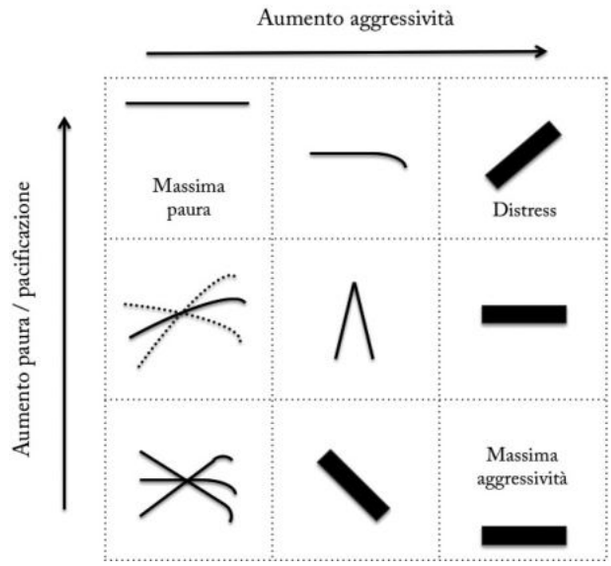


Fig. 2 – Rappresentazione schematica delle forme vocali secondo il motivation-structural code, con il tempo in ascissa e la frequenza in ordinata. Le linee strette rappresentano suoni tonali, le linee spesse rappresentano suoni duri o a banda larga. I tipi vocali variano da acuti e tonali (picco di paura) a bassi e duri (picco di aggressività). Ridisegnato da: Owings & Morton, 1998.

La motivazione, l'eccitazione o lo stato interiore di cui il soggetto fa esperienza è anche riflesso del contesto socio-ecologico. Questo contesto dipende dalle dinamiche di gruppo, dalle esigenze sociali e individuali, e può presentarsi come un evento da gestire o una situazione da mediare; queste possono prendere la forma di una competizione intra- o intergruppo, una minaccia predatoria, un movimento collettivo, la riproduzione o la scoperta di cibo. In generale, la presenza di un membro del proprio gruppo influenza il comportamento vocale di un individuo, fenomeno detto *audience effect*. Il cebo dai cornetti (*Sapajus apella*), per esempio, vocalizza quando trova del cibo con maggior frequenza in presenza di un gruppo che da solo o in presenza del partner, e questo è ancora più evidente nel caso di emittenti di alto rango gerarchico.
La struttura delle vocalizzazioni può comunque sottrarsi alle regole del MSC quando ad agire da pressione adattativa è stato l'ambien-

Fig. 3 – Il lemure dalla fronte rossa (*Eulemur rufifrons*) possiede nel suo repertorio una vocalizzazione d'allarme referenziale per i rapaci, potenziali predatori. Foresta di Kirindy, Madagascar. Foto dell'autore.

Fig. 4 – Un sifaka diadema (*Propithecus diadema*) nell'atto di vocalizzare. Tipico il suo grido "Zzuss", usato in vari contesti tra cui l'allarme per disturbo terrestre. Foresta di Maromizaha, Madagascar. Foto dell'autore.

te e quando esse sono associate più strettamente ad eventi specifici che ad uno stato motivazionale.

4. L'influenza dell'ambiente

Produrre un segnale vocale che sia riconoscibile non è sufficiente: il segnale deve raggiungere il ricevente, e la trasmissione deve essere efficiente. Le caratteristiche acustiche dell'ambiente nel quale il segnale è emesso e attraverso cui "viaggia" possono attenuarne la trasmissione e averne influenzato l'evoluzione. In diverse specie di anuri, uccelli e mammiferi, infatti, la struttura delle calls è stata selezionata per limitare la degradazione e ottimizzare la propagazione, secondo la "acoustic adaptation hypothesis" di Eugene Morton (1975). L'ambiente esercita una pressione selettiva più forte in habitat chiusi che in habitat con vegetazione meno densa, siccome in questi ultimi le condizioni di propagazione sono meno variabili e i segnali visivi possono complementare quelli acustici. Per gli stessi motivi, le vocalizzazioni sono meno variabili e quindi più stereotipate in habitat chiusi rispetto a quelli aperti, come dimostrato nello scimpanzé (*Pan troglodytes*). Molti PNU, inoltre, emettono suoni a frequenze distintamente diverse dal rumore ambientale: è il caso dell'uistitì pigmeo (*Cebuella pygmaea*) e del gibbone delle Mentawai (*Hylobates klossii*).
Se da una parte sono avvenuti adattamenti della struttura acustica, dall'altra gli animali possono regolare il proprio comportamento in funzione di una migliore propagazione del segnale. Alcuni PNU come il tamarino edipo (*Saguinus oedipus*) e la guereza (*Colobus guereza*), per esempio, regolano l'emissione vocale a seconda del rumore ambientale e delle condizioni di trasmissione. Altri, come l'amadriade (*Papio hamadryas*) e il macaco giapponese (*Macaca fuscata*) vocalizzano con maggior frequenza in habitat chiusi rispetto ad habitat più aperti.

5. Espressioni di emozioni o simboli?

In "The descent of man" (1871), Charles Darwin scrisse: "l'uomo non è il solo animale a poter usare un linguaggio per esprimere ciò che

succede nel suo spirito, e comprendere più o meno ciò che è detto da un altro" e in "The expression of the emotions in man and animals" (1872) descrisse le vocalizzazioni animali come espressione delle emozioni. Le acute osservazioni del padre della teoria dell'evoluzione stanno ancora al cuore di un dibattito vivacemente aperto: i sistemi di comunicazione vocale dei PNU trasmettono informazioni motivazionali/emozionali oppure possiedono componenti simboliche, come suggerito dall'etologo Peter Marler? La storica concezione che le vocalizzazioni riflettono lo stato di eccitazione e motivazione dell'animale è un paradigma generalmente accettato e descritto dal MSC, mentre l'esistenza di segnali semantici o simbolici, possibili precursori del linguaggio, è ancora discussa. Quest'ipotesi si basa su osservazioni elementari: alcune vocalizzazioni sono prodotte in un largo spettro di contesti diversi, mentre altre sono contesto-specifiche, prerequisito per il meccanismo della referenzialità, una delle proprietà del linguaggio. Un segnale è definito *referenziale* se è semanticamente associato con oggetti esterni, circostanze o eventi (quali un tipo di pericolo o di risorsa alimentare). Joseph Macedonia e Christopher Evans coniarono il termine "referenzialità funzionale" (RF; 1993) ponendo l'attenzione sull'intenzionalità dell'emittente nel fornire informazione referenziale. I segnali possono essere definiti *funzionalmente referenziali* secondo criteri di produzione e di percezione: 1) devono essere specifici per una classe di stimolo e 2) devono essere sufficienti a innescare nel ricevente la stessa risposta dello stimolo innescante (*referente*) anche in assenza di stimolo e indizio contestuale. In altre parole, questi segnali non devono essere prodotti in altri contesti e le risposte devono essere stimolo-indipendenti. Lo studio pioneristico di Robert Seyfarth, Dorothy Cheney e Peter Marler (1980) dimostrò che nel cercopiteco verde (*Chlorocebus pygerythrus*) tre vocalizzazioni d'allarme distinte riferivano a tre predatori specifici (leopardo, aquila e serpente) e innescavano una risposta specifica dei riceventi anche in assenza del predatore. Da questa scoperta, varie prove di RF nei PNU sono state raccolte da taxa filogeneticamente distanti e in contesti diversi, come la scoperta di cibo nello uistitì di Geoffroy (*Callithrix geoffroyi*) e nello scimpanzè

Fig. 5 – L'indri, uno dei primati (e l'unico lemure) in grado di produrre un canto. Foresta di Maromizaha, Madagascar. Foto dell'autore.

e l'allarme in molte specie di lemuri, scimmie del vecchio e nuovo mondo e antropomorfe. Il crescente numero di prove a supporto ha fatto ipotizzare che in molti PNU esista un tipo di comunicazione semantica o simbolica in cui la relazione tra i segnali e l'oggetto (o la situazione) cui si riferiscono *è*, similarmente alle parole, arbitrario e basato su regole convenzionali. Quest'ipotesi suggerisce che nella comunicazione dei PNU ci siano forme rudimentali di pre-requisiti o esempi di abilità linguistiche e ha contribuito ad alimentare la teoria di un'origine "vocale" del linguaggio. Tuttavia, l'utilità del concetto di RF come paradigma e i criteri che la identificano sono stati di recente messi in discussione. È stato scoperto (2015) che nei cercopitechi verdi le calls emesse dalle femmine in contesti aggressivi assomigliano a quelle usate per "indicare" serpenti e aquile, e che le calls prodotte dai maschi negli stessi contesti assomigliano a quelle usate in presenza di un leopardo, minando così la prova del criterio di

produzione. Probabilmente, la valutazione cognitiva della situazione e lo stato emotivo contribuiscono alla variazione di struttura e uso della call e, in assenza di indizi di conflitto tra due individui, la call viene giudicata come allarme specifico. In pratica, variazione acustica e indizio contestuale permettono al ricevente di selezionare la risposta.
Numerose specie emettono calls che non soddisfano strettamente il criterio di produzione: alcune vocalizzazioni prodotte per una classe di predatore possono anche essere usate in altri contesti, tipicamente associate con un dato stato di eccitazione, come in risposta a disturbi non predatori, durante incontri tra gruppi o in risposta a membri del gruppo distanti (come avviene nei sifaka, *Propithecus* spp.). Queste calls possono servire ad attirare l'attenzione del ricevente verso uno stimolo senza trasmettere informazioni specifiche, per esempio comunicando il grado di urgenza della risposta. In alcuni casi, una call usata in molteplici contesti può avere varianti acustiche contesto-specifiche, come nel caso delle call a breve distanza del gibbone dalle mani bianche (*Hylobates lar*) e del canto dell'indri (*Indri indri*).
Segnali acusticamente simili sono spesso emessi in situazioni diverse, segnali dissimili possono essere prodotti nella stessa circostanza e alcuni segnali sono associati a un singolo evento: il quadro è vario e complesso e lontano dall'essere unificato in una generalizzazione onnicomprensiva.

6. Evidenze di proto-sintassi

A complicare ulteriormente, nei primi anni 2000 una nuova proprietà-frontiera caratteristica del linguaggio è sembrata abbattuta: la sintassi. Le regole sintattiche permettono a un emittente di combinare segnali con un dato significato per crearne di nuovi. Regole combinatorie erano già state scoperte in alcuni sistemi di comunicazione animale come in uccelli canori e balene, ma non erano mai stati associati a variazioni semantiche. Fenomeni di suffissazione, ripetizione e combinazione in sequenze contesto-specifiche sono ora note in diversi cercopitechi e scimmie antropomorfe. Nel cercopiteco di Campbell (*Cercopithecus campbelli*) maschio alcune calls sono combinate in sequenze che "riferiscono" a contesti specifici, alcune sequenze sono ricombinate per formarne di nuove, e la suffissazione delle *alarm calls* produce una generalizzazione dell'informazione, dal referente "aquila" ad un più ampio disturbo arboreo. I maschi del cercopiteco nasobianco maggiore (*Cercopithecus nictitans*) emettono due calls multi-contestuali che, se combinate insieme con una regola specifica, trasmettono un messaggio supplementare di fuga ai membri del gruppo. Nel gibbone dalle mani bianche, in cui la coppia duetta in canti, prefissazione, assenza di specifiche unità vocali e risposta precipitosa nel canto sono associati con la presenza di un predatore: le note sono assemblate per trasmettere informazioni diverse in un sistema referenziale basato su sintassi fonologica. Anche se molti studi sono basati su campioni esigui, la portata teoretica di queste scoperte è profonda e lascia intravedere i numerosi campi ancora indagabili.

7. I "primati" vocali dei primati

Tra le oltre 400 specie di primate, alcune hanno evoluto tratti unici nel modo di comunicare acusticamente. Varie specie, ad esempio, possono emettere vocalizzazioni con componenti nell'ultrasuono (come fanno d'altronde cetacei, gatti e alcuni pipistrelli e roditori), ed una specie è perfino in grado di produrre segnali completamente nello spettro dell'ultrasuono: il tarsio delle Filippine (*Carlito syrichta*) può emettere un vocalizzo con una frequenza dominante di 70 kHz, tra le più alte dei mammiferi terrestri (nell'uomo è di 100-125 Hz per la voce maschile e di 200-250 Hz per la voce femminile). Inoltre, questo piccolo primate ha un limite di udibilità superiore di 91 kHz, molto più alta dell'uomo, che può udire fino a 20 kHz. Alcune specie possono vantare un primato in quanto a potenza sonora. Le grida dei maschi delle scimmie urlatrici (*Alouatta* spp.), usate per difesa territoriale, *intergroup spacing* e *mate-guarding*, sono le più potenti degli animali terrestri, e possono essere udite fino a 4,8 km di distanza. Questa straordinaria potenza sonora è favorita da un osso ioide altamente

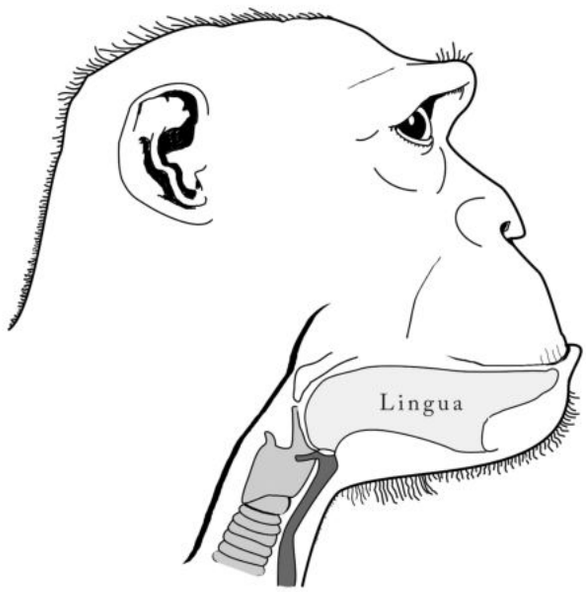


Fig. 6 – Anatomia vocale semplificata dello scimpanzé. In grigio chiaro la laringe e in grigio scuro i sacchi vocali. Ridisegnato da: Fitch, 2000. The evolution of speech: a comparative review.

sviluppato e specializzato, e forse dalla presenza di sacchi vocali. I sacchi vocali (Fig. 6) sono estensioni a sacco della laringe o di altre parti del condotto vocale, presenti in molte specie di PNU e in *Austrolopithecus afarensis*, ma non nel genere *Homo*. Sono strutture che variano in conformazione e dimensione a seconda della specie, dalla funzione ancora incerta, sulla quale sono state formulate diverse teorie: 1) i sacchi amplificano i vocalizzi, agendo da camera di risonanza, 2) aumentano la durata e alterano le caratteristiche spettrali della call permettendo agli animali di sembrare più grossi, 3) permettono di emettere sequenze di vocalizzi estese e veloci senza il rischio di iperventilare.
Tra i primati che possiedono i sacchi vocali, ci sono l'indri e alcuni gibboni (famiglia Hylobatidae). Queste specie sono anche tra le poche in grado di produrre lunghe sequenze di emissioni vocali a cui si riferisce con il termine di canto. I primati "cantanti" (generi: *Indri*, *Tarsius*, *Callicebus*, *Hylobates, Symphalangus, Nomascus)* sono tutti socialmente monogami e, essendo questi taxa separati geograficamente e distinti filogeneticamente, si ritiene che il canto sia il risultato di un'evoluzione parallela. Alla sequenza di "note" partecipano sia il maschio che la femmina, in alcuni specie dando vita a duetti e in altre avvalendosi del contributo dell'intero gruppo. La funzione del canto è molto variabile e le caratteristiche strutturali di un canto possono variare in relazione al contesto di emissione. Nel caso dell'indri, il canto è utilizzato come difesa territoriale negli scontri vocali, per segnalare la presenza di un gruppo nel suo territorio, e per facilitare la coesione tra i membri del gruppo. Nei gibboni i canti possono essere usati anche in contesti anti-predatori veicolando informazioni sul tipo di predatore. Di recente (2016), nell'indri è stato scoperto che individui dominanti e non dominanti influenzano l'attacco gli uni degli altri durante il canto e regolano il proprio, creando quella che può essere definita una struttura ritmica.

8. Il repertorio vocale

Nella ricerca bioacustica, classificare i diversi tipi di segnali vocali in maniera oggettiva è un prerequisito cruciale per investigare le cause prossime e ultime che forgiano il sistema di comunicazione di una specie. Il repertorio vocale, generalmente specie-specifico, è l'inventario di tutti i tipi sonori emessi da una specie, ma non sempre è costituito da sole unità discrete. I repertori vocali di alcuni PNU e molti altri mammiferi, infatti, sono caratterizzati da una morfologia graduata, ovvero la struttura acustica delle vocalizzazioni non è separata e stereotipata, ma un continuum, e la graduazione può avvenire tra diversi tipi vocali e all'interno dello stesso tipo. Si crede che i sistemi graduati si siano evoluti in specie con un accesso visivo rapido tra gli individui.
Rispetto all'uomo, i PNU possono emettere un numero molto limitato di vocalizzazioni. Questo numero varia ampiamente tra i taxa, spaziando tra le sole due calls del maki ursino di Calabar (*Arctocebus calabarensis*) alle 38 calls del bonobo (*Pan paniscus*), anche se occorre dire che nel tempo gli strumenti di registrazione e i metodi di analisi acustica sono cambiati radicalmente e alcuni repertori compilati in passato necessitano di una profonda revisione.

Fig. 7 – I microcebi (*Microcebus* spp.) sono lemuri in grado di emettere vocalizzazioni nell'ultrasuono e sono i più piccoli primati al mondo. Foresta di Kirindy, Madagascar. Foto dell'autore.

Il repertorio vocale può essere influenzato da fattori come sesso, età e rango gerarchico, ma anche da alcune caratteristiche del sistema sociale. Confrontando dati da fonti letterarie e metodi diversi, i biologi Karen McComb e Stuart Semple (2005) hanno infatti osservato che un repertorio vocale più ricco di vocalizzazioni sembra associato ad una maggiore dimensione del gruppo e un maggiore tempo dedicato allo spulciamento (misura del legame sociale tra individui). Uno studio del 2013 ha mostrato come nelle Cercopithecinae il grado di complessità della struttura sociale delle specie sembra associato alla dimensione e diversità del repertorio vocale e alla frequenza d'emissione delle calls. In altre parole, cambiamenti evolutivi nella complessità del repertorio vocale sembrano essere accompagnati da una maggior complessità sociale, suggerendo una co-evoluzione sociale-vocale delle abilità comunicative.

9. Vocalizzazione innate o apprese?

Nei PNU la produzione di calls è largamente innata (determinata geneticamente) e non appresa per imitazione di modelli esterni come nel caso di alcuni uccelli, cetacei, pinnipedi, e dell'uomo (detti *vocal learners*). Per esempio, individui di scimmia scoiattolo (*Saimiri* spp.) cresciuti in un ambiente privato di qualsiasi stimolo acustico specie-specifico sviluppano comunque il repertorio vocale proprio della specie. Alcune caratteristiche delle calls come tono, ampiezza e durata cambiano con l'età durante le prime fasi di sviluppo, come dimostrato nel macaco rhesus.

Di recente, il paradigma della natura innata dei segnali vocali è stato messo in discussione. Gli scimpanzé emettono vocalizzazioni referenziali principalmente in contesti alimentari e la struttura delle calls varia con la preferenza per il cibo, rendendo disponibili informazioni sul tipo e il valore della risorsa. In un gruppo di scimpanzé studiati nel 2015, la struttura della call usata per un cibo specifico cambiò quando il gruppo si fuse con un altro, subendo una convergenza. Gli specialisti ancora si dividono sull'interpretazione di questo dato. Per alcuni, questa è l'evidenza di un caso di apprendimento vocale per influenza sociale, mentre altri hanno fatto notare che già all'inizio dello studio vi era un sostanziale *overlap* nella struttura della call tra i gruppi, che costituirebbe quindi la prova dell'esistenza di strutture innate.

Che la forma generale della call sia innata o meno, a livello dell'individuo un raffinamento (*vocal accomodation*), ovvero una modificazione di caratteristiche fini della struttura della call, è possibile in relazione a fattori sociali. Questo è il caso del macaco giapponese, che negli scambi con un conspecifico è capace di alterare le caratteristiche acustiche del vocalizzo, facendolo corrispondere a quello del primo emittente.

Infine, sia il contesto appropriato nel quale usare le vocalizzazioni che la risposta appropriata (comprensione) sono apprese e sviluppate gradualmente con l'età, come dimostrato nel babbuino nero (*Papio ursinus*), nel cercopiteco verde e nel crisotrice (*Saimiri sciureus*). Recentemente (2013), sono state scoperte differenze "dialettali" o, più correttamente, varianti geografiche, nell'uso di una vocalizzazio-

ne d'allarme da parte di popolazioni distinte di cercopiteco di Campbell: la call è usata per identificare il leopardo da una popolazione e come allarme generico da un'altra che vive in un habitat in cui i leopardi sono assenti. Anche laddove viene utilizzato per identificare differenze geografiche nella struttura di una call, come avvenuto per i macachi giapponesi, il termine "dialetto" è controverso, in quanto in prestito dalla linguistica e dipendente dallo status tassonomico delle popolazioni.

10. Conclusioni

Con il fiorire di studi e nuove scoperte sulla comunicazione vocale nei PNU negli ultimi quarant'anni si è assistito talvolta a un uso ambiguo o improprio di termini presi in prestito dalla linguistica o all'arroccarsi su paradigmi imprescindibili. In questo scenario, alcune considerazioni che aiutino il lettore a non ingannarsi sono possibili. Prima di tutto, i PNU non hanno un linguaggio, ma comunicano vocalmente per una varietà di usi. Non hanno parole, che risultano dall'apprendimento secondo tradizioni, ma hanno un repertorio vocale fisso per ogni specie, in cui i tipi vocali possono essere unità discrete o avere strutture graduate. I loro repertori sono assai limitati in numero di tipi vocali, e nonostante ciò permettono loro di influenzare efficacemente il comportamento di un ricevente. Le loro vocalizzazioni sono largamente innate, anche se raffinamenti della struttura vocale sono possibili; apprendono invece l'uso appropriato della vocalizzazione per un dato contesto. Hanno vite mentali assai ricche ma abilità limitate nell'esprimerle in segnali. Possiedono concetti, o "pensieri senza nome", ma non possono esprimerli come segnali. I loro segnali vocali non "contengono" informazione, ma i riceventi possono rispondere a una vocalizzazione *come se* avessero ricevuto un'informazione codificata, a seguito di una precedente esperienza di un vocalizzo associato a un indizio contestuale e della visione della reazione dei membri del proprio gruppo. Ancora dibattuta è l'esistenza di una comunicazione simbolica e di semplici regole sintattiche, ma quello che è unanimemente accettato è che possano esprimere emozioni e che la struttura acustica di una vocalizzazione può dipendere dalla motivazione come dalla taglia e altri fattori individuali.
Molti sono ancora gli aspetti controversi e gli orizzonti di ricerca da esplorare in futuro. Parafrasando un'affermazione di Peter Marler ("language is an instinct to learn"), si può dire che decifrare i segnali animali sia soprattutto un istinto a imparare di noi stessi.

Letture consigliate

Fant G. (1960) – *Acoustic theory of speech production.* The Hague: Mouton.

Fitch W.T. (2010) – *The Evolution of Language.* Cambridge: Cambridge University Press.

Gamba M., Torti V., Estienne V., Randrianarison R.M., Valente D., Rovara P., Bonadonna G., Friard O., Giacoma C. (2016) – *The Indris Have Got Rhythm! Timing and Pitch Variation of a Primate Song Examined between Sexes and Age Classes.* Front Neurosc. 10: 249

Hauser M.D. (1993) – *The evolution of nonhuman primate vocalizations: effects of phylogeny, body weight, and social context.* The American Naturalist, 142(3), 528-542.

Hauser M.D. (1996) – *The evolution of communication.* Cambridge, MA: MIT Press.

Macedonia J.M., Evans C.S. (1993) – *Variation among mammalian alarm call systems and the problem of meaning in animal signals.* Ethology 93,177–197.

McComb K., Semple S. (2005) – *Coevolution of vocal communication and sociality in primates.* Biology Letters, 1(4), 381-385

Ouattara K., Lemasson A., Zuberbühler K. (2009) – *Campbell's monkeys concatenate vocalizations into context-specific call sequences.* Proceedings of the National Academy of Sciences, pp. pnas-0908118106.

Owings D.H., Morton E.S. (1998) – *Animal Vocal Communication: a New Approach.* Cambridge University Press, Cambridge, UK, 284 pp.

Owren M.J., Rendall D. (2001) – *Sound on the rebound: Bringing form and function back to the forefront in understanding nonhuman primate vocal signaling.* Evol. Anthropol., 10: 58-71.

Ramsier M.A., Cunningham A.J., Moritz G.L., Finneran J.J., Williams C.V., Ong P.S., Gursky-Doyen S.L., Dominy N.J. (2012) – *Primate communication in the pure ultrasound.* Biology Letters, p.rsbl20111149.

Contatto Autore: alessio.anania87@gmail.com

Evoluzione e biodiversità dei Tardigradi, animali microscopici sconosciuti ai più, ma numero uno degli adattamenti ad ambienti estremi

Roberto Bertolani
Università di Modena e Reggio Emilia
Museo Civico di Storia Naturale di Verona

I Tardigradi sono animali sconosciuti ai più e per motivi molto semplici: sono microscopici e pertanto non distinguibili a occhio nudo e nemmeno con una piccola lente; non portano malattie direttamente, o indirettamente, all'uomo e agli animali domestici, né , ovviamente, date le loro dimensioni, costituiscono per questi alimento; non provocano danni alle coltivazioni. A qualche profano verrebbe quindi da porre l'imbarazzante (per un biologo) domanda: "Ma a cosa servono?" Cercherò di rispondere a questo quesito alla fine.

I Tardigradi (Fig. 1) sono organismi pluricellulari, appartenenti quindi al Regno dei Metazoi dei quali rappresentano un phylum a se stante; come detto, sono microscopici (molto raramente raggiungono il millimetro di lunghezza e spesso oscillano tra i 200 e i 600 μm) e sono formati rigorosamente da cinque metameri. Quasi sempre sono interstiziali e popolano, ovviamente con specie diverse, l'ambiente marino, quello d'acqua dolce e soprattutto quello terrestre. Il loro corpo è sempre più o meno allungato, talvolta a forma di sigaro, talvolta più tozzo. Il primo segmento è il capo, privo di zampe, seguito da altri quattro segmenti ciascuno con un paio di zampe non articolate, in genere ventro-laterali. Il tutto fa assumere ai tardigradi l'aspetto di orsetto, o maialino, tant'è che il primo nome a loro attribuito è stato Wasser Bär (orsetto d'acqua, in tedesco) e attualmente vengono ancora chiamati con termine volgare in lingua inglese "water bears", o "piglets".

Il primo descrittore di un Tardigrado fu il pastore Johann August Ephraim Goeze (1773) che lo definì, come detto, "Kleiner Wasser Bär" (Fig. 2). Bonaventura Corti, abate, pro-

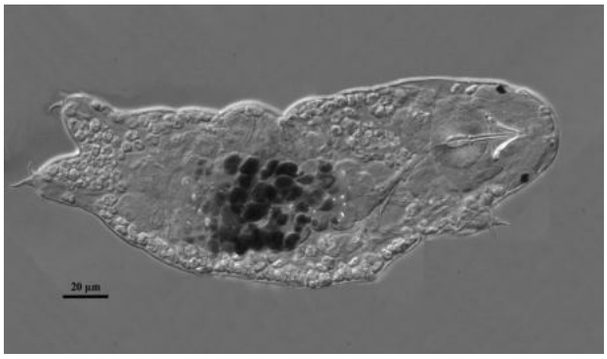


Fig. 1 – Tardigrado (*Hypsibius*). Microscopio ottico a contrasto interferenziale (DIC).

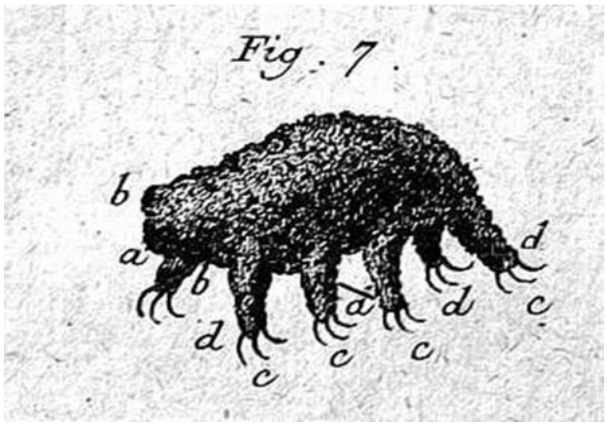


Fig. 2 – "Kleiner Wasser Bär", prima rappresentazione grafica di un Tardigrado.

fessore di fisica presso il Collegio di Reggio Emilia, pubblicò nel 1774 in Lucca l'operetta *«Osservazioni microscopiche sulla Tremella e sulla circolazione del fluido in una pianta acquaiola»*, dalla quale risultava che l'Autore conosceva i Tardigradi, da lui chiamati *Brucolini*. Due anni dopo Lazzaro Spallanzani, nei suoi "Opuscoli di Fisica animale et vegetabile" (1776) [Opuscolo quarto – Sezione seconda – Il tardigrado, le anguilline delle tegole e quelle del grano rachitico; pp. 524-525] descriveva "un animaluccio pendente al giallognolo", che aveva spesso "veduto muoversi a sghembo, e stentatamente nel fondo dell'acqua, quasi non sapesse andare, e tante volte rivolto con le gambe all'insù, e cercante del continuo per via di replicati sforzi di mettersi nella naturale positura, ma per lo più inutilmente ..."·:::"... Ma un esame più seguito, e più riflessivo me lo fece conoscere per Animale veramente acquatico, il quale in tanto andava dirò così di brutto garbo, e a bistento, in quanto che non poteva tenersi in piè ritto per la liscezza della picciola lastra di cristallo, su cui lo poneva per contemplarlo. Ma quando immediatamente riposava sopra l'arena aveva moto regolare, e progressivo, lento però a segno, che a riscontro del Rotifero sembrava una testuggine, che si trascinasse, onde per segnarlo con qualche nome io non avrò difficoltà di chiamarlo il *tardigrado*". Questo nome è rimasto tutt'ora, anche se la paternità del nome del phylum è attribuita a Doyère (1840) che per primo lo utilizzò a fini tassonomici.
La prima specie formale risale però a qualche anno prima; essa fu descritta in latino nel 1834 da Karl August Sigismund Schultze con il nome di Macrobiotus Hufelandii in quanto dedicata a Christoph Wilhelm Hufeland, che coniò il termine "macrobiotico" per indicare le capacità di prolungare la vita umana (la sua opera più famosa *Die Kunst, das menschliche Leben zu verlängern* è del 1796). La specie è ritenuta ancora valida e il suo nome attuale corretto è *Macrobiotus hufelandi* C.A.S. Schultze 1834. Per quanto riguarda l'origine dei Tardigradi, il fossile più antico sicuramente attribuibile a questo phylum (Fig. 3) è stato rinvenuto in un'ambra del cretaceo raccolta nel New Jersey e risalente a circa 91 milioni di anni fa. Si deve notare che l'esemplare appare estremamente simile a specie attualmente presenti. Un fossile molto più antico, caratterizzato dalla presenza di sole tre paia di zampe fornite di unghie e possibile antenato o capostipite del gruppo, è stato rinvenuto in un calcare siberiano del Cambriano medio (515 milioni di anni fa). I più recenti dati molecolari supportano fortemente l'ipotesi che i Tardigradi abbiano avuto origine nel Cambriano, o più probabilmente ancor prima, dalla stessa linea evolutiva che ha portato agli Artropodi e che costituiscano assieme a questi e agli Onicofori il superphylum dei Panartropoda, a sua volta compreso nel più ampio gruppo di Protostomi denominato Ecdysozoa (animali caratterizzati da muta dell'esoscheletro; Fig. 4). Studi sui geni *Hox* hanno portato a ipotizzare che i Tardigradi durante la loro evoluzione abbiano completamente perso i geni che negli Insetti sono responsabili della formazione del torace e dell'addome. È stata quindi un'evo-

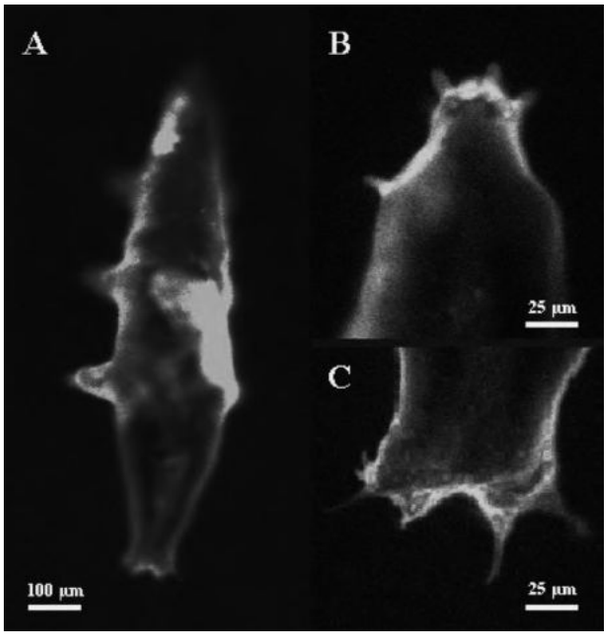


Fig. 3 – *Milnesium swolenskyi,* il più antico fossile certamente di tardigrado attualmente noto. A: esemplare *in toto;* B: capo; C: unghie del quarto paio di zampe. Autofluorescenza al microscopio laser confocale.

luzione verso il piccolo che ha favorito la (o è stato favorito dalla) colonizzazione dell'ambiente interstiziale.

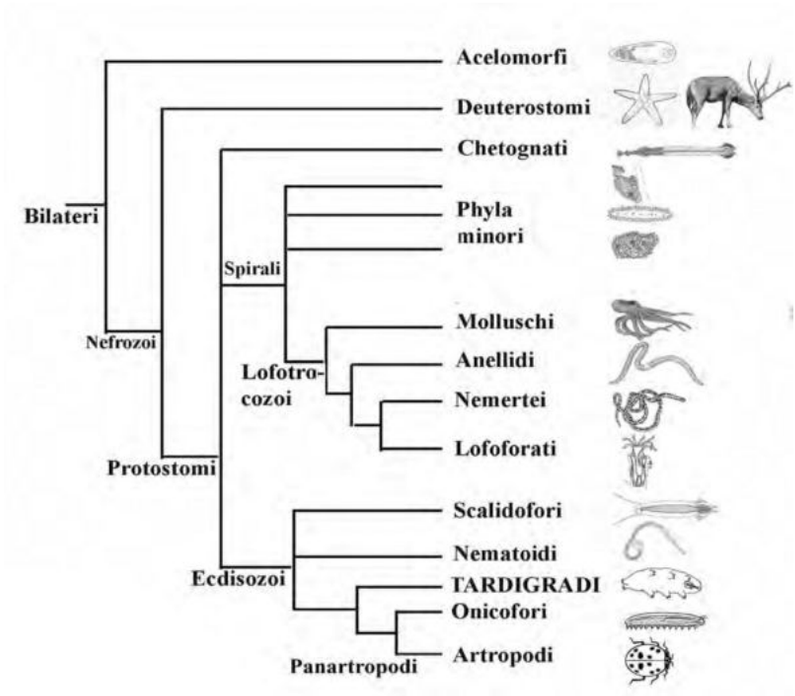


Fig. 4 – Albero filogenetico dei Metazoi Bilateri, con evidenziata la posizione dei Tardigradi.

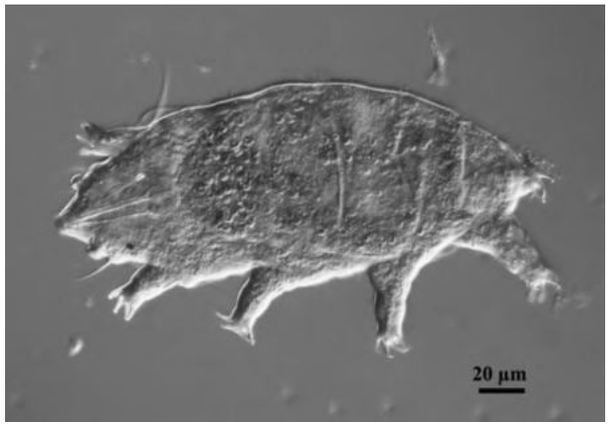


Fig. 5 – Eterotardigrado terrestre (*Pseudechiniscus;* DIC).

L'origine, come per tutti i phyla animali, sarebbe stata marina, ambiente in cui i Tardigradi sono ancora presenti, ed è da qui che questi animali sarebbero poi passati a colonizzare le acque interne e l'ambiente terrestre, soprattutto muschi, licheni, lettiere di foglie e terreni prativi.

Attualmente il Phylum Tardigrada conta oltre 1200 specie ed è suddiviso in due classi: Heterotardigrada (Fig. 5; marini e terrestri) ed Eutardigrada (Fig. 6; terrestri, o d'acqua dolce; una sola specie marina).

Il corpo dell'animale (Fig. 7) è rivestito da una cuticola chitinosa rinnovata attraverso mute. Su ogni zampa sono presenti unghie, oppure meno frequentemente dita il cui aspetto e numero sono importanti a livello tassonomico. Immediatamente al di sotto della cuticola si trova un'epidermide, responsabile della secrezione di una nuova cuticola ad ogni muta e sotto a questa vi è una cavità di origine pseudocelomatica (emocele), ampia ed estesa per tutto il corpo, contenente un liquido e singole cellule rotondeggianti con funzione di riserva e liberamente fluttuanti, dette globuli cavitari. La cavità è inoltre attraversata da fibre muscolari longitudinali. Esistono anche fibre muscolari tra-

Fig. 6 – Eutardigrado terrestre (*Milnesium*). Microscopio elettronico a scansione (SEM).

sversali connesse alla cuticola delle zampe, ma manca totalmente una muscolatura circolare. L'apparato digerente si sviluppa lungo l'asse longitudinale dell'animale ed è formato da una bocca, seguita in tutte le specie da un tubo boccale di natura cuticolare, affiancato da una coppia di stiletti calcarei, da due grosse ghiandole salivari e terminante in un bulbo faringeo mio-epiteliale e cuticolare. I due stiletti (Figg. 8 e 9) si muovono avanti e indietro grazie a specifici muscoli protrattori e retrattori, gli unici muscoli antagonisti presenti in questi animali. Vi è quindi un apparato pungente-succhiante che è comune ad ogni tardigrado ed è utilizzato per perforare pareti cellulari vegetali o ife e/o cuticole animali per poi succhiarne il contenuto. L'apparato digerente prosegue con un sottile esofago e quindi con un ampio intestino medio, di aspetto sacciforme, seguito da un breve retto che sbocca ventralmente, un po' prima del termine caudale dell'animale, o in un ano, oppure in una cloaca che riceve anche i gonodotti e i dotti escretori connessi a tre ghiandole escretrici, dette organi malpighiani. Il sistema nervoso consiste di un cerebro anteriore dorsale trilobato, collegato a quattro gangli ventrali, uno per ogni metamero provvisto di zampe, a loro volta collegati tra loro da una coppia di nervi. Come organi di senso possono essere presenti con funzione di fotocettori macchie oculari pigmentate (prive di lente), nonché filamenti e clave cefaliche, oppure aree sensoriali con funzione di meccanocettori e chemiocettori.
I sessi possono essere separati, oppure possono essere presenti solamente femmine. Esistono anche alcune specie ermafrodite. Solamente in un numero esiguo di specie si individua dimorfismo nei caratteri sessuali secondari. In ambiente marino le specie sono gonocoriche (a sessi separati); è nota una sola specie ermafrodita, mentre mancano totalmente specie partenogenetiche, come di consueto tra gli animali marini. In ambiente non marino (terrestre, o d'acqua dolce) le specie partenogenetiche costituite da sole femmine sono molto rappresentate, ma è abbastanza frequente la presenza di specie con entrambi i sessi. La partenogenesi può essere automittica (con almeno alcuni momenti della meio-

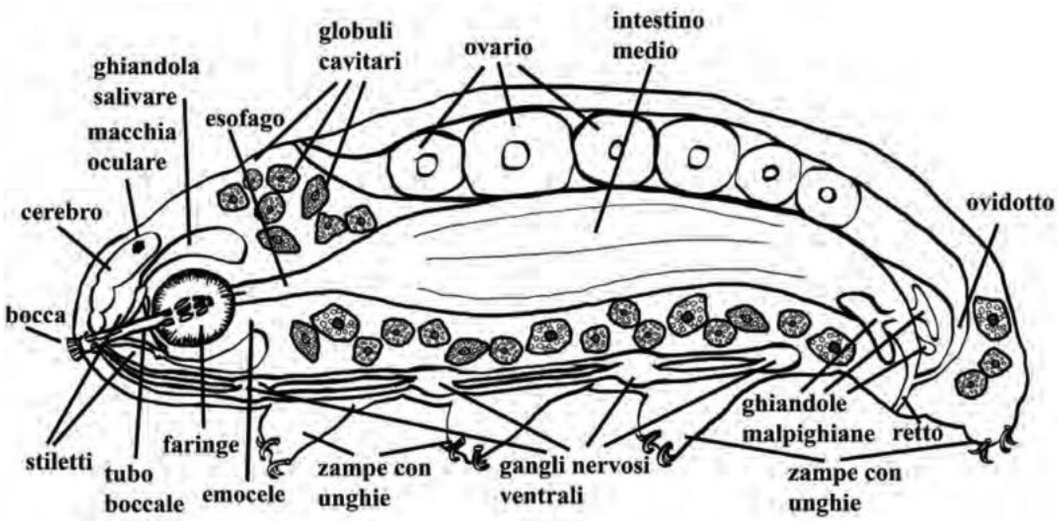


Fig. 7 – Schema di Tardigrado (disegno di Michele Cesari).

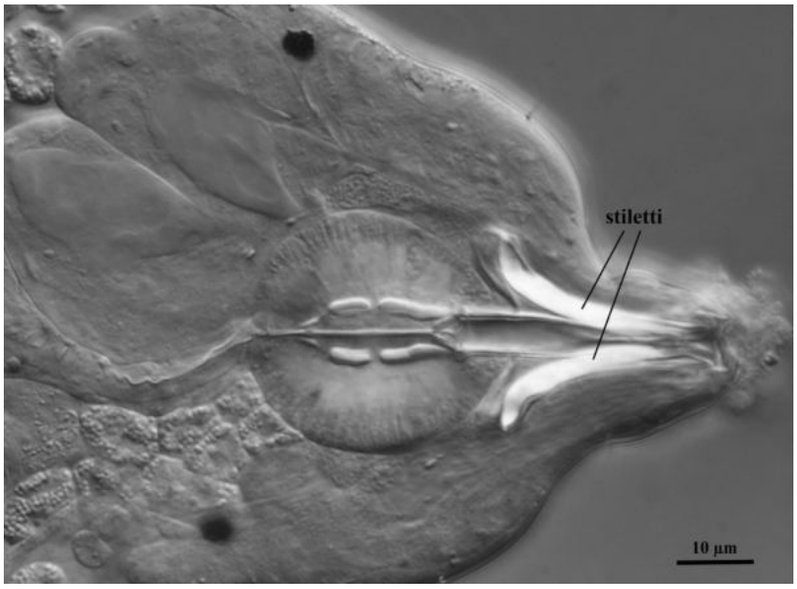


Fig. 8 – Apparato bucco-faringeo dell'eutardigrado *Macrobiotus* (DIC).

femmine e negli ermafroditi con uno. Nei maschi possono essere presenti due vescicole seminali (dilatazioni dei deferenti), nelle femmine due spermateche cuticolari esterne, o un ricettacolo seminale cellulare interno connesso all'ovidotto.

La riproduzione avviene esclusivamente tramite uova, che possono essere fecondate, oppure svilupparsi partenogeneticamente. Le uova sono in molti casi deposte durante la muta all'interno della vecchia cuticola (esuvia) e in questo caso sono solitamente rivestite da un guscio liscio (Fig. 10). In molti altri casi le uova sono deposte "libere" e provviste di un corion riccamente e finemente ornamentato in modo specie-specifico (Figg. 11 e 12). Il numero di uova deposte ad ogni covata varia da 1 ad oltre 30, a seconda delle specie, dell'età e del momento funzionale dell'animale. Gli spermatozoi sono sempre flagellati e caratterizzati da un sistema "9+2", ma con aspetto del nucleo e dei mitocondri che può variare molto. La fecondazione può essere esterna, o interna. Durante lo sviluppo embrionale si formano cinque paia di sacchetti celomatici, quattro dei quali regrediscono, mentre quelli dell'ultimo paio si fondono e vanno a costituire la gonade. Rimane comunque un'ampia cavità piena di liquido che però è di origine pseudocelomatica.

si durante la maturazione dell'ovocita, quindi con possibile ricombinazione tra i cromosomi omologhi), o apomittica (con ovocita caratterizzato da una sola divisione di tipo mitotico, quindi senza ricombinazione); nell'ultimo caso la partenogenesi è spesso legata a poliploidia (triploidia, o talvolta tetraploidia). L'ermafroditismo non è molto frequente, ma si manifesta in taxa appartenenti a generi e famiglie diversi. Per quel che se ne sa, si tratta di ermafroditismo sufficiente.

L'apparato riproduttore dei Tardigradi è rappresentato per la maggior parte da un unico organo sacciforme posizionato al di sopra dell'intestino medio, che si continua caudalmente nei maschi con due gonodotti e nelle

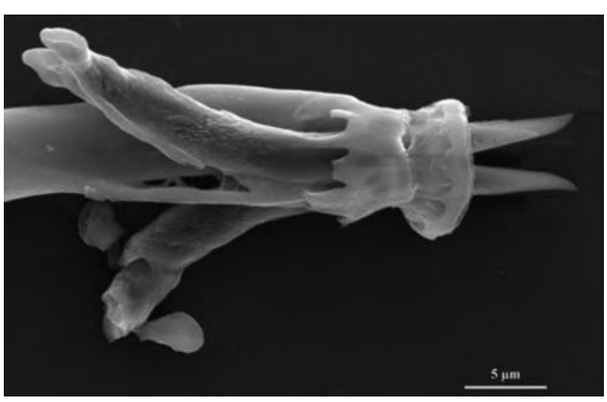


Fig. 9 – Apparato bucco-faringeo isolato di *Macrobiotus* (SEM).

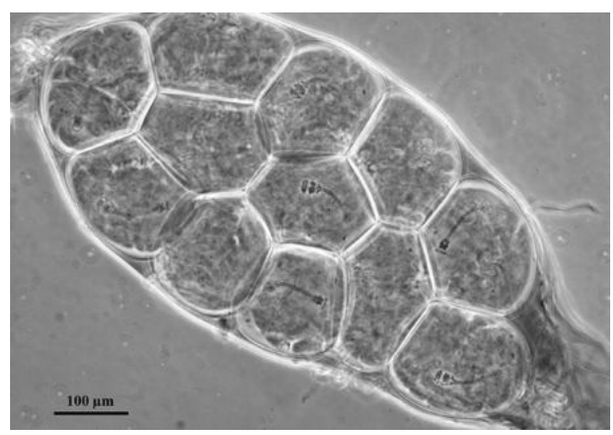


Fig. 10 – Esuvia dell'eutardigrado *Borealibius* con uova a guscio liscio al termine dello sviluppo (contrasto di fase; PHC).

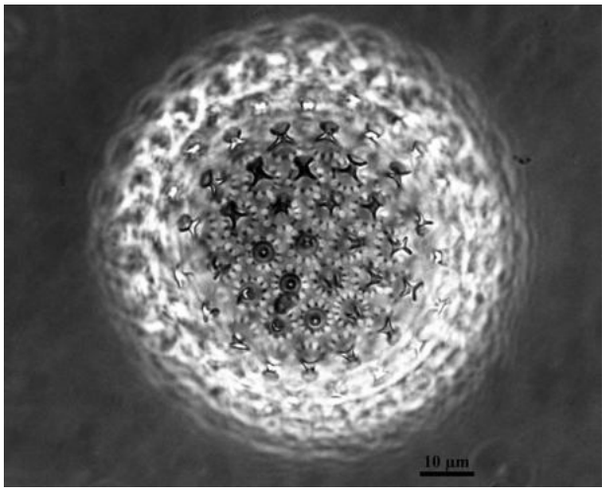


Fig. 11 – Uovo ornamentato di *Macrobiotus macrocalyx* (PHC).

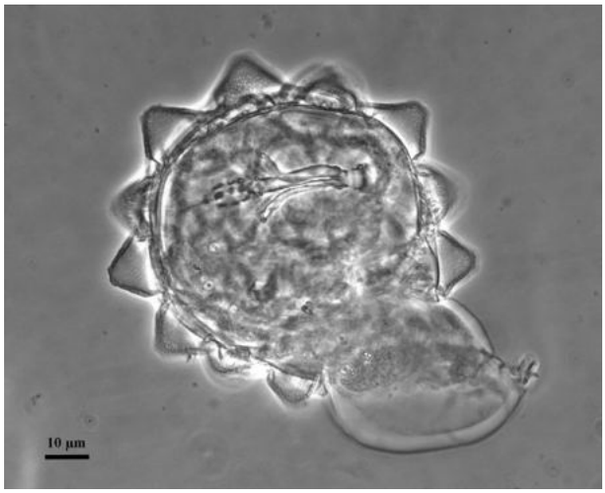


Fig. 13 – Uovo di *Paramacrobiotus richtersi* al termine dello sviluppo, con neonato nell'atto di uscire dal guscio.

Gli Eutardigradi sono caratterizzati da uno sviluppo postembrionale diretto (Fig. 13), mentre gli Eterotardigradi presentano un primo stadio giovanile privo di ano e gonoporo e con un paio di unghie (o dita) in meno rispetto all'adulto. Come tutti gli Ecdisozoi, i Tardigradi, si accrescono per mute che in questo phylum sono in numero non definito. L'accrescimento è solamente volumetrico, perché conteggi effettuati sulle cellule epidermiche e su quelle dei gangli nervosi hanno verificato che il numero di cellule non aumenta con l'età. Tuttavia, non si può parlare di vera eutelia, come avviene nei Nematodi e nei Rotiferi, perché si possono verificare numerose divisioni cellulari, oltre che nella gonade, nei globuli cavitari e nelle cellule della parte anteriore dell'intestino medio. Le femmine attuano diverse deposizioni e sono pertanto iteropare, mentre i maschi possono avere una maturazione dei gameti continua, o ciclica, oppure essere semelpari, quindi caratterizzati da un solo periodo riproduttivo. La durata della vita può variare molto. In laboratorio è stato verificato che, se si escludono i periodi in cui l'animale è in stato di anidrobiosi, o criobiosi, si può andare da qualche settimana (*Milnesium*) ad oltre due anni (*Paramacrobiotus*).

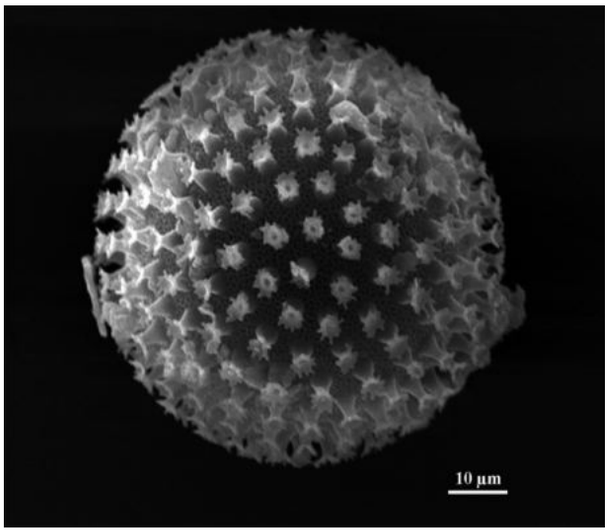


Fig. 12 – Uovo ornamentato di *Macrobiotus sapiens* (SEM).

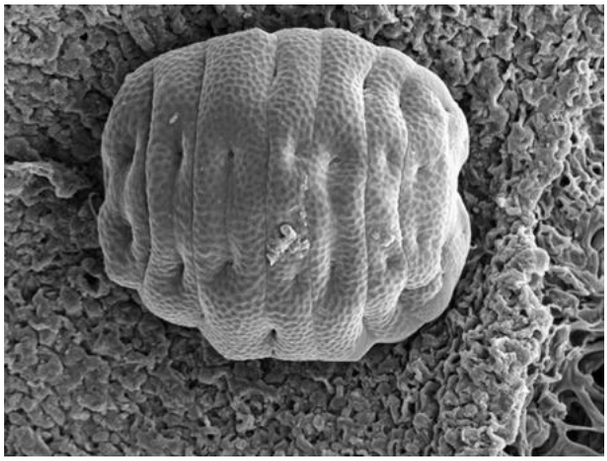


Fig. 14 – Botticella ("tun") dell'Eutardigrado *Ramazzottius* durante l'anidrobiosi (SEM).

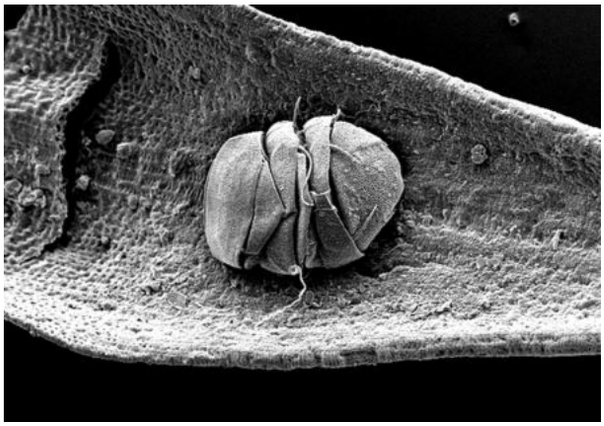


Fig. 15 – Botticella ("tun") dell'Eterotardigrado *Echiniscus* durante l'anidrobiosi su una fogliolina di muschio (SEM).

Anidrobiosi e criobiosi sono i due principali aspetti della criptobiosi (vita nascosta), fenomeno legato alla quiescenza (ovvero dovuto a cause esogene, senza formazione di strutture particolari per la sua realizzazione). La criptobiosi è una novità evolutiva che caratterizza le specie di ambiente terrestre e qualche specie marina della zona di marea, ovvero quegli organismi in cui può venir meno la disponibilità d'acqua anche in modo consistente e talvolta durevole. Si può attuare nei Tardigradi in qualsiasi momento del ciclo vitale (uovo compreso) e consiste nella capacità di perdere la disponibilità della maggior parte dell'acqua, o a seguito di congelamento della stessa (criobiosi), o di essiccamento (anidrobiosi). L'acqua persa per essiccamento può superare il 95% del totale. L'animale si chiude a fisarmonica (stadio di botticella, o "tun"; Figg. 14 e 15) e sospende in pratica totalmente il proprio metabolismo. Quando l'acqua torna ad essere disponibile, a seguito di scongelamento, o di pioggia, l'animale riprende in tempi relativamente brevi, spesso non più di una mezz'ora, la propria vita attiva. È questo un modo alternativo da parte di animali di colonizzare l'ambiente terrestre, modo che si è evoluto non già producendo nuove strutture *ad hoc*, ma acquisendo la sorprendente capacità di sospendere le attività metaboliche in mancanza d'acqua. I Tardigradi di ambiente terrestre, come i Rotiferi e i Nematodi dello stesso ambiente, sono quindi organismi che restano acquatici anche quando colonizzano habitat terrestri. Solamente, non sono attivi quando l'acqua non è disponibile. La capacità di resistere all'essiccamento e al congelamento ha sicuramente offerto un notevole vantaggio a questi animali, consentendo loro di colonizzare habitat ostili ai più e di conseguenza riducendo la competizione e in particolare la predazione. È da ricercare in questo adattamento la spiegazione del fatto che le specie e gli individui d Tardigradi sono assai più numerosi in ambiente terrestre che in quello d'acqua dolce, o marino. Lo stato di criptobiosi può certamente durare anche per anni, almeno per alcune specie, ma ci sono a tutt'oggi poche informazioni al riguardo. Non sono ancora molto chiari i meccanismi che consentono questo fenomeno; in ogni caso l'acqua deve essere sostituta in tempi brevi da altre molecole protettive delle citomembrane, cosa che può avvenire solamente in organismi molto piccoli. Studiando l'ani-

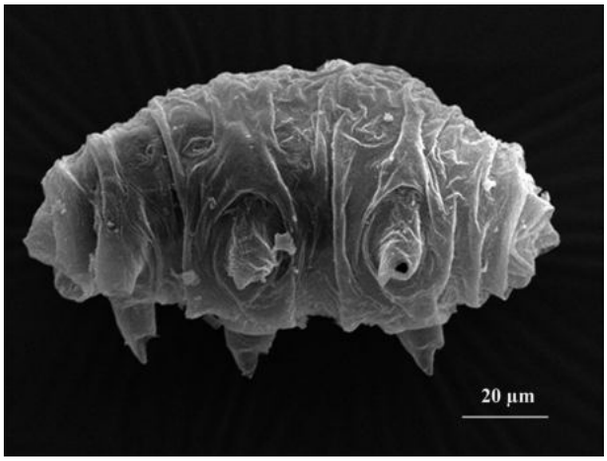


Fig. 16 – Cisti dell'Eutardigrado d'acqua dolce *Isohypsibius granulifer* (SEM).

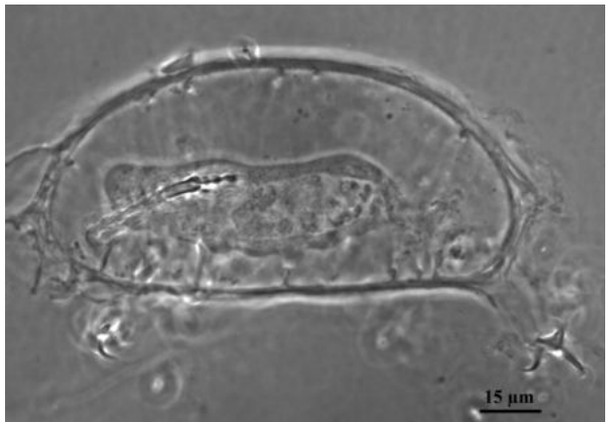


Fig. 17 – Cisti di *Isohypsibius granulifer* (PHC).

drobiosi, inizialmente si è supposto che fosse coinvolto il disaccaride trealosio, ma questo non sempre è risultato presente. Successivamente si è pensato ad altre molecole, quali le proteine da *stress* termico (Hsps: *Heat shock proteins*) e le proteine LEA (*Late Embryogenesis Abundant*), così come ai meccanismi di riparo del DNA e agli enzimi antiossidanti che sembrano svolgere un ruolo molto importante nella tolleranza all'essiccamento. Recentemente è stato evidenziato che per tollerare l'essiccamento i Tardigradi necessitano di proteine intrinsecamente disordinate (TDPs), peculiari di questo gruppo animale, che formano solidi amorfi non cristallini a seguito dell'essiccamento. Queste proteine, una volta essiccate, formano strutture vetrificate la cui integrità è correlata alle loro capacità protettive.
È stato verificato che Tardigradi in anidrobiosi sono in grado di tollerare più di altri animali numerosi stress, anche estremi. Sono in grado di resistere a stress quali temperature prossime allo zero assoluto, o sopra i 150 °C, esposizione a CO_2 e H_2S, immersione in vari solventi organici, pressioni idrostatiche estremamente alte e basse, radiazioni UV e ionizzanti. La tolleranza dei Tardigradi in stato essiccato (ma in alcune specie anche non) a radiazioni UV e ionizzanti è risultata molto maggiore rispetto agli altri gruppi animali. La loro resistenza al vuoto cosmico è stata verificata ponendoli, parzialmente o totalmente schermati dall'irraggiamento solare (non pretendiamo troppo!), all'esterno della navicella spaziale durante la missione FOTON-M3. I Tardigradi sottoposti solamente al vuoto cosmico hanno rivelato una sopravvivenza simile a quella dei controlli a terra, mentre quelli sottoposti anche a radiazioni solari e cosmiche hanno sì dimostrato sopravvivenza, ma molto modesta. In relazione alla resistenza a radiazioni, ricercatori giapponesi, sequenziando il genoma della specie *Ramazzottius varieornatus*, hanno evidenziato una proteina in grado di portare ad una elevata radiotolleranza; questa proteina, denominata Dsup (Damage suppressor) è stata inserita in cellule umane in coltura, provocando in queste una maggior resistenza ai raggi X dovuta ad una netta diminuzione delle rotture del DNA e al calo delle ROS (reactive oxygen species) che normalmente si generano dalle molecole d'acqua attivate dall'energia dei raggi X.
Un'altra forma di quiescenza presente nei Tardigradi è l'anossibiosi, o stato asfittico, che si realizza quando l'ossigeno sciolto nell'acqua è troppo scarso. In questo caso l'animale si distende completamente e resta immobile. Lo stato asfittico può però durare solamente poche ore e fino a pochi giorni. Analogamente, si attua una completa distensione dell'animale quando questo è posto in un mezzo ipotonico, attuando in questo modo un quarto tipo di criptobiosi: l'osmobiosi. Anche questo fenomeno può durare solamente per breve tempo, ovvero fino a pochissimi giorni.
Nei Tardigradi sono riconoscibili anche fenomeni di diapausa, che diversifica dalla quiescenza in quanto è dovuta a stimoli endogeni. Una forma di diapausa è l'incistamento (Figg. 16 e 17), osservato in alcune specie d'acqua dolce e terrestri e caratterizzato da un forte ispessimento della cuticola e modificazione dell'apparato bucco-faringeo. Non si conoscono le cause dell'insorgenza di questo processo, né la durata del fenomeno. La diapausa è stata recentemente dimostrata anche per le uova, con il riconoscimento delle cosiddette "resting eggs" (uova dormienti), simili alle altre, ma in grado di ritardare notevolmente la schiusa, come può avvenire per la germinazione dei semi di molte piante.
Attualmente quali sono gli studi e gli approcci più frequenti su questi animali? Molti studi riguardano ancora la tassonomia (il numero di specie descritte in 40 anni è raddoppiato), ora affrontata con un approccio integrato, che prevede indagini su base morfologica, anche fine, affiancata dall'approccio molecolare (DNA barcoding) e ad altre informazioni, ad esempio sulla biologia riproduttiva. Su base soprattutto molecolare vengono affrontati problemi di filogenesi, sia riguardanti i Protostomi e gli Ecdisozoi, sia interne al phylum. Diverse indagini riguardano la genomica e la metabolomica, soprattutto al fine di comprendere quali geni e quali molecole consentono una così marcata resistenza agli ambienti estremi e quando avviene la loro attivazione. Il genoma di un paio di specie è stato completamente sequenziato. Alcune recenti indagini hanno riguardato il trasferimento orizzontale di geni (HGT) tra specie diverse. I dati sono

discordanti; alcuni autori sostengono che i geni provenienti da altri organismi oscillino tra il 3,8 e il 7,1%, mentre altri autori suggeriscono una stima assai più bassa, tra l'1,3 e l'1,8%. Il fenomeno, comunque, esiste.
Soprattutto la possibilità di decifrare il meccanismo molecolare della criptobiosi ha portato un numero sempre maggiore di studiosi a occuparsi di Tardigradi e ha fatto sì che questi animali suscitassero un interesse più generale verso chi non li aveva mai conosciuti, principalmente a causa della loro innocuità. Diverse riviste divulgative e media quali la televisione si stanno occupando di loro presentandoli al grande pubblico, che spesso rimane sorpreso nel conoscere le potenzialità di questi animali.
Le prospettive di ricerca sono quindi notevoli e l'uomo potrebbe trarne vantaggio. Dimentichiamo la possibilità che organismi così grandi come i Mammiferi, topo incluso, possano entrare in criptobiosi, ma pensiamo a possibili applicazioni nella medicina e nella conservazione di organi, tessuti e colture cellulari.
E ora veniamo alla domanda "A cosa servono i Tardigradi?" Un organismo (animale, pianta, fungo, batterio), se è arrivato fino a noi partendo da un capostipite che viveva un miliardo di anni fa e oltre, significa che ha avuto una lunghissima linea di ascendenti caratterizzati da un ruolo che ha loro permesso un successo riproduttivo. Trattandosi poi di animale, ovvero di un organismo eterotrofo, Il Tardigrado e i suoi ascendenti avranno dovuto necessariamente utilizzare risorse prodotte da altri organismi, giocando un ruolo positivo o negativo, difficilmente indifferente, nell'ecosistema. Modificherei quindi la domanda in "A cosa possono servire i Tardigradi oggi per l'interesse dell'uomo?" La risposta è nelle righe qui sopra.

Letture consigliate

Altiero T., Bertolani R. (2010) – *I Tardigradi, questi sconosciuti… e questi fenomeni!* Le Scienze Naturali nella Scuola, 41, 52-62.

Bertolani R. (1982) – *Tardigradi (Tardigrada). Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane*, 15. CNR, Verona.

Bertolani R. (2001) – *Evolution of the Reproductive Mechanisms in Tardigrades* - A Review. Zoologischer Anzeiger, 240, 247-252.

Boothby T.C., Tapia H., Brozena A.H., Piszkiewicz S., Smith A.E., Giovannini I., Rebecchi L., Pielak G.J., Koshland D., Goldstein B. (2017) – *Tardigrades Use Intrinsically Disordered Proteins to Survive Desiccation*. Molecular Cell, 65, 975-984.

Cesari M., Bertolani R., Rebecchi L., Guidetti R., (2009) – *DNA barcoding in Tardigrada: the first case study on Macrobiotus macrocalix* Bertolani & Rebecchi 1993 (Eutardigrada, Macrobiotidae). Mol. Ecol. Resources, 9, 699-706.

Ferrari M. (2016) – *Il segreto degli immortali*. Focus, 289, 109-112.

Goldstein B., King N. (2016) – *The Future of Cell Biology: Emerging Model organisms*. Trends in Cell Biology, 11, 818-824, doi: 10.1016/j.tcb.2016.08.005

Hashimoto T. Kunieda H. (2017) – *DNA Protection Protein, a Novel Mechanism of Radiation Tolerance*: Lessons from Tardigrades. Life (Basel), 7 (2) 26.

Maucci W. (1986) – *Tardigrada*. Fauna d'Italia, Vol . XXIV, Edizioni Calderini, Bologna.

Ramazzotti G., Maucci W. (1983) – *Il Philum Tardigrada*. Memorie dell'Istituto Italiano di Idrobiologia Dott. Marco De Marchi. 41, 1-1002.

Rebecchi L., Altiero T, Guidetti R. (2007) – *Anhydrobiosis: the extreme limit of desiccation tolerance*. Invertebrate Survival Journal, 4, 65-81.

Rebecchi L., Altiero T., Guidetti R. Cesari M., Bertolani R., Negroni M., Rizzo A.M. (2009) – *Tardigrade Resistance to Space Effects: First Results of Experiments on the LIFE-TARSE Mission on FOTON-M3* (September 2007). Astrobiology, 9, 581-591.

Rebecchi L., Guidetti R., Altiero T. (2010) – *I tardigradi, gli ambienti estremi e i viaggi nello spazio*. Atti Società Naturalisti e Matematici di Modena, 141, 114-128.

Smith F.W., Boothby T.C., Giovannini I., Rebecchi L., Jockusch E.L., Goldstein B. (2016) – *The Compact Body Plan of Tardigrades Evolved by the Loss of a Large Body Region*. Current Biology, 26, 224-229.

Le Scienze on line (2008) – Come vivere nello spazio aperto:
http://www.lescienze.it/news/2008/09/10/news/come_vivere_nello_spazio_aperto-578408/

Le Scienze on line (2016) – *Il segreto dei tardigradi per sopravvivere negli ambienti estremi*:
http://www.lescienze.it/news/2016/09/21/news/tardigradi_genoma_resistenza_condizioni_estreme-3242354/

Contatto Autore: roberto.bertolani@unimore.it

…torna il sereno

Alessandra Stefani
Direttore Generale della Direzione Foreste
Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari Forestali e del Turismo

Sul nuovo Testo Unico Forestale (TUF), riceviamo e volentieri ospitiamo il contributo che segue:

Il Testo Unico in materia di foreste e filiere forestali (D.Lgs 34/2018) merita una risposta rispettosa e attenta alle autorevoli critiche che, anche sulle pagine della Rivista *"Natura e Montagna"*, ne hanno costellato la redazione, l'approvazione e l'entrata in vigore, da dicembre del 2017 fino alla primavera del 2018. Non intendo qui ripercorrere tematiche già approfondite altrove in diversi articoli (anche a mia firma, quale quello apparso su un numero della rivista Sherwood, n. 234, maggio-giugno 2018, dal titolo "Dal D.Lgs 227/2001 al nuovo testo di legge delegata") ma proporre nuove chiavi di lettura che consentano, a tutti coloro che hanno a cuore i boschi italiani, di guardare al futuro con minori preoccupazioni. Ben inteso, avendo chiaro che tutto è sempre migliorabile, soprattutto un testo di legge che si occupi di materie complesse e delicate quali quelle forestali.
Alcune delle critiche mosse negli articoli pubblicati nel numero 1/2018 di *"Natura e montagna"* riguardano il fatto che il TUF appare ristretto sui temi forestali, non occupandosi di fauna, di aree protette, di dissesto idrogeologico ed altro ancora. È semplice rispondere che la natura e lo spazio della delega ricevuta grazie al cosiddetto "Collegato agricolo" (L. 154/2016) non consentiva tanta ampiezza, dovendosi limitare a modificare, o riscrivere completamente, il D.Lgs. 227/2001, che aveva come finalità *"la valorizzazione della selvicoltura quale elemento fondamentale per lo sviluppo socioeconomico e la salvaguardia ambientale del territorio della Repubblica italiana, nonché alla conservazione, all'incremento ed alla razionale gestione del patrimonio forestale nazionale"* (art. 1, comma 1). Inoltre, non può essere dimenticato che l'architettura costituzionale italiana pone il compito della gestione forestale in capo alle Regioni, che legiferano in materia richiamandosi, da un lato, al R.D. 3267 del 1923 (e suo Regolamento applicativo pubblicato nel 1926) e dall'altro alle norme europee in materia di biodiversità, su mandato esplicitato dal Ministero dell'ambiente con il DM 16 giugno 2005.
Così, il nuovo testo (che è unico per le foreste se si parla di selvicoltura e filiere forestali, ma non poteva esaurire l'intero corpus normativo a tema forestale) contiene principi, definizioni, indicazioni e linee guida per le norme di settore regionali, in un articolato e complesso sistema di rimandi, disconoscendo i quali la sua lettura può portare a incomprensioni foriere di preoccupazioni, a mio avviso, non giustificate. Inoltre, il nuovo testo proprio per la complessità della materia e l'importanza strategica e trasversale che rappresenta, rinvia ad una declinazione più puntuale ed attenta delle proprie disposizioni all'elaborazione di ben nove decreti applicativi, che saranno predisposti dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari Forestali e del Turismo di concerto con i Ministeri dell'Ambiente e dei Beni Cultura-

li, d'intesa con le Regioni. L'elaborazione dei documenti avverrà tramite il Tavolo di filiera che vedrà affiancarsi a questi Enti i principali rappresentanti nazionali della filiera forestale ma anche del mondo scientifico e della società civile, secondo quanto previsto dal recente DM Mipaaft 14/9/2018. Al termine delle elaborazioni dei decreti, di cui quello dedicato alla definizione della Strategia forestale nazionale ritengo sarà il più importante, potrà essere chiara la portata del TUF, con tutte le sue implicazioni e ricadute.

Ricordo poi ancora, con breve accenno, che anche i commentatori più critici del testo hanno riconosciuto l'ottenimento di alcuni importanti risultati grazie alle sue disposizioni: vengono favorevolmente apprezzati la nuova definizione di bosco; il riconoscimento del ruolo culturale e sociale delle foreste; il divieto di trasformazione dei boschi di protezione. Aggiungerei tra i pregi il fatto che per la prima volta in un testo di legge nazionale si parla di boschi vetusti; che si cerca di incentivare nella concretezza lo sviluppo del pagamento dei servizi ecosistemici; che ci si propone di investire sulla formazione degli operatori; che si individua la pianificazione per aree omogenee come un tassello fondamentale per una gestione delle foreste improntata alla sostenibilità. Credo che nel complesso si tratti di importanti passi avanti. Un limite da tutti riscontrato, sia favorevoli al testo sia critici, risiede nel fatto che non sono messe a disposizione dei proprietari somme per supportare le scelte di gestione sostenibile. Il vincolo a non prevedere nuovi o ulteriori oneri per la finanza pubblica, espressamente previsto nella legge di delegazione, è stato ripetuto ad ogni passaggio che potesse anche solo lontanamente far pensare ad oneri accrescitivi di spese già ascritte a bilancio, su sollecitazione del competente Ministero dell'Economia.

Un tema delicato è certamente quello dell'utilizzo di biomasse legnose ad uso energetico. Evidenziando che nel testo non si parla mai del tema energetico, disciplinato da altra normativa, si deve rilevare che un Testo unico dedicato a incentivare le filiere forestali non può che immaginare quello che in sede europea viene definito "l'uso a cascata" del legno. Con tale dizione si sintetizza un concetto fondamentale per l'uso e il riuso della materia "legno", secondo i più moderni principi della bioeconomia circolare, per utilizzare a scopi energetici prevalentemente i materiali legnosi non più altrimenti riciclabili o le biomasse tratte da piantagioni, magari policicliche, impiantate a scopo energetico (che non a caso il testo esclude dalla definizione di bosco) nonché sfalci e potature provenienti dal settore agricolo.

Si accusa il Testo unico di non distinguere fra boschi destinati ad uso produttivo e foreste a conservazione totale da far crescere e maturare. È ben vero: si tratta infatti di un compito assolto dalla pianificazione forestale, che è esclusivo delle Regioni. Il TUF conferma il compito per le Regioni di individuare nella propria programmazione e pianificazione le destinazioni d'uso delle superfici silvo-pastorali, gli obiettivi e gli indirizzi di gestione necessari alla loro tutela, gestione e valorizzazione. Inoltre prevede un maggior dettaglio in tale direzione con la definizione di specifici criteri minimi nazionali volti all'elaborazione di piani forestali di indirizzo territoriale e di piani di gestione forestale, o strumenti equivalenti, che saranno contemplati nel Decreto di cui all'art. 6, comma 7, del testo normativo e che certamente non mancheranno di elaborare linee guida nel senso auspicato.

Tra le critiche si osserva anche che mancano disposizioni a protezione di nuclei forestali vetusti o su alberi ad invecchiamento indefinito. In verità, la norma inserisce le foreste vetuste tra gli alberi monumentali di cui alla L. n. 10/2013, in attesa di una definizione univocamente riconosciuta a livello nazionale delle caratteristiche di vetustà di tali compagini, che si auspica il Ministero dell'Ambiente possa elaborare a breve. Potrà così prendere corpo una strategia condivisa per l'individuazione, la perimetrazione, la cura delle foreste vetuste italiane.

È possibile poi chiarire l'equivoco nato circa il termine "gestione attiva". Si tratta di un termine utilizzato ben 27 volte nel Programma Quadro per il Settore Forestale, approvato con intesa in conferenza Stato Regioni nel dicembre del 2008 e valido quale strategia forestale nazionale sino a tutto il 2018. Il termine viene usato con riferimento alle scelte gestionali per i proprietari dei boschi, tra le quali è certamente compresa anche la scelta del risparmio dell'incremento annuo per favorire l'af-

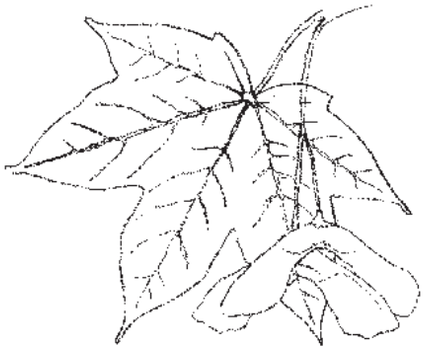
fermazione di compagini forestali più strutturate ed evolute. Il termine intende enfatizzare non già l'obbligo di intervenire con tagli, ma il sostegno a scelte consapevoli e responsabili, codificate in uno strumento di pianificazione forestale, in contrapposizione alla logica di un generalizzato abbandono. Il TUF interviene chiarendo che gestione attiva è sinonimo di gestione forestale sostenibile (art.3, comma 2b) chiudendo ad ogni possibilità di equivoco. È destituita di fondamento la preoccupazione per l'esclusione di tutti i rimboschimenti, anche quelli ormai storici, dalla categoria di "bosco". Infatti, rileggendo con attenzione le definizioni di cui all'art.4, si vedrà che sono assimilati ad aree boscate, con conseguenti misure di tutela, i fondi gravati da obbligo di rimboschimento per le finalità di difesa idrogeologica del territorio, di miglioramento della qualità dell'area, di salvaguardia del patrimonio idrico, di conservazione delle biodiversità, di protezione del paesaggio e dell'ambiente in generale. Tra queste aree, ci sono tutti quei rimboschimenti creati con fondi pubblici su terreni pubblici e privati negli scorsi due secoli, così importanti per il territorio nazionale (art. 4, comma 1, lettera b). Inoltre, riferendosi a rimboschimenti creati con scopi diversi ma ormai parte integrante del paesaggio di determinate zone, sono assimilati a bosco le formazioni vegetali in qualsiasi stadio di sviluppo, consociazione ed evoluzione che le Regioni e il Ministero dei Beni culturali ritengono meritevoli di protezione, e siano individuati nei piani paesaggistici o in specifici accordi (art. 4, comma 1, lettera a). Tra queste aree, compaiono e potranno essere inclusi rimboschimenti ormai parte del paesaggio locale.
Anche sul tema dei boschi abbandonati, e quelli i cui proprietari siano dichiarati silenti, è opportuno chiarire alcuni aspetti. Per prima cosa si tratta di una possibilità per le Regioni, e non di un obbligo, per altro già sperimentata con successo, e senza opposizioni, in alcune realtà territoriali. Inoltre, è prevista l'elaborazione di un Decreto applicativo per dettare linee guida uniformi, ed il recepimento nelle norme regionali, che certo comprenderanno sempre la possibilità, per i proprietari, di opporsi alla gestione prefigurata, che comunque dovrà essere tradotta preventivamente in un piano di gestione regolarmente approvato secondo i principi di sostenibilità. L'obiettivo è quello di rendere sostenibili, anche dal punto di vista economico, accorpando superfici contigue, quegli interventi di miglioramento forestale che ai singoli sono preclusi, perché troppo onerosi, evitando che la selvicoltura si traduca nei soli interventi di prelievo della massima quantità di massa legnosa consentiti dai regolamenti vigenti in un'unica soluzione temporalmente ritmata dalle prescrizioni.
Il concetto di trasformazione forestale previa autorizzazione non è nuovo nell'ordinamento nazionale. Esso applica ai boschi, con particolare incisività sottolineata dalla tutela penale delle trasgressioni, la dichiarazione di incostituzionalità di un divieto assoluto di modifica delle aree vincolate dal punto di vista paesaggistico. Grazie al Decreto legislativo 227/2001, oltre alla necessaria autorizzazione paesaggistica, il legislatore aveva previsto rimboschimenti compensativi anche monetizzabili. A fronte di quasi 12 milioni di ha di bosco in Italia, in continua veloce espansione, annualmente si sono stimate trasformazioni per 7000 ha all'anno, dal 2001 al 2018. Nondimeno, il TUF ha ripreso la disposizione e rafforzato le tutele, affiancando alla autorizzazione paesaggistica la valutazione preventiva di eventuali danni ambientali; inoltre, le aree oggetto di rimboschimento compensativo sono state dichiarate immediatamente bosco, per le cautele conseguenti al vincolo apposto.
In conclusione, ritengo di poter tranquillizzare gli animi affermando che le nubi si sono diradate, e il proseguimento dei lavori di applicazione del Testo unico con un rinnovato dialogo sui temi di comune interesse porterà certamente a "cieli sereni" e a cura per il nostro patrimonio forestale, così ben individuato da quel comma 1 dell'articolo 1 del TUF, che gli assicura il riconoscimento della Repubblica come *"parte del capitale naturale nazionale e come bene di rilevante interesse pubblico da tutelare e valorizzare per la stabilità ed il benessere delle generazioni presenti e future"*.
Un principio cui tutti gli atti conseguenti e futuri dovranno adeguarsi.

Contatto Autore:
a.stefani@politicheagricole.it

Gabriele Achille (a cura di)

SCRITTI IN ONORE DI FRANCO PEDROTTI. BOTANICA E CONSERVAZIONE DELLA NATURA

Collana "Natura e aree protette", pagg. 243, euro 20. Editrice TEMI, Trento, 2017

Conosciuto in tante parti del mondo come botanico (è stato anche presidente per molti anni della Società Botanica Italiana) e per il suo impegno ineguagliabile per la protezione della Natura, Franco Pedrotti è professore emerito dell'Università di Camerino; nonché socio affezionatissimo della Unione Bolognese Naturalisti, che si onora di averlo nel Comitato scientifico di questa Rivista. Franco ha compiuto gli 80 anni nel 2014 e in quella occasione amici e allievi organizzarono una giornata in suo onore a Roma; ma anche la cittadina di Pievebovigliana volle recare un saluto al popolare scienziato trentino che da oltre 50 anni è così legato alle Marche, e non solo per il suo Ateneo. Nel settembre successivo l'Università francese di Brest gli conferì la laurea *honoris causa* in Geoarchitettura. Questi tre momenti fanno da introduzione e da sfondo al *Festschrift* per l'illustre cattedratico, curato dall'"ex studente, collega e amico" Gabriele Achille. Il volume contiene una serie di contributi su vari argomenti di scienze naturali, fra i quali spicca l'intervento sul controllo faunistico nelle aree protette: tema questo sempre caldo, qui affrontato con animo impavido dal massimo esperto nazionale, Franco Perco. Più discorsiva e dunque destinata a un pubblico di lettori generalisti l'ultima parte del libro, quella dedicata all'omaggio diretto di amici, docenti, colleghi di battaglie ambientaliste, dove trova spazio persino una poesia in dialetto matelicese (*Pedrotti finisce l'anni*, Ennio Donati). E ancora qualche intervista, qualche incursione nella sua patria trentina, storie ed esperienze all'estero: come non invidiargli, ad esempio, quella volta che in Russia si imbatté ai margini della foresta, ben protetto in un capanno di osservazione, in un branco di orsi bruni che per tre ore non smisero di incantarlo? Chi conosce Franco Pedrotti sa che, al di là dei suoi enormi meriti in campo scientifico e conservazionistico, ciò che colpisce in lui è la capacità di prendere contatto empatico con chiunque, conquistandoselo all'istante. Sicché quei pochi che ancora non conoscono Franco Pedrotti, da questo libro saranno invogliati a farlo.

Paolo Pupillo