

PERIODICO SEMESTRALE DI
DIVULGAZIONE NATURALISTICA
dell'Unione Bolognese Naturalisti

NM & Natura & Montagna





Natura & Montagna

Anno LXI n. 1/2014

Sommario

PERIODICO SEMESTRALE DI DIVULGAZIONE NATURALISTICA

Direttore Responsabile:
FRANCESCO CORBETTA

Condirettori:

CARLO CENCINI, FRANCESCO
CETTI-SERBELLONI, GIORGIO NEBBIA,
DANILO MAINARDI, GIAMBATTISTA VAI

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
e-mail: abbonamenti@patroneditore.com

Sul sito, nella sessione riviste, sono presenti
gli indici di tutte le annate pubblicate.

Abbonamento € 38,00 (estero 55,00)
Fascicoli arretrati € 22,00 (estero 29,00)

PDF singoli articoli: www.patroneditore.com

€ 15,00 se relativi all'anno in corso,

€ 6,50 precedenti all'anno in corso

L'abbonamento ha decorrenza gennaio-dicembre,
con diritto di ricevimento dei fascicoli già
pubblicati, se sottoscritto in corso d'anno.

I fascicoli non pervenuti possono essere richiesti
non oltre 30 giorni dopo la spedizione del
numero successivo.

Inviare il versamento anticipato adottando una
delle seguenti forme:

- c.c.p. n.000016141400 intestato a Patron
editore, via Badini 12, Quarto Inferiore, 40057
Granarolo dell'Emilia (BO)

- bonifico bancario a CARISBO, Agenzia 68,
Via Pertini 8, Quarto Inferiore, 40057, Grana-
rolo dell'Emilia (BO) BIC IBSPIT2B; IBAN 03
M 06385 36850 07400000782T

- carta di credito a mezzo PAYPAL www.paypal.it

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 ripro-
dotte in quest'opera.

Progettazione e impaginazione:

Exegi S.n.c. Bologna.

Stampa:

LI.PE. Litografia Persicetana, S. Giovanni in
Persiceto, Bologna giugno 2014.

Natura & Montagna

Registrazione Tribunale di Bologna
n. 2294 del 30/4/1954.

Foto di copertina: *Trametes versicolor* fun-
go del legno molto diffuso in Italia (foto R.
Saccani).

FRANCESCO CORBETTA, FELICE DI GREGORIO, GIAMBATTISTA VAI

Caro lettore 3

ANNAROSA BERNICCHIA, ELENA SAVINO

Polyporaceae, funghi poco conosciuti e apprezzati 8

FRANCESCO ALVIANO

*Le cellule staminali: che cosa sono e quali sono le loro
potenzialità applicative nella Medicina Rigenerativa* 23

PAOLO TOMEI

Le zone umide planiziali della Toscana settentrionale 32

VALENTINA SABBIONI

Benessere animale e bioetica 39

ALBERTO FERRETTI

Il sesso delle ammoniti 49

FEDERICO MARIA TARDELLA

Le gole rupestri delle Marche 60

FULVIO ZAFFAGNINI

*La Transumanza: millenaria pastorizia migrante
ancora praticata in Italia* 67

Notiziario 73

Lettere 78

Necrologi 78

Recensioni 79



NATURA & MONTAGNA

Anno LXI, n. 1 - 2014

UNIONE BOLOGNESE NATURALISTI
Via S. Giacomo 9 - 40126 Bologna

DIRETTORE:
Francesco Corbetta

CONDIRETTORI:
Carlo Cencini - Francesco Cetti-Serbelloni - Giorgio Nebbia - Danilo Mainardi -
Gian Battista Vai

COMITATO SCIENTIFICO

Francesco M. Agnoli - Paola Altobelli - Giancarlo Avena - Giovanni Ballarini - Enrico Banfi
- Roberto Bernardi - Virginio Bettini - Edoardo Biondi - Frèdèric Bioret - Alberto Bizzarri -
Bruno Bolognino - Lorenzo Bonometto - Giorgio Boscagli - Enzo Boschi - Luciano Bullini -
Luigi Cagnolaro - Giuseppe Caia - Lilia Capocaccia-Orsini - Viviana Cappiello - Claudia
Cassatella - Luigi Cavazza - Gianluigi Ceruti - Giuliano Cervi - Alessandro Chiusoli - Brunetto
Chiarelli - Ennio Cillo - Mario Cobellini - Giuseppe Cognetti - Paolo Colantoni - Longino
Contoli - Giovanni Cristofolini - Margherita Corradi - Marco Del Monte - Gaetano De Luca -
Cesare De Seta - Giuseppe Di Croce - Felice Di Gregorio - Francesco Emiliani Zauli - Fiorenzo
Facchini - Sergio Frugis - Tamara Galkina - Fabio Garbari - Elio Garzillo - Jean-Marie Gehù
- Giulio Ghetti - Salvatore Giannella - Folco Giusti - Loretta Gratani - Ettore Grimaldi - Giorgio
Grupponi - Silvano Landi - Vittorio Leone - Aldo Lepidi - Enrico Lorenzini - Sandro Lovari
- Roberto Malaroda - Harry Manelli - Elio Manzi - Marcello Manzoni - Dacia Maraini - Renato
Massa - Raniero Massoli-Novelli - Carla Maurano - Gianluigi Mazzufferi - Paolo Melotti -
Alessandro Minelli - Guido Moggi - Gianpaolo Mondino - Antonio Moroni - Pierluigi Nimis -
Anna Occhipinti - Pietro Omodeo - Giuseppe B. Osella - Gherardo Ortalli - Paola Ottino -
Alberto Passarelli - Roberto Passino - Cesare Patrone - Franco Pedrotti - Luciano Pergola -
Corrado Piccinetti - Sandro Pignatti - Giovanni Pinna - Gianfranco Pirone - Emilia Poli-
Marchese - Amedeo Postiglione - Antonio Praturlon - Franco Prodi - Paolo Pupillo - Bernardino
Ragni - Franco Ricci-Lucchi - Ambrogio Robecchi Mainardi - Gian Ludovico Rolli - Patrizia
Rossi - Giancarlo Roversi - Fabio Roversi Monaco - Riccardo Santolini - Valerio Scali - Mario
Spagnesi - Gianfranco Tarsitani - Franco Tassi - Giacomo Tripodi - Guido Visconti - Vincenzo
Vomero - Jessie Walker - Francesco Zaccanti - Fulvio Zaffagnini - Sergio Zangheri - Janko
Zigon - Marcello Zunica

SEGRETERIA DI REDAZIONE:

Nadia Brighetti - Franca Ricciardelli - Massimo Tognetti
Pàtron Editore, Via Badini 12, Quarto Inferiore, 40057 Granarolo dell'Emilia, Bologna

AMMINISTRATORE:
Carlo Cencini

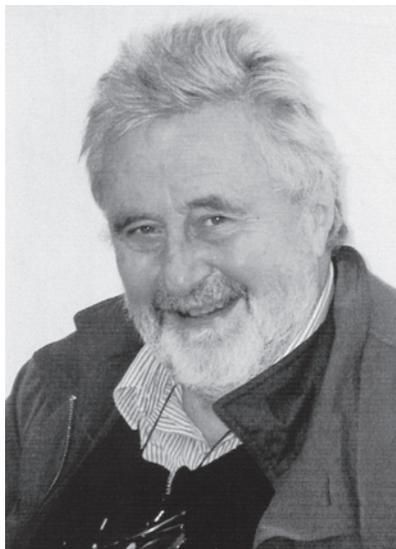


Caro Lettore,
da tempo non mi rivolgo più a te con i miei, forse sin troppo, logorroici sproloqui. È un bene o un male? Forse un bene.

Anche in questo numero mi limiterò a questo intervento formale di presentazione dei due spunti fondamentali in cui si articolerà l'editoriale, e cioè quello sulle rovinose alluvioni in Sardegna ad opera del collega Felice Di Gregorio dell'Università di Cagliari e dell'editoriale del sempre disponibile e combattivo condirettore Giambattista Vai, sui crolli di Pompei (ingiustificabili ma forse un po' sopravvalutati...), sulle frane dell'Appennino emiliano e sul crollo avvenuto nella mitica e spettacolare rupe dell'incantevole San Leo che fu anche capitale di un Regno d'Italia e ospitò nelle sue tette prigioni personaggi del calibro di Giacomo Casanova, del Conte di Cagliostro e del patriota Felice Orsini.

Anche in questo caso la spettacolarità dell'evento ha ingigantito l'eco mediatico di stampa e televisione, ma, in fondo, quel che è successo è un fenomeno perfettamente naturale. Ma di ciò vi dirà da par suo il caro Vai. Non posso, però, prima di congedarmi da voi (almeno per quanto concerne questo numero), non intrattenervi su due argomenti dei quali si parla molto in questi giorni. Siamo agli inizi di aprile: gli argomenti sono le profonde modifiche apportate al Senato e, in sostanza, la soppressione delle Province.

Sulle modifiche apportate al Senato, non voglio esprimermi politicamente, ma ne sono profondamente afflitto. Nella mia



ignoranza avevo sempre pensato che il Senato fosse più importante della Camera dei Deputati e, non a caso, la seconda carica istituzionale, dopo il Presidente della Repubblica, è quella del Presidente del Senato.

Sulla soppressione delle Province, invece, sarò più esplicito. Evidentemente (ma non so perché) si è individuato in loro l'anello debole della catena. Vorrei comunque affermare, dopo più di un quarantennio di collaborazione, che il nostro giudizio sulle Province con le quali ho collaborato è sempre stato più che positivo. In particolare la Provincia di Bologna con la lunga battaglia condotta per salvare i Gessi bolognesi e in numerose altre occasioni. E poi quelle dell'Aquila, di Pavia e di Novara. Tra le tante figure, almeno per quanto riguarda Bologna, vorrei citare quella dell'architetto Arrigo Lambertini e quella dell'attuale Presidente, prof. Beatrice Draghetti. Grazie per quanto avete fatto...!

Chiudo qui, caro Lettore. Ti prego di essere comprensivo nei confronti delle mie indubbe manchevolezze e, soprattutto, di continuare a volere bene a questa Rivista e alla nostra amata Unione Bolognese Naturalisti.

Francesco Corbetta

Il Ciclone Cleopatra e il rischio idrogeologico in Sardegna: verso un approccio più consapevole

Nell'Isola, la quasi la totalità dei centri abitati, in pratica l'81% di essi, ovvero ben 306 Comuni, ha parti più o meno ampie del territorio ad alto rischio idrogeologico, come documentato nel Piano di Assetto Idrogeologico e come ricordato frequentemente dall'Ordine dei geologi della Sardegna. Purtroppo, soprattutto negli ultimi decenni, ad Olbia come altrove, si è costruito un po' dappertutto, in fretta e male, soprattutto con scarsa attenzione alle condizioni di pericolosità idrogeologica, spesso non ben riconoscibili dai non addetti ai lavori quando ancora non erano state adottate le misure di prevenzione del P.A.I. o, anche, per spregiudicata disattenzione, negligenza o più semplicemente per speculazione, specie nella fascia costiera.

Ma questo vale anche per le opere pubbliche mal progettate o male adattate alle condizioni dell'ambiente, così come dimostrano le numerose morti causate dal crollo di ponti (es. Ponte sulla strada Olbia - Monte Pino, Ponte sulla strada Oliena - Dorgali o su quella Bitti-Soligo, ecc.) o da dissesti lungo le sedi viarie e ferroviarie per tracimazioni o erosioni al piede delle scarpate dei rilevati in terra privi delle necessarie opere di protezione e difesa (es. strade adiacenti l'abitato di Olbia, ferrovia Olbia-Chilivani, ferrovia San Gavino-Uras costruita di recente, ecc.).

Con le conoscenze e con le capacità tecniche di oggi non è accettabile che opere di ingegneria ed infrastrutture realizzate di recente vengano spazzate dal primo evento di piena che le interessa. Vero è che la protezione idrogeologica in alcune aree abitate risulta difficile ed onerosa. Ma, anche se a molti amministratori

non fa piacere, occorre considerare che in alcuni casi, per motivi di sicurezza, può essere persino conveniente abbattere interi isolati o quartieri nati abusivamente e in maniera improvvisa sanati più che intervenire con opere di difesa. Lo stesso vale per tante lottizzazioni sorte di recente nelle pianure costiere in prossimità o in adicanza di piccoli, ma a volte temibili, corsi d'acqua, come insegna una lunga storia di disastri di cui vi è traccia negli studi, nella stampa del passato e negli archivi degli Enti preposti.

Ma, l'esperienza insegna che finita l'emergenza, si tende un poco tutti a cancellare questi eventi dolorosi e si riprende a fare come prima, magari andando a costruire ancora dove non si dovrebbe. In effetti molti trascurano di considerare che gli eventi estremi sono periodici; nell'intervallo dopo l'impatto c'è una caduta del livello di consapevolezza del rischio e di attenzione nella preparazione per la successiva calamità. Se questo può essere scontato per un'opinione pubblica disattenta e disinformata alle problematiche della pericolosità e del rischio ambientale, non è tollerabile che lo sia da parte delle pubbliche amministrazioni (Regione, Province, Comuni) che hanno la responsabilità della corretta applicazione delle norme contenute nel Piano di Assetto Idrogeologico e nel Piano Stralcio delle Acque, specie quando assolvono anche a funzioni di protezione civile.

Purtroppo, il problema della prevenzione e della protezione idrogeologica nel nostro Paese, nonostante i ripetuti disastri, non è mai stato affrontato con la necessaria lungimiranza. Sta, di fatto, ad esempio, che recentemente, in Sardegna, la Regione ha tagliato ben un milione e mezzo di euro per finanziamenti destinati alla protezione idrogeologica nel disinteresse generale

della stampa, dei professionisti del settore, degli addetti ai lavori e dell'opinione pubblica regionale.

Questo è molto grave se si considera che solo negli ultimi due o tre decenni sono stati molti i fenomeni di inondazione con danni ai beni ed alle infrastrutture, e spesso anche con perdite di vite umane. L'esperienza pregressa, insieme a numerosi studi di settore, sta a dimostrare che, specie per quanto concerne il rischio di erosione e di inondazione, l'Isola è un territorio fragile che richiede una attenta valutazione delle condizioni di pericolosità e vulnerabilità a fronte degli eventi pluviometrici estremi che, secondo i modelli di valutazione più accreditati, nel prossimo futuro appaiono destinati ad aumentare di intensità e di frequenza.

L'analisi storica degli eventi estremi dimostra che nell'Isola vi sono delle aree in cui, per condizioni geologiche e geomorfologiche, ma soprattutto meteo-climatiche, i fenomeni di dissesto idrogeologico e inondazione si verificano con maggiore intensità e frequenza, come si desume dalla Fig. 1 che mostra le isoiete della distribuzione dell'altezza massima giornaliera di pioggia riscontrata nelle diverse stazioni pluviometriche regionali nel corso dell'ultimo secolo. Come è ben evidente nella cartina, nel settore centro e nord-orientale dell'Isola vi sono aree nelle quali le massime intensità pluviometriche giornaliere superano i 500 mm di pioggia, peraltro in un'area geografica caratterizzata da piccoli bacini, costituiti da versanti acclivi, da litologie impermeabili e da una copertura vegetale devastata dai ripetuti incendi, come accade nell'intorno di Olbia, che non consentono in pratica alcuna regimazione dei deflussi.

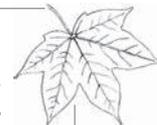
Per questo, nell'attesa di un rigoroso piano d'interventi di



Fig. 1 – Distribuzione spaziale dell'altezza massima giornaliera di pioggia in Sardegna (Piano di Assetto Idrogeologico della Sardegna, da Deidda et al., 1997).

ricostruzione è necessario, da subito, attivare nell'Isola, come nel resto del nostro Paese, un serio programma di formazione e aggiornamento del personale preposto alla gestione degli interventi di protezione civile e rafforzare i criteri e i metodi di previsione, prevenzione, monitoraggio e progettazione delle opere d'ingegneria destinate alla protezione idrogeologica ed alla mitigazione del rischio.

Ma oltre a più accurati criteri di progettazione e realizzazione delle opere di difesa e protezione idrogeologica è necessario curare con attenzione la manutenzione ordinaria delle opere idrauliche, come veniva fatto in tempi lontani dal Corpo delle Guardie idrauliche, che con la supponenza di un progresso fittizio che pretende artificialmente di dominare la natura, sono state dimenticate. E questo è anche più necessario in quanto contadini e pastori, per via



del continuo spopolamento delle campagne, hanno trascurato i territori di loro pertinenza e i piccoli comuni hanno difficoltà a provvedere alla loro gestione e a farsi carico della manutenzione delle reti di drenaggio dei bacini montani. Ancor più grave appare al situazione relativa alla gestione, da parte dei Comuni, dei Piani di Protezione civile e delle relative implicazioni di allerta, allarme ed emergenza. Peraltro, molti di essi non hanno ancora predisposto e adottato questo Piano, e talora non hanno i mezzi e il personale con le competenze necessarie a organizzare e gestire le situazioni di emergenza. Considerato che i costi necessari per attuare una incisiva politica di opere di protezione idrogeologica, sono molto onerosi (quantificati in oltre 40 miliardi dagli esperti), e che i tempi di realizzazione degli interventi sono necessariamente lunghi, nel nostro Paese occorre mettere in atto un notevole sforzo organizzativo nel campo della previsione degli eventi (nuove stazioni di rilevamento termo-pluviometriche, incremento della rete di stazioni radar per identificare provenienza, direzione, velocità di movimento e intensità delle precipitazioni attese, modelli di deflusso e tempi di corrivazione anche dei piccoli bacini, ecc.) e del miglioramento dei sistemi di allerta e di allarme tra le Autorità a diverso livello preposte alla gestione delle emergenze, e tra queste e le popolazioni. Non è più accettabile che vi siano territori nei quali non esistono rigorosi Piani di Protezione civile messi anche a conoscenza dei cittadini.

Questo insieme di interventi, coordinati a livello nazionale e regionale, non richiede l'impiego di risorse consistenti e può essere realizzato in tempi relativamente contenuti e può consentire di evitare dolorose perdite di vite umane e anche di

contenere i danni conseguenti ai frequenti disastri che colpiscono ora questa, ora l'altra parte del Paese. Nel frattempo, comunque, si dovrà provvedere ad adottare un serio Piano Nazionale di Prevenzione e contenimento del dissesto idrogeologico con l'impiego delle migliori intelligenze, predisposto anche alla luce dei più avanzati criteri di adattamento alle conseguenze attese dal cambiamento climatico. Ma quello che è più importante, come hanno dimostrato inefficienze e carenze nel sistema di comunicazione tra gli attori preposti durante il disastro del Ciclone Cleopatra, sulle quali la magistratura ha emesso diversi avvisi di garanzia, occorre migliorare la professionalità degli amministratori nello scambio di informazioni e comunicazioni e nella gestione delle emergenze, con particolare riferimento alla tempestività delle comunicazioni ed alla corretta e puntuale indicazione delle aree effettivamente a rischio. E questo anche per evitare ripetuti allarmi ingiustificati o non ben localizzati inducano poi i cittadini a trascurare quelli relativi a reali e minacciosi accadimenti.

Felice Di Gregorio

Lezione energetica

Nell'ultimo vertice europeo di Marzo 2014, sotto l'incalzare del plebiscito/annessione della Crimea alla madre Russia imperiale di Putin, la gallina dalle uova d'oro, certamente non sospetta, quale il cancelliere Anghela Merkel ha preso di sorpresa solo gli ingenui romantici verdicoli, per fede o interesse. Dopo aver realisticamente sfruttato il nucleare, ammansito e turlupinato i suoi Verdi con lo sviluppo dell'eolico all'Est, funzionale alla riunificazione della Germania (chi se ne importa se l'Italia senza strategia

energetica ha sprecato miliardi nell'eolico, anche a favore dei tedeschi; tanto al momento opportuno ci penserà lei a farla risparmiare!), adesso ritorna all'ovile americano (nonostante lo spionaggio elettronico, con queste Valchirie non si sa mai!). I russi per ritorsione alle sanzioni per la Crimea chiudono i rubinetti del gas? E allora noi compriamo il gas dagli americani, risponde Frau Merkel. Tanto, gli americani con lo shale gas (sì, quello ottenuto col fracking!) adesso nuotano nell'oro nero-azzurro, e forse potranno fare prezzi concorrenziali anche rispetto a quelli degli oligarchi russi costretti al niente. Ma il petrolio e il gas non stavano per finire? Non contribuirebbero forse al deterioramento della salute del pianeta? Evidentemente la coriacea alemanna sa che la politica è altra cosa dalla ideologia, e ciò che sosteneva ieri si basava più sulla convenienza che sulla convinzione. E se l'Italia invece se ne era convinta, come il Giappone peraltro, chi se ne importa! Due concorrenti in meno! E così, anche così, la Germania va a gonfie vele e detta le condizioni agli stupidi, che come tali, se si lamentano, appaiono ancora più stupidi. Peccato che stupidi, ingenui e sognatori continuino a essere ascoltati, e chi li contesta venga snobbato.

Gian Battista Vai

Frane di crollo

Gli ultimi quattro anni sono stati segnati da due cicli nevosi eccezionali per quantità e alternatisi con due inverni/primavere di piogge intense e prolungate in Emilia e Romagna, prima a Est poi a Ovest. L'intero Nord America, in aprile, quest'anno ha molto penato sotto la neve e il ghiaccio, come non si ricordava da un decennio. L'inverno, invece, è stato assai mite nella nostra



La frana del 27 febbraio 2014 alla rocca di Cagliostro di S. Leo (Rimini).

penisola, portando in compenso continue precipitazioni nelle Alpi e nevicate imponenti nell'ordine delle decine di metri.

Queste, è chiaro a tutti, sono le condizioni ideali per generare nuove frane e riattivarne di vecchie e mascherate, specialmente in un'area geologicamente giovane, facilmente erodibile e assai acclive come sono gli Appennini e le Alpi. Forse, invece, è meno noto, anche agli amanti della natura, che queste condizioni favoriscono in modo speciale le frane di crollo in massa da ripide pareti rocciose, in misura solo superata dallo scuotimento provocato da terremoti. Soltanto nel giro di poche settimane, nella distanza di soli 100 km dal Bolognese al Riminese, in concomitanza con piene imponenti ma non eccezionali, registriamo tre frane di crollo esemplari: a San Leo, a Borgo Tossignano, e a Pianaccio, in tre contesti geologici diversi, Calcarea di San Marino, Gessoso Solfifera, Arenarie del Cervarola rispettivamente. Comune ai tre casi è il pendio accentuato quasi verticale, il dislivello, la evidente ricorrenza del processo, testimoniata dall'accumulo di massi della stessa roccia al piede delle pareti. Nulla di sorprendente, nulla di artificiale, nulla di antropico.

Sarebbe innaturale attendersi il contrario. Sarebbe improponibile la "messa in sicurezza", anche se tecnicamente fattibile ma insostenibile sul piano economico e naturale (la dinamica di erosione, trasporto, sedimentazione). Ma, mi chiedo, abbiamo reale coscienza di questa naturale pericolosità, della relativa vulnerabilità di parte di quei territori, e del rischio che corriamo avvicinandoci a quelle pareti?

Ripide pareti rocciose sono l'indice più rivelatore che un distacco di roccia lungo quel piano residuo è avvenuto da poco tempo (decine o al massimo centinaia di anni); altrimenti la parete si sarebbe addolcita. Se c'è stato un distacco, lì doveva esserci una frattura, magari solo microscopica ma già aperta. Se c'era una frattura aperta, ce ne devono essere altre più o meno marcate, più o meno parallele fra loro e parallele alla faglia principale che si trova più vicina all'ammasso roccioso. Sissignori! Perché anche qui, come per i terremoti, ci sono quasi sempre faglie, ancora capaci di favorire movimenti fra masse rocciose.

Una prova elegante di quanto appena detto è apparsa subito dopo la grande frana di San Leo. La nuova parete verticale lasciata in vista a frana avvenuta non

aveva e non ha il colore della roccia fresca del Calcarea di San Marino (biancastro-giallino). Era intensamente colorata di toni ocracei rossastri, ossidi e idrossidi di ferro prodotti per alterazione della roccia ad opera della lunga infiltrazione di acque meteoriche entro la frattura nascosta ma aperta (i geologi le chiamano fratture beanti). La frattura, cioè, aveva avuto modo e tempo di arrugginarsi e allargarsi, dopo ogni fase di gelo (con pressione che allontana le pareti) e disgelo. L'aggravante in questi casi è dato dalla variazione delle condizioni al piede della parete rocciosa litoide. Se al piede, come spesso avviene nell'Appennino Emiliano e Romagnolo, c'è una formazione incoerente (non cementata) e quindi facilmente erodibile dalla pioggia battente (come sono argille e marna), si formerà nel pendio una rientranza sempre più incavata, che isolerà fette sempre più larghe di parete rocciosa in bilico, senza più appoggio al suo piede. A fine inverno, dopo piogge prolungate e lungo stazionamento nevoso, queste fette di roccia litoide in bilico si impregnano di acqua nella porosità di fessurazione minore aumentando il loro peso anche oltre il 30%. Ciò provoca l'improvviso distacco della fetta appena il suo peso supera la forza di attrito residuo lungo la frattura aperta. Statisticamente, questo è lo svolgimento del processo. Deterministicamente è pressoché impossibile predire quando e in che punto o tratto della parete avverrà il distacco e il crollo. A meno che non sia già preconstituita e visibile l'intersezione con la superficie di una delle fratture maggiori. In ogni caso, non sarà sempre sostenibile il monitoraggio e il consolidamento di tutte le pareti rocciose (si ricordino i crolli ricorrenti dalle pareti delle Dolomiti). Varrà forse la pena per la Rocca di San Leo o per



la Badia di Volterra, dopo che la chiesa di San Giusto al Botro venne ingoiata per arretramento della parete delle Balze dal 1614 al 1648 (durante la Piccola Età Glaciale). Ma per quanti secoli ancora?

Saranno importanti e necessarie tutte le misure di prevenzione passiva, di educazione al rischio, di segnalazione per evitare tali pericoli naturali, letteralmente incombenti.

Gian Battista Vai

Giornata Europea dei Parchi

Domenica 25 maggio u.s. si è celebrata la "Giornata europea dei parchi".

Sul Corriere della Sera, il sempre attento e documentato Fulco Pratesi scrive che dopo l'istituzione dei quattro parchi nazionali storici (Abruzzo, Gran Paradiso, Stelvio e Circeo), ci sono voluti



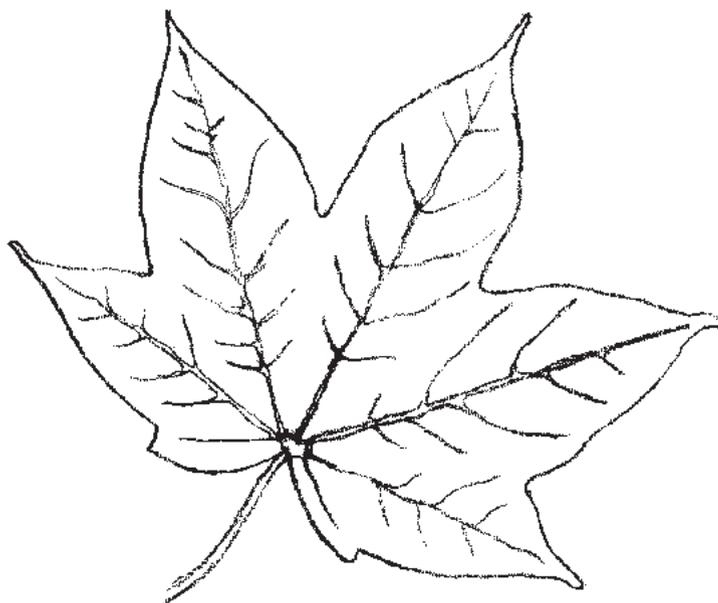
molti decenni per passare alle 23 aree protette a livello nazionale attualmente esistenti, che coprono poco più del tanto auspicato 10% del territorio nazionale, dalle Alpi alla Calabria. Sì perché l'elenco dei Parchi nazionali italiani non comprende alcuna area della Sicilia! È una vergogna inaccettabile che l'Etna sia protetto solo da un Parco regionale... ma tant'è.

Ma la cosa più vergognosa è che dei 23 Parchi nazionali esistenti, solo tre (e sottolineo

tre): Gran Paradiso, Dolomiti bellunesi e Sila dispongono di un presidente e di un consiglio direttivo operativo: un po' poco...! Nonostante le associazioni ambientaliste e molte comunità dei parchi abbiano da tempo inviato le loro designazioni, mancano ancora le nomine da parte dei ministeri interessati (Ambiente e Agricoltura). Un vero e proprio deficit di democrazia e di partecipazione... Evidentemente nel comportamento dei vari Ministri che si sono succeduti, non sempre tutto è andato per il meglio.

Speriamo che il nuovo ministro dell'ambiente Gian Luca Galletti, che è bolognese, possa essere agevolmente raggiunto dalla nostra Rivista, se e quando sarà necessario. Auguriamoci di sì e speriamo che il nuovo Ministro sappia sanare l'insoddisfacente situazione ereditata.

Francesco Corbetta





ANNAROSA BERNICCHIA

Università degli Studi di Bologna, Dipartimento di Scienze Agrarie,

ELENA SAVINO

Università degli Studi di Pavia, Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente

Polyporaceae, funghi poco conosciuti e apprezzati



...e all'inizio fu solo *Agaricus* e *Boletus*!

Per conoscere i primordi della Sistematica delle specie poliporoidi si deve partire da Linneo che, nella sua opera *Species plantarum* del 1753, introdusse il sistema di nomenclatura binomia, applicato a tutti i gruppi botanici. Questo lavoro, che riconosceva solo 86 specie fungine, rappresenta il punto di partenza della attuale nomenclatura dei funghi, con l'esclusione delle specie fossili. Relativamente limitato, era, però per Linneo il concetto dei rapporti e delle parentele tra le specie fungine e solo dieci generi erano stati introdotti nel gruppo "Fungi": *Agaricus*, *Boletus*, *Hydnum*, *Phallus*, *Clathrus*, *Elvella*, *Peziza*, *Clavaria*, *Lycoperdon* e *Mucor*. Le specie di polipori riconosciute da Linneo sono sei: *Agaricus* (*Daedalea*) *quercinus*, *Agaricus* (*Lenzites*) *betulinus*, *Boletus suberosus* (*Piptoporus betulinus*), *B. (Fomes) fomentarius*, *B. (Phellinus) igniarius*, *B. (Trametes) versicolor*, *B. (Trametes) suaveolens*, *B. (Inonotus) perennis*. Linneo attinse al lavoro di Micheli, *Nova Plantarum genera* pubblicato nel 1729 (solo la prima parte) nel quale propose un primo arrangiamento sistematico e la creazione di alcuni generi mantenuti in seguito da Linneo. Egli utilizzò il termine *Boletus* per tutte le specie fungine provviste di imenoforo poroide e strati di tubuli, mentre attribuì al genere *Agaricus* le specie con imenoforo lenzitoide. Non tenne però in minima considerazione la consistenza carnosa o legnosa dei basidiomi, la presenza o l'assenza di uno stipite, la forma resupinata o sessile.

Questa primitiva e approssimativa classificazione cambiò con i lavori di Fries ma l'importanza dell'opera di Linneo sta nell'aver determinato "lo schema" sul quale Fries e tutti i sistematici successivi, hanno basato le loro classificazioni.

Quasi contemporaneo di Linneo è il tedesco Schaeffer con la sua opera monumentale di illustrazioni di 330 specie (1762-1774) inserite nei generi già introdotti da Linneo. Le polyporacee illustrate sono sempre le stesse, ma inserisce nei *Boleti* anche le specie provviste di un imenoforo più o meno lamellato o lenzitoide (Overholts, 1953). Persoon con le sue opere *Observationes mycologicae*, (1795-9) e *Synopsis Methodica Fungorum* (1801) ha portato uno scarso incremento nella tassonomia dei funghi mentre *Mycologia Europaea* (1822-8) non ha avuto la considerazione che meritava perché pubblicata quasi contemporaneamente al *Systema mycologicum* di Fries. Persoon ha però definitivamente diviso gli Hymenomycetes in tre grandi famiglie.

Fries, come Linneo, proviene da Smaland, nella Svezia meridionale. Entrambi hanno compiuto i loro studi all'Università di Lund e hanno insegnato per molti anni all'Università di Uppsala. Le sue opere *Systema mycologicum* ed *Elenchus*, sono

considerate il Vangelo della Micologia (Ainsworth & Bisby 2001).

Fries con il suo *Systema mycologicum*, ha posto le basi sulle quali si reggono tutti i sistemi successivi. Ha diviso i funghi in quattro classi. La classificazione dei Polipori da lui utilizzata si basava esclusivamente sulle caratteristiche macroscopiche e seguendo questi principi, egli prendeva in considerazione 9 generi: *Polyporus*, *Trametes*, *Daedalea*, *Cyclomyces*, *Hexagona*, *Favolus*, *Laschia*, *Merulius* e *Porothelium*. Questi generi sono a loro volta, divisi in tribù e sezioni. Ha diviso inoltre il genere *Polyporus* in tre sottogeneri: *Eupoliporus* (caratterizzato da basidiomi annuali e carnosì), *Fomes* (con pilei pluriannuali e legnosi) e *Poria* (che comprende tutte le specie resupinate). Il concetto di Famiglia delle *Polyporaceae*, è stato introdotto da Fries nel 1838 e comprendeva la maggior parte delle specie poroidi con esclusione delle specie appartenenti al gen. *Lenzites* con un imenoforo lamellato.

Alcune delle carenze del sistema di classificazione Friesiano consistono nell'aver ignorato ogni elemento evolutivo nello sviluppo degli organismi funghi e nell'aver "mescolato" Basidiomiceti e Ascomiceti per la mancata conoscenza e la fondamentale differenza del basidio e dall'asco. L'assenza inoltre delle osservazioni microscopiche l'ha portato a porre in sinonimia specie diverse e viceversa. Nonostante queste critiche il lavoro svolto da Fries è eccezionale, è la strada maestra che, passo dopo passo ci ha portato fino ai giorni nostri e alla moderna Sistematica.

Durante il diciannovesimo secolo il concetto di molte famiglie dei Basidiomiceti si basava sulla struttura dell'imenoforo e, seguendo questo principio, se una specie aveva un imenoforo tubulare, era sempre inserita tra le *Polyporaceae*. Questo metodo era ovviamente utilizzato per tutte le specie fungine allora conosciute.

Il francese Quélet (1888) poco ha cambiato del sistema friesiano ma fu il primo a introdurre nel suo sistema, gli elementi individuali di evoluzione. Egli ha introdotto nove nuovi generi: *Leptoporus*, *Coriolus*, *Inodermus*, *Phellinus*, *Placodes*, *Pelloporus*, *Leucoporus*, *Caloporus* e *Ceriporus* e trasferì inoltre il gen. *Irpex* nelle *Polyporaceae*.

Il finlandese Peter Karsten è stato il primo a suddividere le *Polyporaceae* in 26 generi basandosi sia sulle caratteristiche microscopiche sia macroscopiche come: il tipo di basidioma, la consistenza, il colore, l'aspetto della superficie poroide, la presenza o assenza dello stipite, ecc. Alcuni generi da lui creati non furono presi in considerazione dai suoi contemporanei mentre attualmente alcuni di essi sono ancora riconosciuti validi come *Fomitopsis*, *Gloeophyllum*, *Hapalopilus* e *Inonotus*. Intui inoltre l'affinità del gen. *Lenzites* con le *Polyporaceae*, pre-





Fig. 1 – *Fomes fomentarius* (A. Bernicchia).

cedentemente sempre inserito nelle *Agaricaceae*. Patouillard (1900) ebbe la stessa intuizione e fu il primo che in modo serio e scrupoloso cercò di proporre una più naturale classificazione dei Basidiomiceti superiori. Inserì alcune *Hydnaceae* (*Phlebia* e *Hydnochaete*) e *Thelephoraceae* (*Hymenochaete* e *Coniophora*) nella Tribù Pores. Nel suo sistema di classificazione si raggiunse il numero di 31 generi (Bondartsev 1971). Patouillard ebbe diversi seguaci, specialmente in Francia. In seguito anche Bourdot & Galzin con la loro opera *Hyménomycètes de France* del 1928 hanno ottenuto risultati notevoli mettendo a frutto gli studi dei micologi che li avevano preceduti. Di primaria importanza è stata l'intuizione di escludere le specie provviste di colorazioni scure dal gen. *Poria* e inserirle nel gen. *Phellinus* e *Xanthochrous*.

Donk pochi anni dopo (1933), seguì la strada tracciata prima di lui da Karsten e Patouillard. Oltre alle chiavi di determinazione, Donk ha fornito descrizioni molto accurate e particolareggiate di molte specie, basandosi sulle caratteristiche microscopiche ed inoltre tutti gli elenchi dei sinonimi e le molto apprezzate annotazioni critiche. I limiti del suo lavoro risiedono nell'aver preso in considerazione solo le specie rinvenute in Olanda.

L'avvento di microscopi più sofisticati è risultato di grande aiuto e ha fornito maggiori informazioni riguardanti il sistema ifale, la forma e dimensione

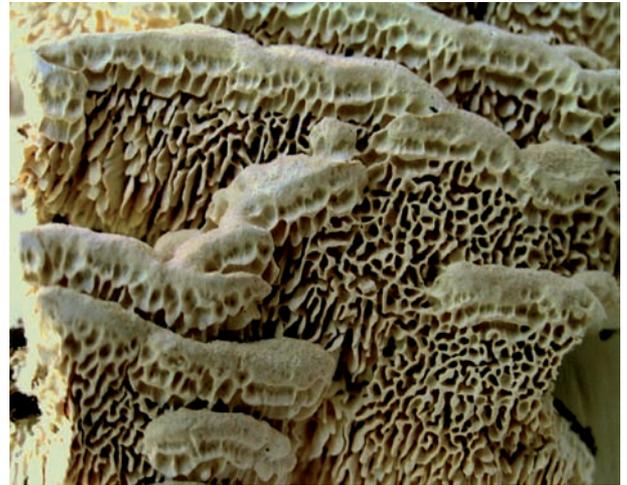


Fig. 2 – *Fomitopsis labyrinthica* (A. Bernicchia).

delle basidiospore e dei basidi, la presenza o l'assenza di elementi sterili quali i cistidi ecc. Importanti sono state considerate le reazioni chimiche e le caratteristiche genetiche. È apparso evidente che il medesimo tipo d'imenoforo poteva aver subito schemi evolutivi diversi nei differenti gruppi fungini e si è data quindi sempre minor importanza filogenetica alla configurazione dell'imenoforo mentre, d'altra parte, si è focalizzata l'attenzione a caratteri che si presentavano più costanti e meno soggetti alle variazioni dovute all'adattamento (Ryvarden & Gilbertson 1985).

Molto spesso in passato la stessa specie è stata descritta sotto nomi diversi e, secondo Saccardo, solo in Europa sono state descritte ben 2.000 specie di polipori ma $\frac{3}{4}$ di esse sono solo sinonimi. È grazie al lavoro scrupoloso e attento di Bresadola in Europa e Lloyd in America settentrionale che buona parte di questa confusione è stata risolta, ed esaminando gli Erbari europei e americani essi sono riusciti a risolvere un elevato numero di problemi legati alla sistematica.

Queste sono le "trasformazioni" effettuate da alcuni micologi europei ma molti altri hanno disseminato la storia delle Polyporaceae sia in Europa sia negli Stati Uniti e sarebbe troppo lungo elencarli tutti. Ci limitiamo a nominarli: alcuni europei come Pilát, Domanski, Bondartsev e più recentemente Niemelä e soprattutto Ryvarden, e gli americani come Cooke, Lloyd, Murrill, Lowe, Overholts, Singer e Gilbertson.

Negli ultimi 40-50 anni solo un numero limitato di nuovi generi è stato introdotto, nella maggior parte dei casi basandosi su caratteristiche microscopiche mentre sono stati rivalutati vecchi generi che erano stati abbandonati. Inoltre è senz'altro una scelta molto personale accettare molte famiglie poco numerose come avviene con Julich (1981) o poche famiglie ma molto ampie come avviene





Fig. 3a – Schianto di *Abies* ad opera di *Phellinus hartigii*.

con Donk (1964).

Nell'ultima pubblicazione sulle Polyporaceae europee, che uscirà nel 2014 (Ryvarden e Melo, in stampa), sarà adottato un concetto molto conservativo (seguendo Donk) per quanto riguarda la delimitazione dei generi delle *Polyporaceae* s.l. Molti generi in uso attualmente non verranno conservati e grossi generi come *Phellinus*, *Inonotus* e *Oligoporus*, non sono stati smembrati in sottogeneri come tutt'ora accettato da molti micologi.

Con l'avvento della biologia molecolare e l'utilizzo delle sequenze di DNA nell'ambito della micologia, stiamo assistendo a un profondo cambiamento che di continuo chiarisce ed aggiorna le posizioni sistematiche delle famiglie, dei vari generi conosciuti e delle specie in essi inserite. Questi sequenziamenti del DNA hanno, infatti, messo in evidenza che alcuni generi comprendono specie con differenti origini filogenetiche e quindi mancano di uniformità. È il caso dei generi *Ceriporia*, *Ceriporiopsis* e *Diplomitoporus* che comprendono specie resupinate e saranno molto probabilmente divisi in generi più piccoli ma con origini filogenetiche uniformi.

Sembrerà un paradosso ma non dovremo meravigliarci se in futuro si assisterà alla presenza di due differenti tipi di classificazione, uno che seguirà una sistematica più conservatrice usata nei libri specialistici e l'altro basato su piccoli generi, talvolta monospecifici che seguirà le moderne ricerche del DNA (Ryvarden & Melo, in stampa).

Da Linneo che prendeva in considerazione solo i generi *Agaricus* e *Boletus*, siamo arrivati alla Sistematica proposta da Ryvarden e Melo con 10 Famiglie e 74 generi considerati validi in Europa.

Caratteristiche delle specie poliporoidi lignicole

Le specie lignicole sono diverse migliaia, distribuite in tutto il mondo e tra queste le più importanti sono le Aphyllophorales¹ che comprendono i principali agenti patogeni delle essenze arboree. Gli agenti di carie compiono il loro ciclo vitale sul legno che inizia con la germinazione delle spore trasportate dal vento o dagli insetti, continua con lo sviluppo del micelio ed il ciclo termina con la formazione dei corpi fruttiferi e la successiva produzione di basidiospore.

Le specie lignicole sono da considerarsi un pericolo per le essenze forestali? A questa domanda si può rispondere che i funghi lignicoli possono essere dannosi se si prendono in considerazione le specie parassite oppure molto utili se si considerano le specie saprotrofe. Accanto all'azione distruttiva per il nostro patrimonio forestale operata dalle specie parassite, si ha la funzione utilissima prodotta dalle specie saprotrofe. I processi di demolizione messi in atto, rivestono un'importanza enorme, degradando a poco a poco, insieme a batteri e insetti, tutto il materiale legnoso e restituendo al terreno i composti che ne derivano arricchendo lo strato dell'humus. Sono da considerarsi quindi degli importanti organismi degradatori, senza di loro il materiale legnoso rimarrebbe indecomposto e saremmo sommersi dai detriti legnosi.

Le Polyporaceae sono agenti di carie, quasi tutte lignicole, poche sono le specie terricole e, molto probabilmente micorrizogene come alcune specie del gen. *Albatrellus*. Sono considerate tra i principali decompositori di materiale vegetale, animale, oltre a resti fungini in genere. Essi giocano perciò un ruolo cruciale nel riciclo del materiale organico, liberando tra l'altro il carbonio originariamente rimosso dall'atmosfera dagli organismi autotrofi in ecosistemi arborei ed arbustivi. Queste specie lignicole vengono divise in due gruppi a seconda del tipo di carie prodotta: agenti di carie bianca e agenti di carie bruna. Le specie appartenenti al primo gruppo rappresentano la maggioranza delle specie, solitamente il 90% del totale, e sono gli unici organismi in grado di degradare la lignina – polimero complesso presente nella parete cellulare vegetale – tramite processi ossidativi determinati da alcuni enzimi ossidanti (lignina perossidasi, manganese perossidasi, enzimi che generano H₂O₂ e laccasi). Essi rimuovono inoltre la cellulosa e le emicellulose riducendo il substrato ad un ammas-

¹ L'Ordine delle Aphyllophorales, pur non essendo un ordine sistematico, è stato ed è tuttora utilizzato dai micologi per includere le numerose specie lignicole provviste di un imenoforo liscio, tuberculato, odontioide, idnoide, poroide, plicato, labirintiforme, o meruliode.



so biancastro dall'aspetto più o meno spugnoso. Durante questo lungo processo il legno va incontro a profonde modificazioni che riguardano il colore, la consistenza e tutte le sue proprietà fisiche e strutturali. Il processo di degradazione del legno ha una durata molto variabile, che dipende dalla specie fungina considerata, dal tipo di legno, dall'età della pianta, dal diametro del tronco e dalla latitudine. Più il clima è freddo più lenti sono i processi di degradazione del legno mentre nelle zone tropicali i processi sono molto più rapidi.

Gli agenti di carie bruna sono una minoranza di specie, rappresentate in massima parte da specie poliporoidi che crescono di preferenza su legno di conifere e sono prevalentemente distribuite nell'emisfero nord. Esse sono in grado di degradare solo la cellulosa e le emicellulose lasciando un substrato amorfo, brunastro contenente lignina quasi inalterata. Questo processo avviene in maniera molto irregolare, più accentuato in alcuni gruppi di cellule e meno in altre, determinando nel legno delle spaccature che assumono una forma cubica. In altri casi il micelio forma dei feltri biancastri e ispessiti che si insinuano tra gli anelli annuali di crescita determinandone l'allontanamento.

I residui prodotti dalla carie bruna sono composti molto stabili, importanti componenti organici dei suoli forestali di foreste di conifere, aumentano notevolmente la capacità di trattenere l'acqua dando origine a terreni umidi e freschi che favoriscono lo sviluppo di funghi micorrizogeni. Come risultato si hanno terreni forestali molto fertili. Ciò non è da sottovalutare, specialmente quando si decide di rimuovere dal bosco alberi caduti a terra. La presenza di legname a terra infatti non è indice di scarsa cura, al contrario può essere indice di fertilità del bosco stesso.

Alcune specie di *Polyporaceae*, *Corticaceae* e *Hymenochaetaceae* sono in grado di penetrare attraverso ferite o lesioni presenti sulla superficie dei tessuti vegetali dovute a cause diverse e possono attaccare gli strati interni dell'alburno e/o duramen causando l'indebolimento della pianta fino alla sua morte. Alcuni polipori sono intensamente utilizzati per le loro attività enzimatiche lignocellulosiche come, *Trametes versicolor* o *Gloeophyllum odoratum*. Quest'ultimo è un ottimo degradatore di legno di conifere, impiegato in boschi cedui per accelerare la degradazione delle ceppaie lasciate in loco, metodo spesso impiegato in sostituzione dell'estrazione meccanica delle ceppaie perché troppo invasivo. La decomposizione del legno e lo sviluppo di comunità fungine agenti di carie sono considerate tradizionalmente come uno dei casi più rappresentativi di successione di individui sullo stesso substrato. L'attacco al legno di tronchi caduti a terra rappresenta un complesso proces-



Fig. 3b – Resti di un tronco attaccato da carie bianca.

so biologico – che di solito inizia ancora quando la pianta è ancora in vita – nel quale batteri e ascomiceti sono considerati i primi “invasori pionieri” anche se spesso sono affiancati nella loro azione da alcune specie di polipori. Non appena la pianta cade al suolo, i suoi tessuti sono invasi da una grande varietà di specie saprotrofe, in massima parte Basidiomiceti. Nel corso degli anni i primi decompositori vengono sostituiti da altre specie e così finché il tronco non è ridotto ad un ammasso informe di resti legnosi sui quali possono crescere ancora piccole specie fungine spesso ascrivibili alle *Corticaceae*. Ciò che rimane dopo questo lungo processo che può durare diversi decenni, viene incorporato nell'humus. Queste comunità di agenti di carie sono delle entità dinamiche che mutano continuamente, dando origine a un susseguirsi di popolazioni e comunità fungine che si modificano nel tempo e nello spazio. Tutto ciò è determinato e diretto dalle interazioni che intercorrono tra le specie coinvolte in questo processo. Le specie fungine mostrano delle preferenze specifiche per alcuni stadi di decomposizione del legno e vanno a sostituire quelli che li hanno preceduti per poi lasciare il posto a quelli che li seguiranno in una sequenza ordinata, caratterizzata dalle loro abilità competitive. Differenti specie pioniere determinano le differenti successioni di popolazioni fungine che si succederanno nel tempo.

Esiste anche una differenziazione nella microflora che attacca piante ancora provviste di strati corticali che è quasi sempre diversa da quella che cresce su tronchi decorticati. D'altro canto le specie che crescono alla base del tronco e su radici affioranti, non crescono mai sulla parte superiore del tronco e sulla chioma.

Molte sono le specie annuali che esauriscono il loro ciclo vitale all'arrivo dell'inverno, meno numerose sono le specie pluriannuali che riprendono il loro accrescimento l'anno successivo, mentre alcune vivono due o tre anni al massimo.

Tra le Aphyllphorales un posto importante è oc-





Fig. 4 – Aspetto di carie bruna cubica (A. Bernicchia).

cupato dai polipori – che in Italia sono poco meno di trecento (Bernicchia 2005) – e hanno da sempre attratto i micologi, specialisti e amatori perché generalmente si essiccano bene e altrettanto bene si conservano. Alcune specie possono essere determinate con una certa facilità, specialmente quelle pileate o stipitate mentre quelle resupinate mostrano una maggiore difficoltà. L'importanza economica non risiede nel loro valore gastronomico, bensì negli effetti prodotti sul materiale legnoso che li ospita determinando alterazioni alquanto profonde sul legno e il suo deprezzamento.

La maggior parte non sono specie commestibili e ciò può essere un vantaggio perché non sono rotte, pestate o raccolte. Le specie sicuramente commestibili sono poche, tra queste ci sono *Grifola frondosa*, *Fistulina hepatica*, *Polyporus corylinus*, *Polyporus tuberaster*, *Polyporus umbellatus*, e *Laetiporus sulphureus*. Quest'ultima specie è molto ricercata. In alcune aree della Sicilia meridionale, è raccolta e commercializzata per essere consumata, almeno quando è giovane e carnosa. Cresce su *Ceratonia siliqua* e per questo viene chiamato "fungo del carrubo".

Il tipo di substrato può risultare un fattore importante. Mentre la grande maggioranza delle specie non mostra particolari esigenze di crescita, si sviluppa indifferentemente sia su conifere sia su latifoglie, dimostra un grande adattamento all'ambiente e in linea di massima ha pochi problemi di sopravvivenza, altre specie crescono, o solo su conifere o solo su latifoglie e non si adattano facilmente a crescere in condizioni differenti. Ulteriori maggiori esigenze di crescita la mostrano le specie che crescono su un unico substrato, non si adattano a crescere su nessun altro e sono, ovviamente, le specie più a rischio perché, venendo a mancare, per qualsiasi ragione il substrato elettivo, rischiano di scomparire. Alcuni polipori hanno una specifica distribuzione geografica come *Antrodia alpina* rinvenuta solo in alcune aree ristrette delle nostre



Fig. 4a – Schianto di *Picea* per attacco basale di *Phaeolus schweinitzii* (F. Padovan).

Alpi, nel versante francese, svizzero e austriaco oppure *Perenniporia ochroleuca* che al contrario è specie termofila, che cresce nelle aree centro-meridionali europee.

Nello studio delle *Polyporaceae* italiane si è notato più volte, che alcune specie tipicamente nord europee, che hanno il loro areale di crescita in Scandinavia, crescono in Italia su substrati profondamente diversi. *Antrodia pulvinascens* ad esempio cresce in Scandinavia e nell'Europa centrale su *Populus tremula* e *Salix* mentre i ritrovamenti italiani sono avvenuti spesso su *Juniperus oxycedrus*. Un aspetto particolare riguarda i funghi lignicoli delle aree mediterranee, specialmente quelli legati alle zone dunali e alla macchia che in buona percentuale non si riscontrano in altri ambienti e sono abbastanza numerosi: *Antrodia sandaliae*, *Echinodontium rywardenii*, *Lenzitopsis oxycedri*, *Inonotus rickii*, *Neolentiporus squamosellus*, *Phellinus rosmarini*, *Trametes junipericola* ecc.

Alcuni polipori presentano uno sclerozio sotterraneo, formato da un ammasso di ife molto compatte che nella loro crescita inglobano materiale estraneo come rametti, foglie, terreno e raggiungono dimensioni notevoli come avviene in *Polyporus tuberaster* che cresce su rami o ceppaie ma presenta una connessione con lo sclerozio tramite cordoni ifali, non sempre facilmente individuabili.

Specie con attività psicotropa

Nel 1989 sul fondale del lago di Bracciano, in località "La Marmotta" (Anguillara Sabazia, Roma), durante i lavori di scavo per porre in acqua i tubi del nuovo acquedotto, sono stati rinvenuti alcuni reperti archeologici risalenti al neolitico, tra cui pali, tavolati lignei e materiali ceramici. Questo nuovo sito, sommerso dalle acque lacustri e coperto da una spessa coltre di limo, ha fornito utili notizie di





Fig. 5 – *Fistulina hepatica* su *Castanea sativa* (B. De Ruvo).

interesse interdisciplinare.

Gli oggetti di legno ritrovati provano come gli abitanti della “Marmotta” conoscessero diverse specie legnose circostanti e le loro proprietà, unitamente a un’avanzata tecnica per la lavorazione del legno. Il ritrovamento inoltre di ossa animali e di numerosi tipi di semi, testimoniano un’economia basata sull’allevamento e sull’agricoltura. Tali reperti inducono a ipotizzare l’impiego da parte degli abitanti di piante coltivate e spontanee. Ipotesi più complessa, invece, è quella riguardante l’impiego di una specie fungina, rinvenuta nello stesso sito. Si tratta di una specie lignicola, *Daedaleopsis tricolor*. I basidiomi rinvenuti sul fondale del lago di Bracciano imprigionati nel fango, sono nove, di dimensioni variabili da alcuni centimetri fino a sette – otto cm di diametro, un imenoforo decisamente lenzitoide, con lamellule e lamelle ispessite. Il materiale era pulito, privo di inquinamenti fungini, molto ben conservato ed appartenente tutto alla medesima specie.

Questi esemplari erano localizzati o all’interno di strutture abitative o nelle loro vicinanze. A quanto ci risulta, questa è la specie fungina più antica dalla quale sia stato estratto e sequenziato il DNA (Bernicchia *et al.*, 2006). Poiché vari polipori erano usati nell’antichità a scopi terapeutici ci si è chiesti se i funghi ritrovati fossero presenti perché cresciuti spontaneamente sui pali di sostegno delle palafitte, o se invece erano resti di raccolte da parte degli abitanti dell’insediamento per farne un uso specifico e quindi sorgono spontanei alcuni quesiti: perché gli abitanti de “La Marmotta” avevano raccolto questi polipori 7000 anni fa? Quale poteva essere il loro utilizzo?

Molto probabilmente, essendo stati ritrovati all’interno di una costruzione adibita a riti religiosi, è stato ipotizzato un utilizzo durante funzioni rituali o per le loro proprietà farmacologiche. I principali costituenti isolati da *Daedaleopsis tricolor* sono derivati triterpenici e composti aromatici. Che que-



Fig. 6 – *Laetiporus sulphureus* su latifoglia (R. Saccani).

ste specie fungine fossero importanti per le popolazioni del Neolitico è evidente da altre scoperte avvenute negli ultimi anni come il ritrovamento dell’uomo del Neolitico (Similaun) scoperto sulle Dolomiti nel 1991, che aveva tre polipori lignicoli nella sua sacca, la cui datazione col C¹⁴ risale al 3.350-3.100 a.C. L’analisi microscopica e chimica di quei reperti, ha identificato un *Fomes fomentarius* e due esemplari di *Piptoporus betulinus*. Entrambe le specie sono note per essere usate a scopi medicamentosi e rituali (Peintner *et al.*, 1998).

Specie medicinali

I “funghi medicinali” stanno diventando sempre più popolari, per renderci conto di ciò è sufficiente digitare in internet, attraverso uno dei principali motori di ricerca (Google), il termine anglosassone “*medicinal mushrooms*” e compaiono 1.500.000 risultati! Wikipedia (forse la più nota enciclopedia online) riporta la seguente definizione: macrofunghi utilizzati in medicina e per ricerche mediche. Se si analizza la bibliografia da cui vengono estrapolate le informazioni, si può notare che le voci riportate sono numerose e tutte recenti (dopo il 2000). Un tale fenomeno sta avendo la sua ricaduta anche in Italia, per ora però, in misura decisamente inferiore rispetto agli altri paesi occidentali.

Come precedentemente accennato, si hanno testimonianze (alcune risalgono anche a circa 10.000 anni fa) in diverse parti del mondo dell’utilizzo dei macrofunghi da parte dell’uomo, soprattutto per riti religiosi, quindi si ipotizza che venissero assunte specie con effetti psicotropici. Le testimonianze dell’utilizzo dei funghi a scopo curativo sono più recenti: troviamo un’ampia documentazione nella letteratura medica asiatica, in particolare si può citare uno dei trattati fondamentali della medicina cinese *Shen nong ben cao jing* (The Divine Farmer’s Materia Medica), scritto nel 250 a.C., nel quale si





Fig. 7 – *Lenzitopsis oxycedri* su *Juniperus thurifera* (G. Moreno).

legge che se si vuole prolungare la vita senza invecchiare si devono prendere le erbe appartenenti alle “piante dell'imperatore”, tra le quali vengono annoverati quattro funghi (*G. lucidum*, *P. umbellatus*, *Poria cocos* e *Tremella fuciformis*). Anche i “padri” della scienza medica occidentale (Ippocrate, Plinio, Galeno, Dioscoride) utilizzarono i funghi per alcune patologie, si ricorda in particolare *Fomitopsis officinalis* considerato una panacea per diversi disturbi. Le ricerche contemporanee hanno validato e documentato molte delle antiche conoscenze e questo ha permesso lo sviluppo in diversi campi applicativi dei “funghi medicinali” anche al di fuori dei paesi che li usavano tradizionalmente (in particolare Cina, Corea e Giappone). Recentemente, Chang e Wasser (2012) hanno proposto un modello a piramide sull'utilizzo dei macromiceti: alla base, il consumo di funghi come alimento, che riguarda la popolazione sostanzialmente sana; a livello intermedio, l'utilizzo come integratori alimentari che interessa le persone che vogliono migliorare il loro livello di benessere fisico o che hanno lievi disturbi; l'apice della piramide è costituito dall'utilizzo di questi funghi come medicinali, quindi a scopo curativo. In questo ambito, si trovano numerosi rimedi a base fungina verso le patologie più diffuse oggi: ipercolesterolemia e diabete, ipertensione, malattie neurodegenerative e soprattutto diversi tipi di cancro, in quanto uno dei principali effetti delle specie fungine adoperate in tal senso è di avere capacità immunostimolante o immunomodulatoria. Questa è imputabile principalmente ad alcuni componenti della parete cellulare (β -glucani, con ramificazioni tipiche di ogni specie) e a una serie di metaboliti aventi basso peso molecolare. Si ritiene che circa 270 macrofunghi abbiano composti con proprietà medicinali: molti appartengono ai funghi lignicoli, poliporoidi e non. Tra i primi, vale la pena di menzionare *Ganoderma lucidum*, *Grifola frondosa*, *Polyporus umbellatus*, *Trametes versicolor*, *Inonotus obliquus*



Fig. 8 – *Daedaleopsis tricolor* fossile (A. Bernicchia).

e *Phellinus linteus* ai quali vanno aggiunte alcune specie lignicole, ma appartenenti ad altri ordini e famiglie di Basidiomiceti, quali *Auricularia auricula-judae*, *Lentinula edodes*, *Hericium erinaceus* e *Schizophyllum commune*, *Agaricus blazei*, *Coprinus comatus*. Infine va menzionato un ascomicete che vive sull'Altopiano dell'Himalaya: *Ophiocordyceps sinensis* (sin. *Cordyceps sinensis*).

Ganoderma lucidum – In oriente è conosciuto con il nome comune Ling zhi (in Cina) o Reishi in Giappone, a significare “pianta spirito” o “fungo dell'immortalità” in quanto ha un ampio spettro di effetti benefici sia nel mantenere la salute (e quindi prevenire molte malattie) sia nella regolazione di patologie croniche sia nel trattamento di quelle acute. Secondo la Medicina Tradizionale Cinese (MTC), è annoverato tra le 50 sostanze terapeutiche naturali più efficaci. È considerato un ottimo immunostimolante, un potente tonico, antiinfiammatorio. Viene utilizzato principalmente per trattare le allergie, l'insonnia e le malattie neurodegenerative, le sintomatologie respiratorie e cardiovascolari. Sono state riconosciute più di 150 molecole aventi una qualche attività sull'uomo e gli animali, tra cui le principali sono: polisaccaridi, nucleosidi (adenosina), triterpeni e triterpenoidi. Inoltre, contiene Germanio, un oligoelemento che favorisce l'ossigenazione cellulare. Tale aspetto, permette di annoverare questo fungo come un rimedio ottimale anche contro i disturbi che possono insorgere con l'altitudine. Viene utilizzato sotto forma di polvere, in decotti acquosi, in estratti alcoolici o in capsule e, per soddisfare la notevole richiesta di corpi fruttiferi necessari per preparare i suddetti preparati, si registra un incremento della coltivazione di questo fungo (Altobelli *et al.*, 2012).

Grifola frondosa – È molto noto in Giapponese con il nome di Maitake (fungo danzante); viene utilizzato fin dall'antichità e dal 1970 in poi è anche coltivato. Grazie all'alto contenuto in β -glucani, possiede notevoli effetti stimolanti sul sistema immunitario, pertanto è uno dei rimedi più utilizzati nelle terapie anti-cancro: in particolare, associato alla chemioterapia di cui sembra ridurre gli effet-




 Fig. 9 – *Ganoderma lucidum* (R. Saccani).

ti collaterali. Svolge, inoltre, un'importante azione nel trattamento del diabete e nella sindrome metabolica. Molto apprezzato per le sue caratteristiche organolettiche, contrasta l'aumento di peso e l'accumulo di grasso corporeo. Le fruttificazioni si trovano molto spesso ad una certa distanza dalla pianta e sono legate alle radici tramite vistosi cordoni miceliali. La crescita dei basidiomi è molto rapida, possono raggiungere 1 m di circonferenza ed un peso di 18-20 Kg, ma si sviluppano solo quando le condizioni sono particolarmente favorevoli e ciò non avviene tutti gli anni. È specie non comune in Europa, ed essendo specie commestibile e ricercata, non è del tutto noto il suo areale di distribuzione.

Polyporus umbellatus – Questa specie assomiglia alla precedente ma è meno “legnosa” ed è sempre più rara sul territorio italiano. Secondo la MTC, è considerato un ottimo rimedio ad azione diuretica, più in generale si può affermare che è un fungo con un tropismo specifico per il sistema linfatico e le vie urinarie (Cazzavillan, 2011).

Trametes versicolor – Fungo molto diffuso in Italia, oltre che in molti altri Paesi del mondo, dove è noto con nomi comuni piuttosto fantasiosi: “fungo delle nuvole (fungo nuvola)” o “coda di tacchino”. È una delle specie da cui sono stati estratti composti con specifica azione anti tumorale: il krestin (PSK), ad opera di ricercatori giapponesi, e il PSP da parte dei cinesi. Entrambi sono in grado di stimolare efficacemente il sistema immunitario, promuovendo così anche l'attività antivirale e antibatterica. Oltre ad essere utile negli anziani per combattere il senso di stanchezza, è indicato sia per patologie respiratorie sia come supporto terapeutico nei tumori ormono-responsivi e in quelli indotti da eziologia virale (Cazzavillan, 2011).

Inonotus obliquus – Cresce come parassita su diverse specie arboree, nelle regioni fredde del Nord America, della Corea e dell'Europa orienta-


 Fig. 10 – *Polyporus umbellatus* (B. Orlandi).

le. In Russia è considerato un fungo leggendario e si hanno antiche testimonianze del suo utilizzo a scopo terapeutico: dagli alberi venivano rimosse le masse scure e ruvide prodotte da questa specie e si preparavano tè o decotti, principalmente per curare malattie gastriche, epatiche o tumori. È considerato, altresì, un immunostimolante, detossificante e un tonico ricostituente. Il fungo contiene una serie di composti bioattivi, tra cui l'acido betulinico (attivo solo a bassi valori di pH) e diversi triterpenoidi, oltre a specifici polisaccaridi della parete cellulare. Il composto ritenuto più attivo, l'inotodiolo, ha dimostrato attività nei confronti del virus dell'influenza A e B (Bianchi I., 2008). Negli ospedali ucraini e russi è utilizzato principalmente nei tumori che interessano soprattutto gli organi sessuali femminili e la ghiandola mammaria. *Inonotus obliquus* cresce su diverse latifoglie ma sembra che solo gli esemplari che crescono su *Betula* contengano una più elevata concentrazione di ac. betulinico. *I. obliquus* produce, sulle piante viventi, anche a diversi metri di altezza, delle vistose formazioni irregolari, nerastre, chiamate «sterile conks». Questi invadono rapidamente l'alburno e indeboliscono la pianta fino ad ucciderla. Dopo la caduta del tronco, sotto gli strati corticali si forma il basidioma.

Phellinus linteus – Questa specie non cresce in Italia ma è un fungo medicinale molto noto e utilizzato da secoli in Giappone, Cina e soprattutto in Corea, per prevenire diversi disturbi come la disfunzione gastrointestinale, malattie linfatiche, ulcere orali, artrite, patologie epatiche e diversi tipi di tumore (Wan *et al.*, 2013). Cresce su alberi di gelso con un corpo fruttifero a forma di “zoccolo”, il colore varia dal marrone scuro al nero. Come altri funghi lignicoli, anche questa specie ha un sapore amaro. Nella medicina tradizionale coreana, il fungo è consumato sotto forma di tè caldo. Dallo sporoforo del fungo sono stati iso-



lati nove composti, tra cui “interfungins A” che è un potente inibitore della proteina di glicazione. Inoltre, molte sostanze hanno forti proprietà antiossidanti. È stato dimostrato che gli estratti, sia dallo sporoforo sia dal micelio, sono in grado di stimolare la funzione immunitaria-ormonale e quella cellulosa-mediata, di placare le reazioni infiammatorie causate da una varietà di stimoli, e di sopprimere la crescita tumorale e le metastasi.

Hericium erinaceus – È un fungo dall’aspetto un po’ particolare, “a cascata”, per questo nei diversi Paesi dove cresce gli hanno attribuito i più svariati nomi comuni: criniera di leone (Lion’s mane), fungo della scimmia (Monkey’s mushroom) o testa di scimmia, barba di vecchio, ecc. Si trova in tutto l’emisfero settentrionale, è abbastanza raro da trovare e soprattutto da raccogliere in quanto cresce sui tronchi anche a qualche metro d’altezza. Contiene polisaccaridi e sostanze a basso peso molecolare, differenti se l’estrazione avviene a partire dallo sporoforo o dal micelio. Le sue indicazioni terapeutiche riguardano sia l’apparato gastro-intestinale sia le malattie neurodegenerative. Studi recenti (Mori *et al.*, 2008) hanno, infatti, dimostrato la capacità di questo fungo di stimolare il fattore di crescita nervoso (Nerve Growth Factor – NGF).

Lentinula edodes – Fungo lignicolo ma, a differenza dei precedenti, con lamelle. È popolare e rinomato tanto quanto *Ganoderma lucidum*. Anche per questa specie la notorietà iniziò in Cina, dove cresce spontaneo, e dove la sua coltivazione iniziò attorno al 1000 d.C., ancora prima di quella del riso. La sua fama si diffuse a partire dal Giappone, dove era stato importato: negli anni 60’, nel corso di uno studio epidemiologico, alcuni ricercatori rilevarono che in una zona dove si coltivava “Shiitake”, le persone avevano una incidenza molto più bassa di tumori. Da lì iniziarono gli studi scientifici da cui emersero le proprietà immunostimolanti dovute agli specifici β -glucani della parete. Da questo fungo venne estratto il Lentinan che ancora oggi viene utilizzato negli ospedali giapponesi per la cura di alcune forme tumorali. Contiene inoltre altri componenti bioattivi, tra cui il Selenio, noto come anti-ossidante. Attualmente è il secondo fungo più coltivato nel mondo, dopo *Agaricus bisporus*, e la ricerca è rivolta a selezionare e migliorare i ceppi atti alla produzione (Donnini *et al.*, 2013).

Agaricus blazei – Questa specie, originaria del Brasile, ha una storia analoga a *L. edodes*: alcuni studiosi scoprirono che una popolazione che lo consumava regolarmente, in quanto vive nell’area dove questo fungo cresce endemico, aveva una bassa incidenza tumorale. Anche in questo caso gli studi hanno rivelato l’importanza dei suoi β -glucani della parete cellulare. Attualmente è noto con l’acro-



Fig. 11 – *Trametes versicolor* su latifoglia (R. Saccani).

nimo ABM (*A. blazei* Murrill) ed è molto utilizzato come coadiuvante delle terapie chemioterapiche, per ridurre gli effetti collaterali. È un valido supporto anche nelle malattie autoimmuni (Cazzavillan, 2011). È un fungo difficile da coltivare per cui, pur essendo commestibile, è poco diffuso.

Coprinus comatus – Noto come “fungo dell’inchiostro” per il colore e l’aspetto che assumono le lamelle quando le spore giungono a maturità. È un fungo comune e diffuso anche in Italia. Cresce, come saprotrofo, su terreno ricco di sostanza organica come, per esempio, pascoli dei bovini. Nella MTC è descritto per favorire la digestione e il trattamento delle emorroidi. Si ritiene sia anche molto utile nel diabete di tipo I per proteggere le cellule β del pancreas, ma deve essere utilizzato abbinato al precedente, ABM.

Ophiocordyceps sinensis – Chiude questa breve e sintetica rassegna sui funghi medicinali, un ascomicete, molto noto fin dall’antichità nelle zone dove cresce endemico: l’altopiano dell’Himalaya. Anche in questo caso, le popolazioni del luogo ne osservarono per prime gli effetti: portando a pascolare gli yak in alcune aree, notarono che diventavano più tonici, più reattivi. Da quando i Cinesi prima e il mondo occidentale poi scoprirono gli effetti di questo fungo, è cominciata una caccia indiscriminata per andare a raccogliarlo. Sui mercati ha raggiunto prezzi esorbitanti. La biologia di questo fungo è complessa e non ancora del tutto nota, con il risultato che nonostante da più di trent’anni si tenti di coltivarlo, finora nessun tentativo è andato a buon fine. Il corpo fruttifero in realtà è un misto della larva di lepidottero parassitata dal micelio durante il periodo invernale e dalla struttura di pochi centimetri che emerge dal suolo e che al suo apice porta i periteci con gli aschi e le ascospore. Contiene molti principi attivi e pertanto ha un ampio spettro di azione nella micoterapia. È comunque un potente tonico, tan-





Fig. 12 – *Echinodontium ryvardenii* su *Juniperus phoenicea* (S.P. Gorjon).

to da essere utilizzato da atleti e persone anziane. Nel primo caso, seppure è difficile associare gli effetti al solo fungo, senza escludere l'assunzione di altri componenti bioattivi, si hanno diverse testimonianze di atleti che hanno avuto prestazioni notevoli dopo l'assunzione regolare per alcuni mesi di questo fungo. In una recente ricerca condotta in Italia su un gruppo di ciclisti non professionisti impegnati in gare sulla lunga distanza, si è visto un netto recupero dello stress dopo lo sforzo fisico (Rossi *et al.*, 2013). È anche un anti-tumorale e un eccellente anti-virale. I preparati attualmente in commercio derivano dallo sviluppo del micelio della forma anamorfa.

Specie molto rare

Questo punto è particolarmente importante ed impegnativo. Definire infatti le specie molto rare e tra queste anche le specie a rischio, implica prendere in considerazione tutta una serie di dati e parametri che potrebbero in futuro essere smentiti da analisi e rilevamenti ulteriori. L'esperienza accumulata nei decenni è stata di aiuto perché ha fornito una visione d'insieme ed ha considerato il problema nella sua totalità. La maggior parte dei naturalisti si sono resi conto che le trasformazioni naturali e/o quelle operate dall'uomo sono tali da pregiudicare l'esistenza di molti esseri viventi. Moltissime specie animali, vegetali e fungine stanno scomparendo, continuamente ed inesorabilmente. Convegni e congressi si sono tenuti e si tengono in ogni parte della terra per tentare di arginare il problema. Il convegno di Rio de Janeiro del 1992, ad esempio, ha focalizzato i problemi connessi con la diversità degli organismi presenti nell'ecosistema. La conoscenza dell'ambiente ci porta a conoscere la biodiversità e ciò implica la



Fig. 12b – *Neolentiporus squamosellus* su *Juniperus oxycedrus* bruciato (A. Bernicchia).

necessità inderogabile della conservazione delle specie viventi. Nei paesi europei che già da molti anni hanno portato avanti studi micofloristici, sono stati rilevati cambiamenti nella composizione della micoflora all'interno delle comunità vegetali. Alcuni gruppi di funghi hanno mostrato diminuzioni nella frequenza, altri hanno subito invece un incremento. In linea di massima, specialmente nei paesi dell'Europa centrale, la flessione riguarda i simbionti ectomicorrizici specialmente quelli associati a boschi di conifere, che preludono e precedono di circa 5-10 anni, i segni evidenti del deperimento delle foreste (Arnolds, 1991). Il declino delle specie ectomicorriziche è una conseguenza diretta o indiretta dell'inquinamento ambientale che agisce sulla stabilità delle foreste e include fasi latenti, acute e letali che portano a un impoverimento delle micocenosi fungine (Fellner, 1988, 1993). La diminuzione delle specie micorriziche in molti paesi europei, è legata in parte alle piogge acide che agiscono sulla composizione del suolo acidificando le foreste, aumentando la quantità di alluminio solubile e l'accumulo di azoto. Alla diminuzione delle specie simbionti, ottimi indicatori dei mutamenti del suolo forestale, si accompagna spesso un incremento delle specie lignicole, in modo particolare delle specie parassite, per una diminuita vitalità delle specie arboree dovuta all'età che aumenta proporzionalmente all'età delle foreste, e delle specie saprotrofe per una maggiore quantità di materiale legnoso disponibile: tronchi a terra, grosse branche, ceppaie, radici morte. Non tutte le specie ectomicorriziche sono sensibili allo stesso modo agli inquinamenti ambientali, di conseguenza, il declino vistoso di una specie può essere utilizzato come indicatore del grado di inquinamento. Secondo Gochenaur (1981) le foreste naturali che godono buona salute tendono ad avere popolazioni fungine sia "specialistiche" (rare) sia



“generaliste” (comuni) mentre comunità in qualche modo disturbate dall’attività dell’uomo, sono dominate tendenzialmente da specie generaliste. È molto difficile scoprire la causa della diminuzione o scomparsa di una specie specialistica, che molto spesso può essere una specie rara con particolari esigenze di habitat, d’altra parte la mancanza di specie comuni ed a ampia diffusione è indicativo di boschi molto impoveriti e spesso carenti di condizioni climatiche ottimali.

Giovani boschi e foreste adulte mostrano profonde differenze nelle popolazioni fungine che la popolano e Kost (1989), studiando la micoflora in riserve naturali della Germania è arrivato alla conclusione che, in boschi adulti, quanto più lungo è il periodo di assoluta mancanza di interventi da parte dell’uomo, tanto più ricca e interessante risulta la micoflora. Gli interventi selvicolturali danneggiano nella maggior parte dei casi, il suolo, lo strato erbaceo e le comunità di individui presenti. Risulta quindi di estrema importanza la permanenza di substrati legnosi di varie età e in diversi stadi di decomposizione, lasciati abbandonati sul terreno. È particolarmente importante la presenza di grossi tronchi a terra perché ospitano spesso specie molto rare come *Echinodontium rywardenii*, *Lenzitopsis oxycedri*, *Pycnoporellus fulgens*, *Trametes junipericola* ecc. che non crescono su tronchi con diametri sottili. Questo tipo di substrato è però sempre più raro e rimane in loco solo in boschi particolarmente ripidi e impervi oppure in Riserve integrali. La trasformazione continua subita dalle foreste nel corso dei decenni ha portato ad una alterazione degli equilibri naturali determinando una profonda modificazione nelle popolazioni fungine boschive. La riduzione delle foreste a favore molto spesso dei terreni coltivati o dei pascoli, l’antropizzazione sempre più spinta, l’abbandono di alcune essenze forestali e l’introduzione di altre, la carenza di riserve integrali, l’inquinamento atmosferico, le variazioni nella composizione chimica dei suoli sono alcuni dei motivi che hanno portato a variazioni nelle popolazioni fungine. In alcune regioni italiane esistono però delle località “uniche” di ritrovamento di Aphyllphorales lignicole, e ciò porta ad affermare che, se una specie cresce solo in quella specifica località, in quell’habitat ristretto, e per qualche motivo si modificano le sue peculiari condizioni di crescita, o la specie in esame si adatta a crescere in condizioni diverse dalle precedenti o rischia di scomparire. Nella segnalazione delle specie a rischio e molto rare è fondamentale definire con precisione la località di ritrovamento, per mettere in risalto quali siano le aree che andrebbero oltre modo salvaguardate e protette, adottando magari misure particolari, eccezionali e transitorie.

Bioindicatori ambientali

Sembra doveroso e ci sentiremmo in colpa a non accennare alla “Foresta simbolo” della nostra Italia verde: la Riserva Integrale di Sasso Fratino in provincia di Forlì-Cesena. Era l’autunno del 1983 quando venimmo per la prima volta a calpestare i sentieri di quella Riserva e ci siamo lasciati conquistare dalla maestosità dell’Abete bianco e del Faggio. Da allora le escursioni sono state numerosissime, molto fruttuose e si tornava in laboratorio con specie fungine rare ed interessanti, spesso mai rinvenute precedentemente in altri boschi italiani. Per oltre venti anni “La Riserva di Sasso Fratino” non ci ha mai deluso, regalando il meglio di se stessa, e, data la posizione geografica all’interno del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, la non rimozione del legname, è un vero paradiso per i micologi, soprattutto per quelli che si occupano di specie fungine lignicole. Sono state notate fino a sei, sette popolazioni fungine diverse che crescevano e fruttificavano contemporaneamente lungo il tronco, ma questo è niente. Immaginate un annoso tronco di abete bianco o di faggio che, dopo aver ammirato per diversi decenni l’azzurro del cielo e il volo delle aquile, cade a terra e, dopo qualche tempo, inizia a dare ospitalità a decine e decine di esseri viventi, macro- e microscopici che si nutrono e vivono del suo materiale legnoso in decomposizione. Basti pensare ai piccoli anfibi – non è difficile vedere esemplari di salamandra pezzata, salamandrino dagli occhiali o geotritone italico – che trovano rifugio tra i residui legnosi di grossi tronchi di Abete bianco o di Faggio, ai roditori che vi trovano rifugio, alle decine e decine di insetti xilofagi, alle popolazioni di microfunghi che, insieme ai batteri ed alle Aphyllphorales lignicole sono in grado di degradare a poco a poco il legno, fino a restituire al terreno i composti base che vanno ad arricchire l’humus e, di conseguenza, arricchiscono il bosco. Non si deve pensare che un tronco lasciato sul terreno significhi una perdita economica, perché dalla sua disgregazione ne deriva un enorme vantaggio per il terreno. È un cerchio che si chiude e ricomincia da capo: l’albero nasce, cresce, muore, restituisce al terreno le sue sostanze e, contemporaneamente, offre per molti anni la possibilità a miriadi di individui diversi di vivere e manifestarsi. Tutto ciò è alla base della biodiversità e della molteplicità degli individui viventi. Molte specie fungine possono essere utilizzate come indicatori di vecchie foreste che hanno subito minimi interventi da parte dell’uomo, foreste “quasi” vergini o vicine alla “naturalità”. Esse sono molto più frequenti in foreste poco antropizzate e preferiscono colonizzare grossi tronchi e ceppaie che sono sempre meno frequenti in boschi nei





Fig. 13 – *Pycnoporellus fulgens* su *Abies alba* (A. Bernicchia).

quali i tagli vengono effettuati costantemente e ripetutamente. Questo aspetto è molto importante per la valutazione della biodiversità fungina poiché la perdita della biodiversità vegetale porta inevitabilmente alla diminuzione e/o alla perdita della biodiversità fungina. Aspetti importanti che possono influenzare la biodiversità delle specie fungine lignicole e, in modo particolare delle specie poliporoidi negli ecosistemi forestali, sono la varietà delle specie arboree presenti in una foresta, la loro età, le dimensioni e stato di salute (Penttilä *et al.* 2004, Hattori 2005, Heilmann-Clausen & Christensen 2004), il gradiente di piovosità, l'influenza che gli insetti hanno nella disseminazione delle specie fungine e l'effetto degli incendi nella colonizzazione dell'ambiente circostante.

Poche sono le Riserve Integrali Italiane che non hanno subito interventi da diversi decenni. In queste è facile rinvenire maestosi tronchi a terra popolati da comunità fungine, proprio come accade nella Riserva di Sasso Fratino che, grazie alla sua posizione geografica, la difficile accessibilità dovuta alla natura del terreno, l'isolamento, l'ingresso consentito quasi esclusivamente per motivi didattici o di ricerca, la mancanza di interventi a memoria d'uomo, almeno nel suo nucleo originario di 60 ha, la presenza di Faggio, Abete bianco, Acero montano e Tasso che in alcune zone della Riserva superano abbondantemente i 250 anni di vita, ha potuto conservare buona parte delle sue caratteristiche originali che hanno permesso una elevata biodiversità intesa nel senso più ampio, sia nel numero di specie censite, sia nei numerosi primi ritrovamenti e/o uniche segnalazioni in Italia, sia, soprattutto, nel numero di specie nuove per la Scienza. Ciò che stupisce però è che un certo numero di specie presenti a Sasso Fratino, coincidano con le specie indicate nel nord Europa come bioindicatori ambientali e siano considerate specie caratteristiche della taiga o specie a distribuzione boreo-continentale. Tra queste specie possono essere annoverate: *Bon-*



Fig. 14 – *Trametes junipericola* su *Juniperus phoenicea* (S.P. Gorjon).

darzewia montana (Quél.) Singer, *Byssocorticium atrovirens* (Fr.) Bondartsev & Singer ex Singer, *Ceriporia excelsa* (S. Lundell) Parmasto, *Crustomyces subabruptus* (Bourdot & Galzin) Jülich, *Cystostereum murrayi* (Berk. & M.A. Curtis) Pouzar, *Dentipellis fragilis* (Pers.) Donk, *Flavophlebia sulfureoisabellina* (Litsch.) K.H. Larss. & Hjortstam, *Ganoderma carnosum* Pat., *Grifola frondosa* (Dicks.) Gray, *Hericium alpestre* Pers., *Ischnoderma benzoinum* (Wahlenb.) P. Karst., *Ischnoderma resinatum* (Schrad.) P. Karst., *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat., *Phlebia georgica* Parmasto, *Physisporinus vitreus* (Pers.) P. Karst., *Podofomes trogii* (Fr.) Pouzar, *Pycnoporellus fulgens* (Fr.) Donk, *Rigidoporus sanguinolentus* (Alb. & Schwein.) Donk, *Steccherinum robustius* (J. Erikss. & S. Lundell) J. Erikss. e *Stereum insignitum* Quél. Non è mai stata stilata fino ad ora una lista di Aphyllophorales lignicoli indicatori di vecchie foreste che abbiano subito in minima parte l'intervento dell'uomo, ma credo che le specie sopra elencate potrebbero essere utilizzate come lista preliminare dei bioindicatori italiani per i boschi di Faggio e Abete bianco.

Specie da tutelare

Durante gli ultimi decenni sono state rinvenute specie veramente rare ma, tra tutte, spiccano le specie legate all'area mediterranea che stanno diventando sempre più interessanti sia perché poco conosciute nell'Europa continentale sia perché sono spesso associate a ospiti particolari. Inizialmente la Sardegna è stata scelta per la presenza di estesi boschi a macchia, di vetuste leccete, di Tassi centenari ma, in seguito la ricerca si è concentrata ai pluricentenni esemplari di Ginepri. Le ricerche in Sardegna sono iniziate nel 1983 ed è stato "amore" a prima vista. Da allora i sopralluoghi si sono ripetuti quasi





Fig. 15 – *Echinodontium rywardenii* (C. Spinelli).

annualmente per oltre venticinque anni. Le ricerche hanno messo in evidenza boschi straordinariamente ricchi in Aphyllophorales come Badde Salighes, il Supramonte di Orgosolo, la Valle di Lanaittu, la Foresta di Montarbu, Passo Tascusi e ancora la Foresta dei Sette fratelli, i boschi di Ingurtosu, Gonnosfanadiga e, soprattutto, le dune di Portixeddu. In ogni caso gli habitat sardi sono estremamente variabili e particolarmente interessanti dal punto di vista micologico. Molte specie nuove sono state descritte come *Antrodia sandaliae* che cresce tipicamente su rami a terra di *Arbutus unedo* o *Echinodontium rywardenii* rinvenuto solo in Sardegna su Ginepro. In quei boschi è ancora possibile ammirare maestosi esemplari di *Juniperus oxycedrus* e *J. phoenicea* che dovrebbero essere maggiormente salvaguardati e protetti non solo perché ospitano alcune tra le più significative specie poliporoidi ma soprattutto perché sono la testimonianza di un patrimonio che è fortemente minacciato. Alcune specie che trovano ospitalità su questi substrati dovrebbero essere inclusi in una “Red list Italiana”. È il caso di *Lenzites oxycedri*, *Trametes junipericola* ed *Echinodontium rywardenii*, rinvenuti su pluricentenari tronchi di ginepro. La presenza di questi maestosi esemplari di *Juniperus* ha reso possibile la crescita e la sopravvivenza di alcuni *Aphyllophorales* lignicoli e sono la testimonianza di una loro probabile più ampia distribuzione in ere passate. Questa ipotesi è suffragata dal ritrovamento sia di *Piloporia sajanensis* – poliporo a distribuzione boreale, che cresce abitualmente nelle foreste della Fennoscandia e dell’Asia centrale – rinvenuta su *Juniperus oxycedrus* nel Supramonte di Orgosolo, molto lontano dal suo abituale areale di crescita; sia di *Neolentiporus squamosellus* tipico del Supramonte e recentemente segnalato nel sud della Francia. Non si può escludere che queste specie siano state quasi



Corpo fruttifero di *Ganoderma lucidum* (x1), di color cuoio e dal tipico gambo eccentrico.

Fig. 16 – *Ganoderma lucidum*.

costrette dalle circostanze a crescere su un substrato come *Juniperus* (che attualmente è uno dei pochi substrati di conifere disponibili ed endemici della Sardegna insieme a *Taxus*), ma d’altra parte sembra evidente che esse debbano aver avuto una più ampia distribuzione quando *Cupressaceae* e *Taxaceae* giocavano un ruolo preminente negli ecosistemi forestali. Tra le numerose specie aphylloporoidi che crescono in associazione con pluricentenari ginepri, la maggior parte è stata rinvenuta nel triangolo Lanaittu-Orgosolo-Lanusei, dislocati nelle province di Nuoro e Ogliastra. Se da un lato questa certezza enfatizza l’importanza del ginepro come substrato elettivo, d’altro canto ci dimostra quanto mai precaria sia la sopravvivenza di numerose specie lignicole italiane poiché, se gli annosi esemplari presenti nell’isola dovessero, per vari motivi, scomparire (come è successo recentemente per il maestoso esemplare di *Juniperus phoenicea* di Capo Comino ove era stato rinvenu-



to il typus di *Echinodontium rywardenii*, tagliato e scomparso nell'arco di una notte!!!) o essere drasticamente ridotti di numero, noi assisteremmo a una vistosa riduzione nel numero di molti *Aphyllorales* rari, talvolta specie uniche in Italia, se non addirittura alla loro completa scomparsa.

Tutte queste specie devono essere considerate a rischio di estinzione e, per evitare questa possibilità, bisognerebbe inserire il Ginepro tra le specie da proteggere con un particolare riguardo per gli esemplari più anziani che hanno una distribuzione sporadica, spesso mostrano orrende mutilazioni inferte loro sia dai pastori e dalle loro greggi, sia da persone incivili che riescono a vedere questi splendidi giganti solo come fonte di legname, destinato a ornare o alimentare i loro caminetti.

Bibliografia

- ALTOBELLI E., SAVINO E., BERNICCHIA A., PECORARO L., 2012 – Raccolta, isolamento e coltivazione di funghi poliporoidi con proprietà medicinali. *Micol. Ital.*, vol. XLI (1): 3-10.
- ARNOLDS E., 1991 – Decline of ectomycorrhizal fungi in Europe. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 35:209-244.
- BERNICCHIA A., 2010 – Polyporaceae s.l. – Fungi Europaei – Ed. Candusso, Alassio.
- BERNICCHIA A., GEMELLI V., SPERONI E., 2006 – Effetti psicotropici di *Daedaleopsis tricolor* (Bull.) Bondartsev & Singer. *Pagine Micol.*, 109-115.
- BERNICCHIA A., FUGAZZOLA M.A., GEMELLI V., MANTOVANI B., LUCCHETTI A., CESARI M., SPERONI E., 2006 – DNA recovered and sequenced from an almost 7000 y-old Neolithic polypore, *Daedaleopsis tricolor*. *Mycol Res.*, 110:14-17.
- BIANCHI I., 2008 – Micoterapia. I funghi medicinali nella pratica clinica. Nuova IPSA Ed., Palermo, pp. 322.
- CAZZAVILLAN S., 2011 – I funghi medicinali dalla tradizione alla scienza. Ed. Nuova IPSA, Palermo, pp. 336.
- DONNINI D., GARGANO M. L., PERINI C., SAVINO E., MURAT C., DI PIAZZA S., ALTOBELLI E., SALERNI E., RUBINI A., RANA G. L., BENCIVENGA M., VENANZONI R., ZAMBONELLI A., 2013 – Wild and cultivated mushrooms as a model of sustainable development. *Plant Biosystems*, 147(1): 226-236.
- FELLNER R., 1988 – Effects of acid depositions on the ectotrophic stability of mountain forest ecosystems in Central Europe (Czechoslovakia). In: *Ectomycorrhiza and acid rain* (ed. A.E. Jansen, J. Dighton, A.H.M. Bresser). Bilthoven.
- FELLNER R., 1993 – Air pollution and mycorrhizal fungi in Central Europe. In D.N. Pegler, L. Boddy, B. Ing & P.M. Kirk (Editors). *Fungi of Europe: Investigation, Recording and Conservation*. Royal Botanic Gardens, Kew.
- GOCHENAUR S.E., 1981 – Response of fungal communities to disturbance. In Wicklow, D.T. & Carroll G.C. (eds): *The fungal community: Its organization and role in the ecosystem*: Marcell Dekker Inc., New York and Basel.
- HEILMANN-CLAUSEN J., CHRISTENSEN M., 2004 – Does size matter? On the importance of various dead wood fractions for fungal diversity in Danish beech forests. *Forest Ecology and Management*, 201: 105-117.
- HATTORI T., 2005 – Diversity of wood-inhabiting polypores in temperate forest with different vegetation types in Japan. *Fungal Diversity*, 18: 73-88.
- KIRK P.M., CANNON P.F., DAVID J.C., STALPERS J.A., – 2001 – *Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi*. CAB International.
- KOST G., 1989 – Bannwälder als Refugien für gefährdete Pilze. *Natur und Landschaft*, 64:578-582.
- MORI K., OBARA Y., HIROTA M., AZUMI Y., KINUGASA S., INATOMI S., NAKAHATA N., 2008 – Nerve growth factor-inducing activity of *Hericium erinaceus* in 1321N1 human astrocytoma cells. *Bio. Pharm. Bull.*, 31(9): 1727-32.
- PEINTNER U., PODER R., PUMPEL T., 1998 – *The Iceman's fungi*. *Mycol. Res.*, 102 : 1153-1162.
- PENTTILÄ R., SIITONEN J., KUUSINEN M., 2004 – Polypore diversity in managed and old-growth boreal *Picea abies* forests in southern Finland. *Biological Conservation*, 117: 271-283.
- ROSSI P., BUONOCORE D., ALTOBELLI E., BRANDALISE F., CESARONI V., IOZZI D., SAVINO E., MARZATICO F., 2013 – Improving training condition assessment in endurance cyclists: effects of *Ganoderma lucidum* and *Ophiocordyceps sinensis* dietary supplementation. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. In press (accepted 2014.03.06)
- WAN J.M.F., VAN GRIENSVEN L.J.I.D., TOIDA T., NATAKANKITKUL S., HYOUNG JIN PARK, SUABJAKYONG P., 2013 – *Phellinus linteus*: from nutraceuticals to pharmaceuticals. Abstract of the 7th Intern. Med. Mush. Conference, August 26-29, 2013, Beijing, Cina, pag. 85.
- WANG H., WU G., PARK H.J., JIANG P.P., WAI-HUNG SIT, VAN GRIENSVEN L., MAN-FAN WAN J., 2012 – Protective effects of *Phellinus linteus* polysaccharide extracts against thioacetamide-induced liver fibrosis in rats: a proteomics analysis. *Chinese Medicine*, 7:23.





FRANCESCO ALVIANO

Ricercatore di Istologia, Alma Mater Studiorum Università di Bologna

Le cellule staminali: che cosa sono e quali sono le loro potenzialità applicative nella Medicina Rigenerativa

Quando William Shakespeare, in uno dei suoi drammi più noti, fa dire a Lady Macbeth: "Però, chi mai avrebbe immaginato che il vecchio avesse in corpo tanto sangue!...", non aveva ancora la nozione di quanto questo sangue potesse essere più giovane della vittima, il vecchio re, a cui apparteneva.

*Mike Dexter and Terry Allen
"Multi-talented stem cells?"
News and Views, Nature 1992.*

Il concetto di “staminalità”, legato alla capacità generativa o ri-generativa, affonda le sue radici nel mito. Nella narrazione classica, Eschilo, V secolo a.C., racconta la vicenda di Prometeo, incatenato da Zeus ad una rupe del Caucaso, per aver rubato il fuoco e averne fatto dono agli uomini. Per punire il Titano, ogni giorno un’aquila gli divora il fegato, che, durante la notte, ricresce, per subire il mattino dopo di nuovo il supplizio. Il secondo dono prometeico, nell’immaginazione del genere umano, diventa quindi l’intuizione della rigenerazione dei tessuti.

Per poter associare il concetto di rigenerazione con gli elementi cellulari e molecolari che sono alla base di questo processo dovranno poi passare diversi secoli.

Aristotele, nel IV secolo a.C., conclude le sue osservazioni biologiche affermando che gli organismi animali e vegetali sono formati da elementi fondamentali identici, identificando in modo speculativo l’unità biologica fondamentale per eccellenza: la cellula.

Grazie all’avanzamento tecnologico e alle osservazioni sperimentali, nella metà del XIX secolo, Matthias Jacob Schleiden e Theodor Schwann formulano la teoria unitaria cellulare che individua l’unità strutturale e funzionale alla base dell’organizzazione morfo-funzionale dei tessuti e degli organi. A questo punto il passaggio che lega la cellula al processo di generazione o rigenerazione è breve. Il termine “staminale” compare per la prima volta nella letteratura scientifica nel 1868, nei lavori dell’illustre biologo tedesco Ernst Haeckel. Nella sua visione evuzionistica, Haeckel utilizza il termine “*Stammzelle*” (cellule staminali in tedesco) per descrivere gli organismi unicellulari, raffigurati in schemi o alberi filogenetici (*stamen*, “tronco”, “ceppo”, “origine” in latino), che rappresentano l’evoluzione e la derivazione di tutti gli organismi pluricellulari da antenati unicellulari. Per trasposizione, dal concetto evuzionistico legato alla filogenesi degli organismi viventi, Haeckel approda all’ontogenesi, ovvero la sequenza di processi embriologici che concorrono alla formazione di un individuo di una determinata specie, proponendo che l’uovo fecondato, lo zigote, venga chiamato cellula staminale. Il termine staminale è riferito quindi a due accezioni: l’antenato unicellulare di tutti gli organismi multicellulari e la cellula uovo fecondata, cellula staminale per eccellenza, capostipite di tutte le cellule dell’organismo.

Il concetto di “cellula staminale” viene arricchito da osservazioni sperimentali e declinato per riferirsi a singole cellule capostipite di una linea di “specializzazione” cellulare, come quella ematopoietica, per esempio, capace di generare tutti gli elementi figurati circolanti nel sangue.

In questo contesto, nel 1908, Alexander Maximov, istologo ed embriologo russo, propone per la prima volta il termine “cellula staminale”, nell’assise del congresso della Società di Ematologia di Berlino, per postulare l’esistenza di cellule staminali ematopoietiche capaci di sostenere la formazione delle cellule del sangue, durante lo sviluppo embrionale e nella vita post-natale.

Questo segna una tappa fondamentale nella storia delle cellule staminali. Da questo momento passeranno circa 50 anni di appassionanti studi e ricerche per arrivare alla dimostrazione sperimentale, da parte di James Till e Ernest McCulloch, della presenza, nel midollo osseo di topo, di cellule in grado di auto-rinnovarsi.

Oggi la maggior parte degli scienziati definisce la cellula staminale come una cellula indifferenziata, diversa quindi dalle cellule mature, capace di auto-mantenersi (in inglese il termine che indica questa proprietà è *self-renewal*) e proliferare per tutta la durata di vita di un organismo, mantenendo l’omeostasi dei tessuti di origine attraverso la capacità di differenziare in uno o più tipi cellulari specializzati.

Le cellule staminali possono essere classificate in base al loro potenziale differenziativo oppure in base alla loro origine. Per quanto riguarda il potenziale differenziativo, le cellule staminali possono essere suddivise in cellule totipotenti, pluripotenti, multipotenti, oligopotenti e unipotenti. In base alla loro origine, relativa a diversi periodi della vita di un organismo o a derivazioni artificiali o, infine, patologiche, le cellule staminali possono essere distinte in cellule staminali embrionali, fetali, adulte, riprogrammate e tumorali.

La cellula staminale per eccellenza, capostipite di tutte le cellule di un organismo, è lo zigote, la cellula che deriva dal processo di fecondazione che avviene tra i due gameti, lo spermatozoo e l’ovocita. Lo zigote, e le cellule che derivano da esso per segmentazione fino allo stadio a 8 cellule, sono cellule totipotenti, in grado di dare origine a tutte le cellule di un individuo, compresi i tessuti extraembrionali che supportano lo sviluppo dell’organismo. Le cellule pluripotenti sono un gradino sotto le cellule totipotenti: a questa categoria appartengono le cellule embrionali che si originano nei successivi processi di sviluppo e che saranno in grado di generare tutte le cellule di un essere vivente ad eccezione dei tessuti extraembrionali di supporto. Queste cellule si ritrovano nella massa cellulare interna della blastocisti fino al 4-5° giorno dalla fecondazione. Le cellule staminali embrionali (in inglese “*Embryonic Stem Cells*”, ESC) derivano artificialmente dalla massa cellulare interna della blastocisti che viene distrutta per la loro derivazione e messa in coltura per la generazione di linee



cellulari staminali stabili. Le cellule multipotenti derivano dalle cellule embrionali durante i processi di formazione dei tre foglietti embrionali e sostengono, durante la fase organogenica, la formazione dei tessuti e degli organi in cui sono residenti. Le cellule multipotenti permangono nella vita post-natale, risiedono nei tessuti adulti dove sono in grado di generare diverse linee di differenziamento. Esemplicative di questo processo sono le cellule staminali emopoietiche (in inglese "*Hematopoietic Stem Cells*", HSC) in grado di differenziare in tutte le popolazioni cellulari circolanti nel sangue, e le cellule staminali mesenchimali (in inglese "*Mesenchymal Stem Cells*", MSC) capaci di originare tutti i tessuti connettivi quali osso, cartilagine, tessuto adiposo, muscolo e vasi. Le cellule oligopotenti e unipotenti hanno una capacità di specializzazione sempre più ristretta e potranno differenziare in pochi o singoli citotipi come le cellule staminali nervose (in inglese "*Neural Stem Cells*", NSC), in grado di formare neuroni e cellule di supporto presenti nel sistema nervoso, e, come le cellule staminali epiteliali (in inglese "*Keratinocyte Stem Cells*", KSC), in grado di commissionarsi nelle cellule specializzate che costituiscono gli strati più esterni della nostra cute. La diversa appartenenza ad uno degli scalini di questa gerarchia dipende dalla plasticità del genoma, ovvero dalla possibilità di leggere in modo diverso le informazioni che sono contenute in modo eguale in tutte le cellule. La plasticità del genoma consiste in una particolare organizzazione spaziale del materiale genetico contenuto nel nucleo delle cellule, che consente l'accessibilità alla "lettura" dei geni che controllano lo stato indifferenziato, la capacità di auto-mantenimento, il differenziamento più o meno ampio nelle diverse cellule specializzate, in sintesi il destino cellulare. Si accendono e si spengono "programmi" che governano l'espressione genica e indirizzano una cellula durante lo sviluppo embrionale e nel mantenimento dell'integrità dei tessuti e degli organi nella vita post-natale e adulta.

Le cellule che man mano perdono "*potenza*" staminale vanno incontro a una perdita progressiva di plasticità del genoma, restringendo quindi la loro capacità differenziativa e i tipi di cellule specializzate che possono generare. In una cellula staminale, maggiore è il numero dei geni di un programma di differenziamento cellulare che rimangono "leggibili" maggiore è quindi la plasticità del genoma. Il mantenimento della staminalità non dipende solo dalla plasticità del genoma ma è influenzato anche dal microambiente, inteso come l'insieme dei segnali molecolari che la cellula staminale riceve dalle cellule e dalla matrice extracellulare che la circondano. Le cellule staminali che si originano durante le fasi dello sviluppo embrio-fetale, e che

ritroviamo nei tessuti come cellule somatiche, perdono progressivamente plasticità man mano che differenziano. Rimangono nella vita post-natale e adulta come cellule staminali e risiedono in strutture dall'architettura anatomicamente definita, denominate "nicchie". La cellula staminale mantiene le sue proprietà e potenzialità all'interno della "nicchia": le cellule embrionali contribuiscono alla formazione dei tessuti durante l'organogenesi embrionale e l'accrescimento fetale; le cellule staminali nell'adulto partecipano alla sostituzione delle cellule che degenerano per il fisiologico ricambio o per un danno patologico. Queste funzioni, svolte in particolar modo dalle cellule adulte, hanno suscitato l'interesse dei ricercatori e di conseguenza dell'opinione pubblica per sviluppare e supportare strategie di rigenerazione e riparazione dei tessuti e degli organi invecchiati o danneggiati a seguito di traumi o malattie degenerative.

Le possibilità di rigenerare tessuti e organi del corpo ritrova un nuovo slancio alla fine del XX secolo grazie alle ricerche sulle ESC umane e alla conferma sperimentale della presenza di cellule staminali in tessuti considerati immutabili, fino a quel momento, come il cuore e il tessuto nervoso. Le ricerche di James Thomson descrivono, nel 1998, la possibilità di isolare e mantenere in coltura, per tempi indefiniti, cellule staminali embrionali derivate da blastocisti umane, aprendo così la strada alla produzione di tessuti *in vitro* per scopi terapeutici. Lo sviluppo delle ESC è stato strettamente correlato alla nascita delle cliniche per la fecondazione assistita, nelle quali venivano conservati embrioni in soprannumero, che divennero pertanto la sorgente primaria da cui cercare di ottenere le linee cellulari staminali per scopi di ricerca. Le cellule embrionali derivate dalla massa interna delle blastocisti vengono isolate e disgregate in piccoli gruppi che vengono seminati *in vitro* su un monostrato di fibroblasti che funge da letto nutritivo. Le ESC crescono come piccoli *foci* o colonie cellulari che possono essere propagate *in vitro* per innumerevoli passaggi o congelate per essere utilizzate all'occorrenza.

Il mantenimento della staminalità intesa come capacità di auto mantenimento e plasticità differenziativa, nelle ESC, è governato da un triumvirato di fattori molecolari che sovrintende decine di geni coinvolti. I fattori principali, registi della staminalità, sono proteine altamente conservate dal punto di vista evolutivo nei vari organismi, dai più semplici ai più complessi; questi sono fattori trascrizionali quali OCT-4 (*Octamen binding transcription factor 4*), SOX2 (*SRY-box2*) e Nanog (dal celtico *Tir Nan Og*, ovvero "la terra dell'eterna giovinezza"). Le caratteristiche differenziate, ad ampio spettro, sono accompagnate da un'alta capacità pro-



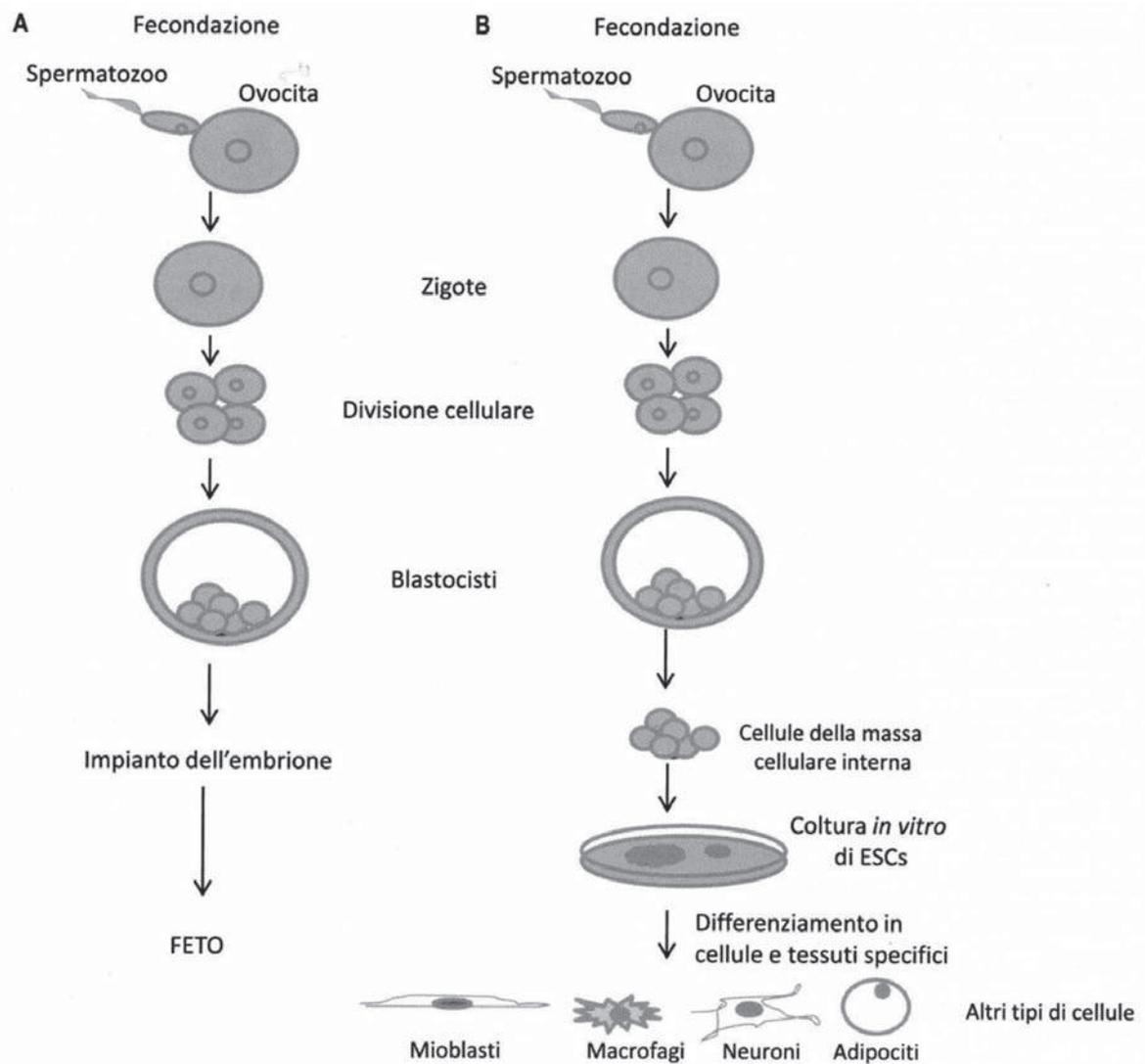


Fig. 1 – Le cellule staminali embrionali (ESC). A: sviluppo normale dello zigote; B: isolamento e coltura *in vitro* delle ESC. Citato da “Cellule Staminali” di G.P. Bagnara, edito Esculapio, 2013.

liferativa, ma le ESC presentano anche rischi, legati principalmente all’alta immunogenicità, che può scatenare reazioni di rigetto, e alla capacità di proliferazione non controllata che può portare alla formazione di tumori in seguito al trapianto *in vivo*. Inoltre la specifica derivazione delle cellule staminali embrionali, che comporta la distruzione dell’embrione umano, solleva ovvi problemi di carattere etico, che ne hanno limitato e ne limitano tuttora l’utilizzo (vedi legge 40 del 2004 che in Italia regola le “Norme in materia di procreazione medicalmente assistita”).

I limiti tecnici e i problemi etici legati all’utilizzo delle ESC hanno spinto la comunità scientifica ad ampliare gli studi: da una parte le nuove sorgenti alternative di cellule staminali adulte e dall’altra la creazione delle cellule staminali pluripotenti indotte (in inglese “*induced Pluripotent Stem Cells*”, iPSC), grazie alla comprensione sempre maggiore

dei meccanismi alla base della biologia delle cellule staminali.

Per quanto concerne le cellule staminali adulte, fino agli anni '50 del secolo scorso, i tessuti venivano classificati in *labili*, *stabili* e *perenni*, in base alle osservazioni di Giulio Bizzozero, il più importante istologo italiano dell’800. Tessuti come il sangue, per esempio, e l’epidermide vengono rimpiazzati continuamente, di conseguenza considerati *labili*; il fegato ritenuto tra i tessuti *stabili* in quanto normalmente non viene sostituito, ma in caso di lesione può andare in contro a rigenerazione; il cuore e il cervello invece, considerati incapaci di rinnovamento e riparo, sono definiti *perenni*. Oggi questa classificazione non esiste più in quanto non esistono tessuti considerati *perenni*: in un organismo adulto ogni tessuto possiede un compartimento o “nicchia” di cellule staminali che svolgono la funzione di mantenerne l’integrità strutturale e funzionale.



Grazie agli studi di Joseph Altman e Gopal Das, negli anni '60 del secolo scorso viene descritta per la prima volta la presenza di cellule proliferanti nel cervello adulto e successivamente negli anni '90 Samuel Weiss e Brent Reynolds isolano *in vitro* le cellule staminali neurali. In modo consequenziale, negli anni 2000 Bernardo Nadal-Ginard e Piero Anversa, riportano i risultati delle loro ricerche sull'isolamento e la caratterizzazione di cellule staminali cardiache residenti nel cuore adulto.

Ritornando agli anni '60-'70, nascono i primi modelli sperimentali di studio della biologia delle cellule staminali, basati su evidenze scientifiche comprovate dalla verifica in laboratorio. James Till ed Ernest McCulloch dimostrano la presenza, nel midollo osseo di topo, di cellule staminali ematopoietiche in grado di auto-rinnovarsi e differenziare nei diversi tipi cellulari presenti nel sangue. Questi studi hanno dato il via ad un'applicazione clinica della terapia con cellule staminali che rimane ancora oggi la più consolidata e il migliore esempio: il trapianto di midollo osseo per la cura delle leucemie e dei linfomi. Nello stesso periodo e nello stesso comparto tissutale, un altro illustre ematologo sperimentale, Alexander Friedenstein, descrive una seconda popolazione cellulare residente nel midollo osseo ma differente da quella ematopoietica. Queste cellule, che crescono aderenti al supporto plastico utilizzato per le colture *in vitro*, a differenza delle cellule ematopoietiche in sospensione nel mezzo liquido di man-

tenimento, mostrano interessanti caratteristiche plastiche. Queste cellule, classificate come multipotenti, identificate per la prima volta nel midollo osseo e oggi descritte come presenti in diversi tessuti adulti (e.g. tessuto adiposo, polpa dentale, polmoni, intestino, muscoli), sono denominate Cellule Staminali Mesenchimali (MSC), in virtù della loro derivazione embriologica. Il mesenchima infatti è il tessuto connettivo embrionale da cui si originano tutti i tessuti stromo-connettivali dell'organismo.

Negli ultimi anni notevole attenzione, da parte dei ricercatori, si è concentrata sulle cellule staminali isolate da tessuti considerati di scarto come la placenta, le membrane fetali e il cordone ombelicale, per la facilità di recupero del materiale di partenza, le limitate implicazioni etiche e le caratteristiche di elevata plasticità.

Nel tentativo di trovare una sorgente di cellule staminali adulte in grado di superare i limiti da una parte legati all'utilizzo delle ESC e dall'altra ad alcuni tessuti adulti non facilmente disponibili, diversi gruppi di ricerca hanno focalizzato la loro attenzione sulla placenta umana e i tessuti extra-embryonali come possibili fonti di cellule staminali. Il fatto che i tessuti placentari derivino da uno stadio di sviluppo embrionale precoce va a sostegno dell'ipotesi che questi possano contenere cellule che hanno mantenuto la plasticità tipica delle cellule embrionali. Inoltre questi annessi embrionali sono considerati tessuti giovani, rispetto ai tessuti

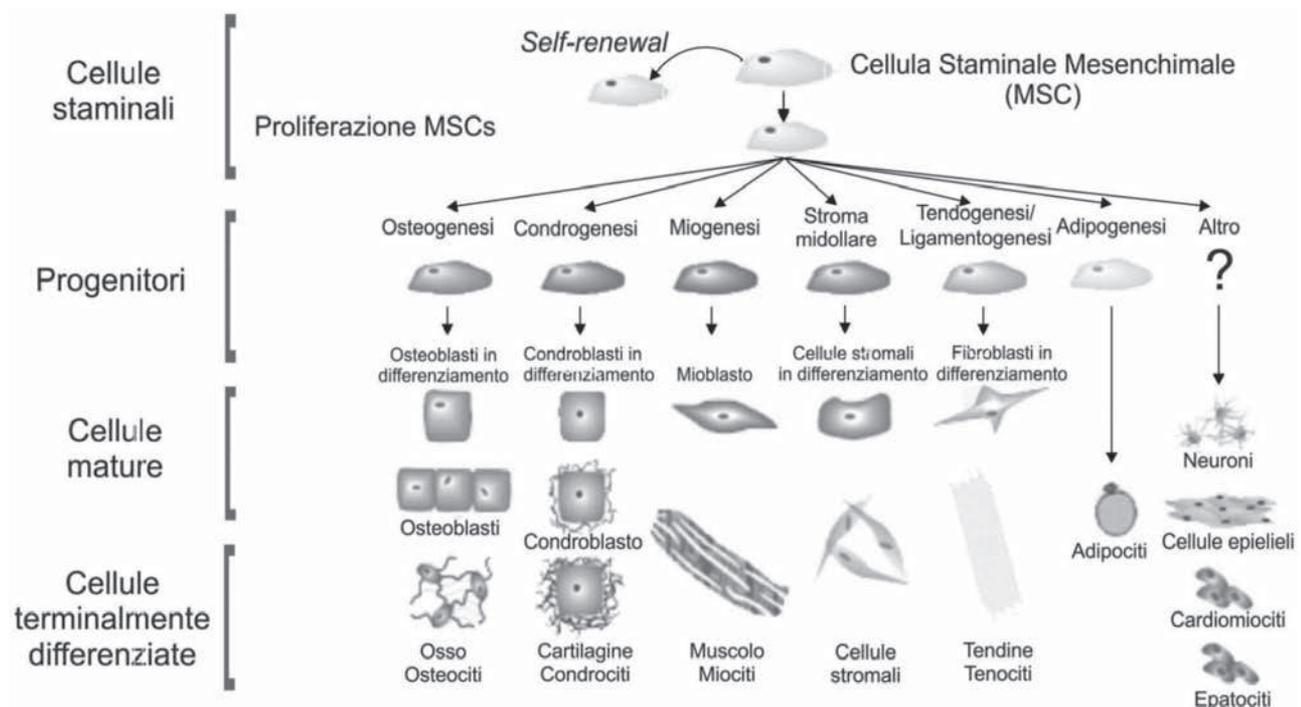


Fig. 2 – Le cellule staminali mesenchimali e il processo di differenziamento mesengenico. Citato da "Cellule Staminali" di G.P. Bagnara, edito Esculapio, 2013.



adulti che accompagnano l'organismo per tutta la durata della vita, e per questo le cellule staminali derivate da essi potrebbero essere caratterizzate da un ridotto rischio di danni al loro patrimonio genetico. Da ultimo, ma non per questo meno importante, la placenta ha un ruolo fondamentale nel mantenere uno stato di tolleranza materno-fetale durante la gravidanza, evitando che il sistema immunitario della madre reagisca al feto allogenico. Questa caratteristica suggerisce che le cellule derivate da placenta possano mantenere esse stesse un comportamento di tipo immunomodulatorio, che le renda in grado di controllare e inibire l'attivazione del sistema immunitario e ne faccia quindi uno strumento ideale per applicazioni terapeutiche basate sull'utilizzo di cellule staminali.

Le cellule mesenchimali attualmente trovano provate applicazioni in clinica in ambiti quali la rigenerazione del tessuto osseo, nella cura di importanti difetti ossei a seguito di traumi o patologie neoplastiche; il co-trapianto insieme alle cellule staminali ematopoietiche per aumentare l'efficienza di attecchimento nei trapianti di midollo osseo; l'infusione in pazienti che hanno ricevuto un trapianto di midollo osseo per controllare reazioni avverse come il rigetto del trapianto verso l'ospite. Molteplici sono invece gli ambiti di potenziale applicazione delle cellule mesenchimali a seguito di ricerche che però necessitano di ulteriori conferme cliniche per attribuire l'efficacia terapeutica alla terapia cellulare. In particolare, grazie alle loro proprietà immunomodulatorie e capacità di produzione e rilascio di fattori di crescita, le cellule mesenchimali potrebbero essere impiegate nel controllo delle malattie autoimmuni e del rigetto dei trapianti, nella riparazione delle patologie metaboliche e degenerative come il diabete giovanile, le malattie a carico dell'apparato cardiovascolare (infarto, ictus) e del sistema nervoso (morbo di Alzheimer, Parkinson e sclerosi multipla). Bisogna chiaramente precisare, per non creare false aspettative, che la speranza di utilizzo delle cellule mesenchimali in questi contesti è fondata su evidenze sperimentali ottenute in laboratorio che però devono essere ampiamente confermate dagli studi clinici secondo le normative vigenti che regolamentano questi aspetti, per garantire l'efficacia ma anche la sicurezza di questi trattamenti. Diversi lavori scientifici presenti nella letteratura mondiale incoraggiano la ricerca sulle cellule mesenchimali ma, per molte applicazioni, i meccanismi alla base di queste riposte devono essere ancora completamente delucidati.

Continuando la carrellata delle evidenze clinico-sperimentali, per le cellule staminali adulte, importanti risultati sono stati ottenuti nella rigenerazione delle lesioni epiteliali. Negli anni '70 James Rheinwald e Howard Green individuano nello stra-

to basale dell'epidermide la nicchia delle cellule staminali epiteliali e allestiscono colture *in vitro* di cellule epiteliali umane per la rigenerazione di lembi di epidermide in laboratorio. Nel 2000 Elaine Fuchs conferma la presenza di cellule staminali epiteliali anche nel follicolo pilifero, descrivendo una nicchia di cellule staminali multipotenti in grado di ripopolare i tessuti epiteliali e rigenerare gli annessi cutanei. Negli ultimi anni, il trattamento e la cura delle lesioni epiteliali, quali ustioni della pelle, malattie genetiche dell'epidermide e lesioni alla cornea, sono diventati tangibili e comprovati successi della terapia cellulare basata su un tipo di cellule staminali adulte.

Questo grazie anche alle ricerche di Michele De Luca e Graziella Pellegrini che, dagli anni '90, hanno pubblicato i loro studi sulla rigenerazione della pelle, approdando all'approccio combinato di terapia cellulare e terapia genica, utilizzato nella sperimentazione clinica, per trattare malattie genetiche come l'epidermolisi bollosa giunzionale, patologia caratterizzata da un progressivo scollamento degli strati più superficiali della pelle dal derma sottostante.

Gli stessi autori hanno esteso le conoscenze acquisite sulla cinetica cellulare delle staminali epiteliali all'ambito oftalmologico, riportando la generazione *in vitro* della cornea partendo da una popolazione cellulare staminale isolata da una regione specializzata della cornea stessa chiamata *limbus*.

Come abbiamo precedentemente ricordato, a seguito dei limiti tecnici e delle controversie etiche

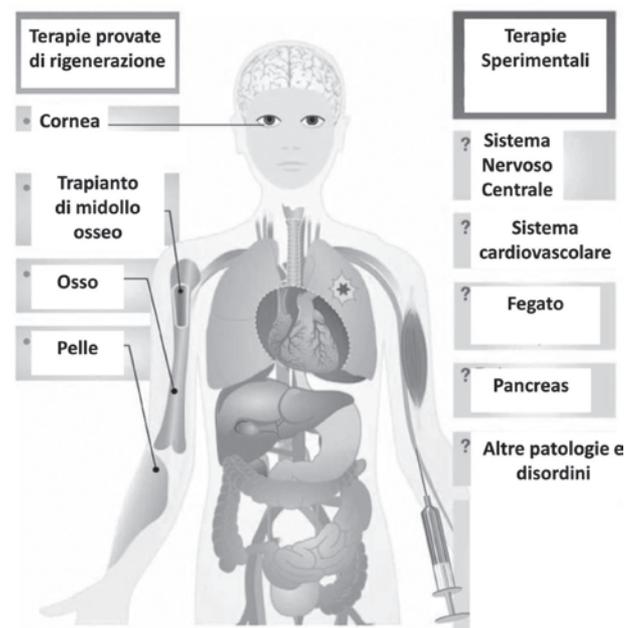


Fig. 3 – Esempi di terapie a base di cellule staminali. Modificato da "Regulation of stem cell therapies" di P Bianco *et al.*, The EMBO Journal, 2013.

legate all'utilizzo delle cellule staminali embrionali, i ricercatori hanno intrapreso una seconda strada, oltre all'ampliamento degli studi sulle staminali adulte: la riprogrammazione cellulare e la generazione di cellule pluripotenti indotte. Percorrendo questa direzione, nel 2006, Shinya Yamanaka, insieme ai suoi collaboratori, è riuscito a riprogrammare cellule somatiche, già differenziate, in cellule staminali pluripotenti. Il procedimento descritto nel 2006 prevede l'introduzione, mediante vettori retrovirali, di quattro specifici fattori coinvolti nel mantenimento dello stato di staminalità ed espressi ad alti livelli nelle ESC. Questi fattori comprendono Oct-4, Sox2, C-Myc e Klf4 e la loro riespressione ha permesso di ottenere cellule praticamente identiche alle ESC ottenute dalle blastocisti. Le cellule ottenute sono state definite cellule staminali pluripotenti indotte (iPSC) e in successivi esperimenti hanno mostrato la loro plasticità essendo capaci di differenziare in qualsiasi tipo cellulare. Queste evidenze sperimentali sono il risultato di quasi 50 anni di studi e partono dalle ricerche di John Gurdon negli anni '60 che realizza la prima clonazione di un vertebrato (una rana, *Xenopus laevis*) attraverso il trasferimento del nucleo proveniente da una cellula differenziata, all'interno di un ovocita precedentemente enucleato. Queste ricerche, insieme al risultato di Yamanaka, dimostrano la possibilità di "riprogrammare"

cellule terminalmente specializzate, facendo riacquistare al loro genoma la plasticità delle cellule embrionali pluripotente: nel caso di Gurdon grazie all'azione del microambiente ovocitario che riprogramma il nucleo trasferito della cellula matura; per quanto riguarda Yamanaka, grazie alla riattivazione, guidata dai fattori introdotti nella cellula somatica, dei programmi genetici che sovrintendono alla staminalità.

Lo straordinario merito, a livello mondiale, dei due scienziati che hanno studiato i meccanismi alla base della riprogrammazione del destino delle cellule, viene riconosciuto nel 2012 con l'assegnazione del premio Nobel per la Medicina. Si aprono quindi nuove prospettive eticamente accettabili e rispettose della vita umana per quanto riguarda le ricerche sulle cellule staminali pluripotenti e le loro applicazioni. Oggi sono numerose le ricerche ancora in corso per comprendere appieno il meccanismo della riprogrammazione e aumentare l'efficienza di questo processo cercando inoltre di eliminare potenziali rischi di sicurezza, legati all'utilizzo di vettori retrovirali per l'introduzione dei fattori inducenti.

In prospettiva le iPSCs possiedono un enorme potenzialità: possono costituire importanti modelli di studio delle malattie degenerative che affliggono la nostra società nonché potenziali strumenti terapeutici nell'ambito della rigenerazione tissutale per

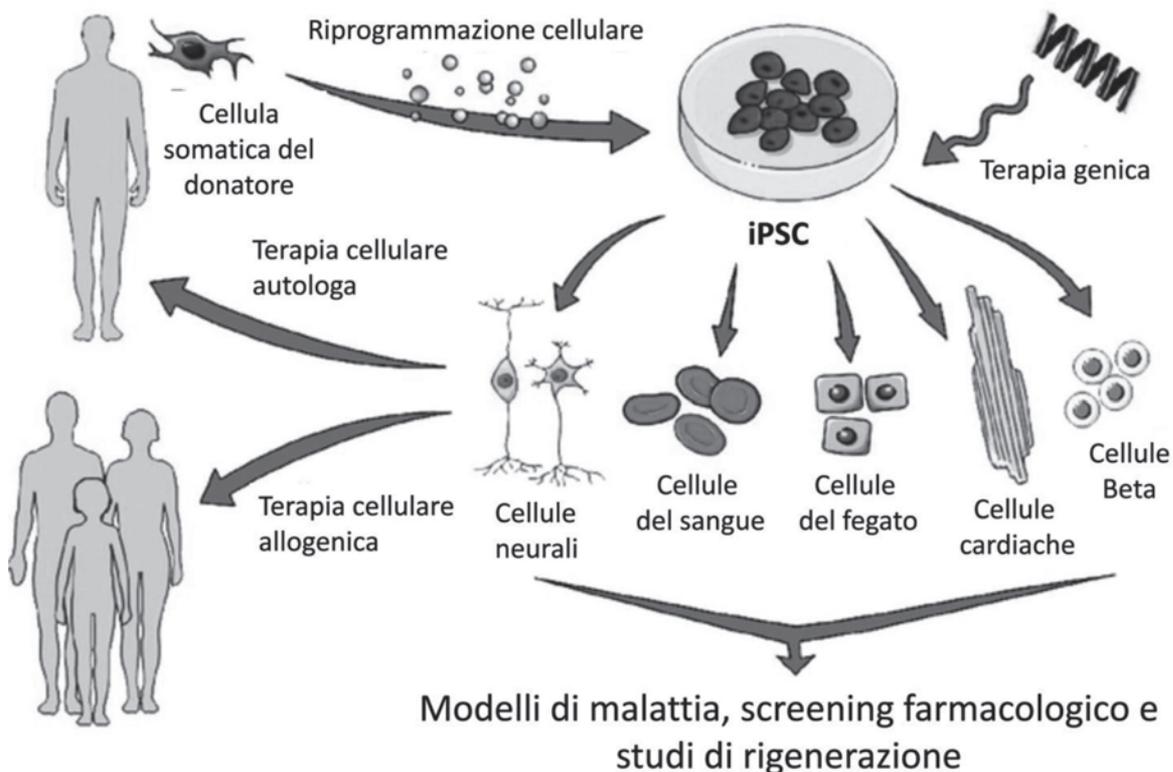


Fig. 4 – Derivazione e utilizzo clinico delle cellule staminali pluripotenti indotte (iPSC). Modificato da Annals of Internal Medicine 19 Luglio 2011, Vol. 155, No. 2.



quelle patologie difficili da trattare con le terapie convenzionali e con le cellule staminali adulte. Le iPSC eliminano il problema del rigetto in quanto sono generate direttamente dalle cellule somatiche del paziente: in particolare si possono ottenere iPSC da pazienti con patologie genetiche, disordini metabolici o degenerativi, correggere il difetto nelle cellule riprogrammate, differenziare le cellule staminali corrette verso il commissionamento richiesto e trapiantare le cellule nel paziente. Modelli animali di malattie come l'anemia falciforme e il morbo di Parkinson sono stati trattati con le iPSC, riportando, nei rispettivi lavori scientifici pubblicati, risultati soddisfacenti. Rimangono comunque anche per questa promettente fonte cellulare, diversi aspetti critici: la riprogrammazione del genoma che avviene in queste cellule ridona loro un'elevata plasticità che rende però queste cellule geneticamente instabili e potenzialmente tumorigeniche. In conclusione, le cellule staminali rappresentano una grande potenzialità per la cura di molte malattie che minacciano la salute umana. In futuro malattie che potrebbero essere curate con l'aiuto delle cellule staminali comprendono il morbo di Parkinson, le patologie coronariche, le cardiomiopatie, le malattie metaboliche come il diabete e la terapia di sostituzione cellulare nelle patologie neurodegenerative. Ovviamente ci sono decine di altre malattie sulle quali si sta lavorando, le patologie oculari degenerative come la retinite pigmentosa e la degenerazione maculare, nonché disturbi muscolo-scheletrici come la distrofia muscolare. La Scienza e la Tecnica offrono, quindi, grazie alle scoperte che si susseguono sempre più velocemente, strumenti affascinanti che sembrano rispondere in modo apparentemente illimitato alla domanda di salute che nella drammaticità della malattia l'uomo invoca alla Medicina. Il XXI secolo sarà il secolo delle Medicina Rigenerativa ma le conoscenze e le abilità che derivano dalle scoperte dovranno essere sempre temperate dalla giustizia e dal rispetto della dignità della vita umana.

Le tappe miliari della ricerca sulle cellule staminali.

- 1908 – Alexander Maximov (1874-1928), istologo ed embriologo russo, propone il termine “cellule staminali” durante il congresso della Società di Ematologia di Berlino, postulando l'esistenza di una cellula staminale emopoietica da cui tutte le cellule del sangue derivano.
- 1963 – James Till e Ernest McCulloch dimostrano la presenza, nel midollo osseo di topo, di cellule in grado di autorinnovarsi.
- 1960s – Joseph Altman e Gopal Das presentano evidenze scientifiche di neurogenesi nell'adulto, in contrasto con il dogma centrale delle Neuroscienze elaborato da Ramon Cajal alla fine del

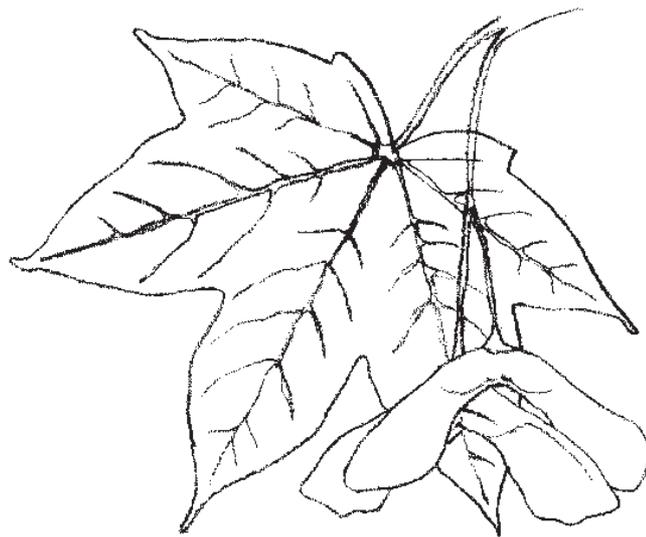
- XIX secolo sull'immutabilità del tessuto nervoso.
- 1962 – John Gurdon realizza la prima clonazione di un vertebrato attraverso il trasferimento di un nucleo proveniente da una cellula differenziata derivata da una specie di anfibio in un ovocita precedentemente enucleato.
- 1968 – Successo nel trapianto di midollo osseo tra due fratelli per curare una grave forma di immunodeficienza (SCID).
- 1970s – Alexander Friedenstein descrive una popolazione cellulare derivata dal midollo osseo differente da quella ematopoietica, con caratteristiche multipotenti.
- 1970s – James Rheinwald e Howard Green allestiscono colture *in vitro* di cellule epiteliali umane per la rigenerazione di lembi di epidermide in laboratorio.
- 1978 – Individuate nel sangue cordonale umano cellule staminali ematopoietiche.
- 1978 – Nasce in Inghilterra Louise Brown, la prima bambina “in provetta”.
- 1981 – Martin Evans e Matt Kaufman derivano cellule staminali pluripotenti dalla blastocisti di topo e stabiliscono le condizioni di coltura *in vitro* delle cellule staminali embrionali (ESC).
- 1997 – Ian Wilmut effettua con successo la prima clonazione di un mammifero a partire dal DNA di un animale adulto.
- 1998 – James Thomson deriva cellule staminali embrionali da blastocisti umane e le propaga in coltura per innumerevoli passaggi. Vengono create diverse linee di cellule pluripotenti embrionali umane che iniettate in topi immunodepressi formano teratomi.
- 2006 – Shinya Yamanaka e il suo collaboratore Kazutoshi Takahashi riescono a riprogrammare cellule somatiche differenziate in cellule staminali pluripotenti grazie all'introduzione di 4 geni coinvolti nell'auto-mantenimento e nella plasticità staminale. Vengono create le *induced Pluripotent Stem Cells* (iPSC).
- 2012 – Conferimento del premio Nobel per la Medicina a John Gurdon e Shinya Yamanaka per gli importanti studi che hanno portato alla comprensione dei meccanismi alla base della riprogrammazione del destino cellulare.

Bibliografia

- AMY M., *et al.* Mesenchymal stem cells in tissue repair. *Frontiers in Immunology*. 2013; 4: 201.
- BELTRAMI A.P., *al.* Adult cardiac stem cells are multipotent and support myocardial regeneration. *Cell*. 2003; 114: 763-776.
- BIANCO P., *et al.* The meaning, the sense and the significance: translating the science of mesenchymal



- stem cells into medicine. *Nature Medicine*. 2013; 19, 35-42.
- BOYER L.A., *et al.* Core transcriptional regulatory circuitry in human embryonic stem cells. *Cell*. 2005; Sep 23; 122 (6): 947-56.
- FRIEDENSTEIN A.J., *et al.* Precursors for fibroblasts in different populations of hematopoietic cells as detected by the in vitro colony assay method. *Exp Hematol* 1973; 2: 83-92.
- MAYILIO F., *et al.* Correction of junctional epidermolysis bullosa by transplantation of genetically modified epidermal stem cells. *Nature Medicine*. 2006; Dec; 12(12): 1397-402.
- MURPHY M.B., *et al.* Mesenchymal stem cells: environmentally responsive therapeutics for regenerative medicine. *Experimental and Molecular Medicine*. 2013; Nov 15; 45-54.
- PAROLINI O., *et al.* Concise review: isolation and characterization of cells from human term placenta: outcome of the first international Workshop on Placenta Derived Stem Cells. *Stem Cells*. 2008; Feb; 26 (2): 300-11.
- PELLEGRINI G., *et al.* Concise Review: Hurdles in a Successful Example of Limbal Stem Cell-based Regenerative Medicine. *Stem Cells*. 2014; Jan; 32 (1): 26-34.
- RAMALHO-SANTOS M., *et al.* On the Origin of the Term "Stem Cell". *Cell Stem Cell*. 2007; Jun 7; 1 (1): 35-8.
- TAKAHASHI K., *et al.* Induction of pluripotent stem cells from adult human fibroblasts by defined factors. *Cell*. 2007; 131: 1-12.
- THOMSON J.A., *et al.* Embryonic stem cell lines derived from human blastocysts. *Science*. 1998; 282: 1145-7.
- WATT F.M., *et al.* Out of Eden: stem cells and their niches. *Science*, 2000; Feb 25; 287: 1427-1430.
- ZHU Z., HUANGFU D., Human pluripotent stem cells: an emerging model in developmental biology. *Development*. 2013; Feb; 140(4): 705-17.





PAOLO TOMEI

Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali Università di Pisa

Le zone umide planiziali della Toscana settentrionale





Fig. 1 – Bientina alla fine del XVIII secolo (ricostruzione ideale).

La Toscana settentrionale, per la posizione geografica che occupa, riveste un particolare interesse biogeografico; si trova, infatti, al confine fra due grandi aree che i fitogeografi indicano come regione medioeuropea e regione mediterranea. La conseguenza di tale stato di cose è la commistione di elementi floristici e complessi fitocenotici diversi per composizione, storia, origine, ecologia, ecc.; in questo contesto assumono un particolare significato le zone umide.

Nell'intera regione ne sono state individuate circa 60; in base alla modalità della loro origine ed alla loro localizzazione sono state distinte quattro diverse categorie di zone umide e precisamente:

- Zone umide montane – di alta quota e spesso di origine glaciale.
- Zone umide fluviali – presenti in regioni con vaste zone di pianura, dove hanno origine per un graduale processo di impaludamento. In questa tipologia si inseriscono gli stessi fiumi planiziali e le aree palustri che spesso sono presenti ai loro margini.
- Zone umide costiere – ubicate nelle aree costiere, originate dalla formazione di cordoni dunali litoranei per l'apporto di sedimenti di origine marina o fluviale. In relazione alla qualità delle acque ed in particolare alla quantità dei cloruri in essa disciolti si possono distinguere in dulcia-

quicole (contenuto dei sali inferiore a 500 mg/l) e salmastre (contenuto dei sali superiore a 500 mg/l).

- Zone umide carsiche – concentrate principalmente nella Toscana meridionale, derivano da fenomeni carsici di dissoluzione o di crollo.

Nella Toscana settentrionale erano ubicati, fino alla metà del XIX secolo, i vasti laghi di Fucecchio (o Valdinievole) e di Bientina (o Sesto); sulla costa è presente ancora il lago di Massaciuccoli con le sue paludi.

Oggi il territorio di Fucecchio, posto tra il Monte Albano e le colline delle Cerbaie, si presenta come una vasta zona umida di forma pressappoco triangolare solcata da una fitta rete di canali. Sul suo lato orientale si collocano la Paduletta di Ramone e il Bosco di Chiusi, ed è in queste due aree che maggiormente si conservano le testimonianze dei boschi planiziali e le fitocenosi palustri della Toscana interna che, in passato, occupavano l'intera bassa Valdinievole. Nel tentativo di recuperare, per lo meno in parte, il patrimonio floristico e faunistico di questa palude sono state istituite tre aree protette: “le Morette”, “Righetti-la Monaca” e la “Riserva Naturale della Provincia di Firenze”. Qui si possono incontrare ancora alcune specie di particolare interesse quali l'erba pesce (*Salvinia natans*), la felce florida (*Osmunda regalis*), il



sarello (*Carex elata*), la ludvigia (*Ludwigia palustris*), l'erba vesca (*Utricularia australis*), il ceratofillo (*Ceratophyllum demersum*), il limnantemio (*Nymphoides peltata*), il morso di rana (*Hydrocharis morsus-ranae*), la ninfea gialla (*Nuphar lutea*), l'erba scopina (*Hottonia palustris*), ecc.

Numerosi sono anche gli uccelli: Passeriformi, Podicipedi, Anseriformi, Rallidi, Caradridi, Ciconiformi; a proposito di questi ultimi nei canneti di Fucecchio si è insediata una garzaia (la più rilevante come numero di specie fra quelle poste a Sud della Pianura Padana) dove nidificano ben sette specie diverse e precisamente: garzetta (*Egretta garzetta*), nitticora (*Nycticorax nycticorax*), sgarza ciuffetto (*Ardeola ralloides*), airone guardabuoi (*Bubulcus ibis*), airone rosso (*Ardea purpurea*), airone cinereo (*Ardea cinerea*), airone bianco maggiore (*Ardea alba*). Di eccezionale interesse la comparsa della cicogna (*Ciconia ciconia*) che, da una decina di anni, nidifica nel padule.

L'area di Bientina, posta fra le colline delle Cerbaie e il Monte Pisano, rappresenta l'alveo dell'antico lago di Sesto, un tempo il più vasto della Toscana, bonificato definitivamente nella seconda metà del XIX secolo.

Qui l'attività agricola ha eliminato quasi per intero le biocenosi palustri, ciò nondimeno sono state individuate due zone di un certo interesse naturalistico e inserite nell'ambito del sistema delle "Aree Naturali Protette di Interesse Locale" (ANPIL), voluto dalla giunta regionale Toscana per salvaguardare territori con emergenze naturalistiche che non potevano avvalersi di altre forme di protezione; si tratta del "Bottaccio della Visona" (15 ettari) e del "Bosco di Tanali" (152 ettari).

Fra le specie vegetali di maggior pregio possiamo ricordare il giunco fiorito (*Butomus umbellatus*) e l'erba scopina (*Hottonia palustris*). L'avifauna è la medesima che si ritrova nel padule di Fucecchio anche se le specie nidificanti sono in numero inferiore. Notevole la presenza dei rapaci stanziali o di passo, fra cui la poiana (*Buteo buteo*), il nibbio bruno (*Milvus migrans*), il falco di palude (*Circus aeruginosus*), l'albanella reale (*Circus cyaneus*), l'albanella minore (*Circus pygargus*), il gheppio (*Falco tinnunculus*) e lo smeriglio (*Falco columbarius*).

Ben poca cosa se si esaminano i documenti che descrivono questa palude prima della bonifica; della ricca flora e della fauna presente nel XVIII secolo ne danno conto il medico Pagnini¹, il naturalista Menabuoni² e ancor prima di loro (XVI secolo) i fratelli Campi³. Successivamente (XIX) ne conferma-

no l'interesse floristico gli insigni botanici Filippo Parlatore⁴ e Teodoro Caruel⁵, nonché gli exsiccata presenti negli erbari di Pisa e Firenze.

In passato il lago era circondato da estese torbiere basse caratterizzate da magnocariceti a sarello (*Carex elata*), indicati nelle vecchie mappe come "pagliareti", procedendo verso lo specchio comparivano le così dette "terre tremanti" o "pollini" che potevano anche staccarsi dalla riva e vagare come isole sull'acqua; Giovanni Targioni Tozzetti⁶ (XVIII secolo) così li descrive "tanto nel lago di Fucecchio che in quello di Bientina, le barbe degli ontani, salici, canne, ciperoidi, giunchi, ed altre piante palustri, intrecciandosi insieme, e rintasate da pattumi e da deposizioni di torbe, ed altri sudiciumi costituiscono certe masse vaste, resistenti e galleggianti, che trasportate qua e la dai venti, si chiamano isole natanti o pollini... Tali isole se sieno troppo grosse e gravi, o meglio connesse per mezzo di forti radici al fondo, o nell'orlo del padule, formano un terreno vacillante ed instabile perché ha l'acqua sotto, ed in Lombardia le chiamano cuora". Notissimi ai botanici dell'800 i "pollini" posti sotto il paese di Orentano perché ricchi di comunità a sfagno (*Sphagnum* sp. pl.) che ospitavano numerose spongofite di grande rilevanza fitogeografica: le rosolide (*Drosera rotundifolia*, *D. intermedia*), gli eriofori (*Eriophorum latifolium*), le rincospore (*Rhynchospora alba*, *R. fusca*), il mirtillo di palude (*Vaccinium oxycoccus*), la liparide (*Liparis loeselii*), la calta (*Caltha palustris* subsp. *cornuta*), il trifoglio fibrino (*Menyanthes trifoliata*), ecc. Nelle acque del lago era frequente l'erba pesce (*Aldrovanda vesiculosa*) e la castagna d'acqua (*Trapa natans*), numerose brasche (*Potamogeton* sp. pl.), ceratofilli (*Ceratophyllum* sp. pl.), ecc.

Anche la fauna era abbondante e di pregio; fra i pesci viene ricordata la lampreda (*lampetra fluviatilis*), fra i rettili la tartaruga acquatica (*Hemys orbicularis*), fra i numerosi uccelli vengono indicati anche il pollo sultano (*Porphyrio porphyrio*), la spatola (*Platalea leucorodia*), il mignattaio (*Plegadis falcinellus*) e – più rari – il pellicano (*Pelecanus onocrotalus*) ed il cigno (*Cygnus cygnus*); pure la lontra (*Lutra lutra*) era comune in queste acque. Immediatamente dopo la grande bonifica del 1860 queste specie iniziarono a scomparire e Filippo Parlatore in una lettera a Cesare Bicchi⁷, direttore dell'Orto Botanico di Lucca, già esprimeva questa

del XVII secolo.

⁴ Filippo Parlatore (Palermo 1816, Firenze 1877). Botanico, fu professore all'Università di Firenze dove fondò l'Erbario Centrale Italiano.

⁵ Teodoro Caruel (Chandarnagor 1830 – Firenze 1898). Botanico, fu professore all'Università di Pisa e poi di Firenze.

⁶ Giovanni Targioni Tozzetti (Firenze 1712-1783). Medico e naturalista, fu professore all'Università di Firenze e prefetto dell'Orto Botanico di quella città.

⁷ Cesare Bicchi (Lucca 1818-1907) – Medico e botanico.

¹ Francesco Pagnini (? 1727-Bientina 1886). Medico e naturalista.

² Giovanni Menabuoni (Firenze 1763-1810). Medico e botanico, tenne a Firenze la farmacia del Cignale in Mercato Nuovo.

³ Baldassarre e Michele Campi, aromataria attivi a Lucca nella prima metà



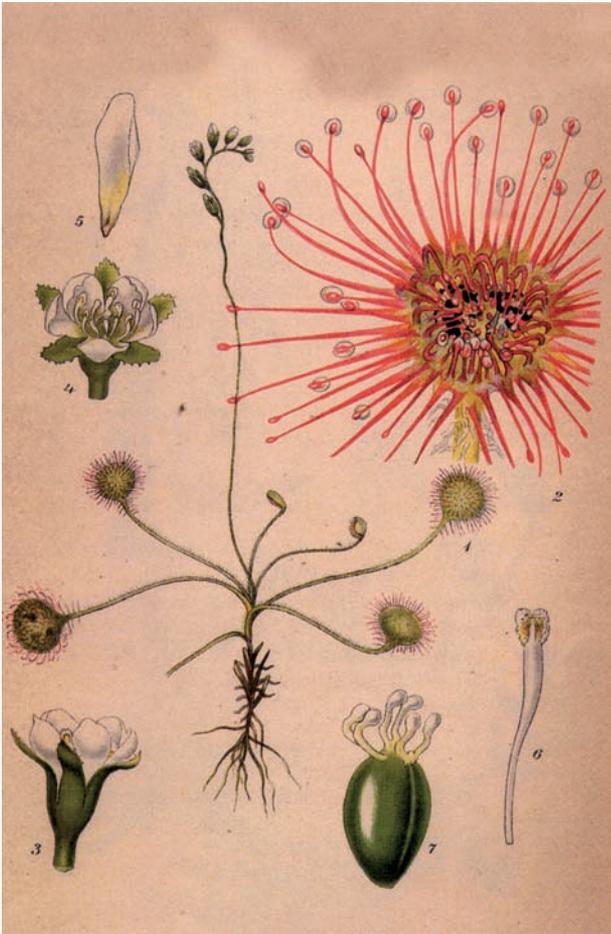


Fig. 2 – *Drosera rotundifolia*.

preoccupazione “Vi prego di dirmi se si trova ancora nel padule di Bientina l’*Aldrovanda vesiculosa* e la *Drosera intermedia* perché in tal caso Vi pregherei di farmene raccogliere alquante piante fiorite e in frutto per poterle descrivere ben freshe” Oggi questo paradiso è definitivamente scomparso, attualmente si cerca di recuperare il possibile con interventi mirati di ricostruzione ambientale e di protezione, senza dubbio lodevoli, ma ancora largamente insufficienti.

Fortunatamente rimane ancora una piccola area non bonificata, posta fra i due paduli, nota con il nome di Sibolla. Si tratta di un minuscolo specchio d’acqua, circondato da aree palustri, che si è conservato in quanto utilizzato dai proprietari a fini venatori. Oggi è una riserva provinciale e qui è possibile incontrare estesi popolamenti a sarello (*Carex elata*) e una piccola torbiera a sfagno, nel suo insieme da interpretarsi come un relitto glaciale, che ospita alcuni popolamenti di trifoglio fibrino (*Menyanthes trifoliata*).

Queste particolari cenosi microterme, site a pochi metri sul livello del mare, sono presenti anche alle Cerbaie, bassi rilievi che separano il padule di Bientina da quello di Fucecchio; in esse vive la rosolida

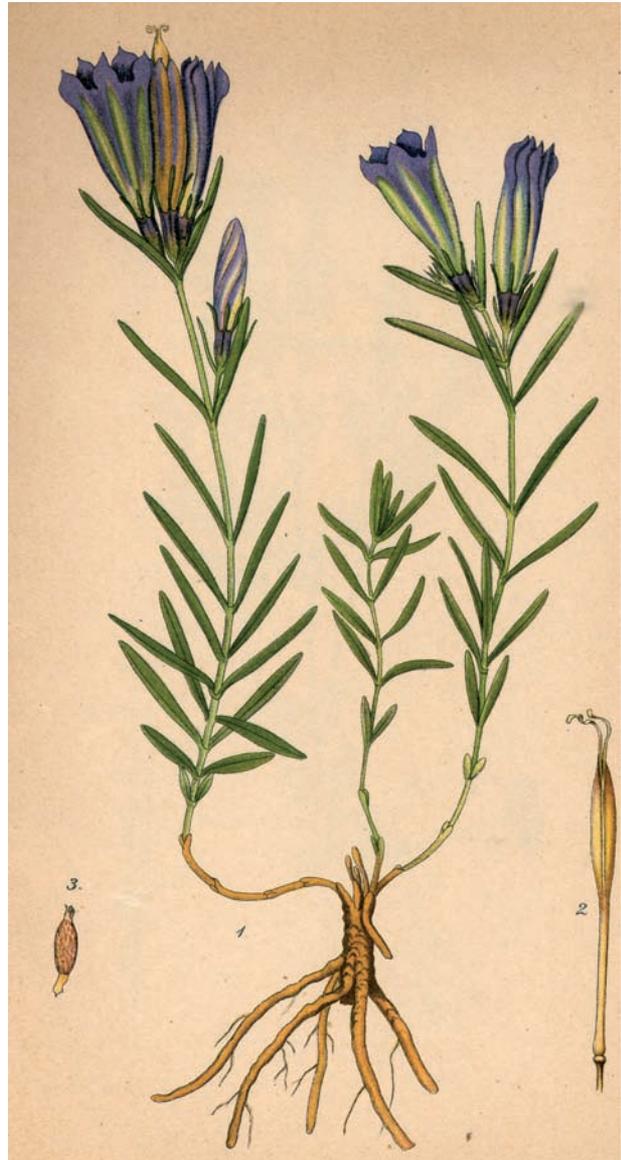


Fig. 3 – *Gentiana pneumonanthe*.

corsica (*Drosera rotundifolia* subsp. *corsica*) ritrovata la prima volta in Corsica alla palude di Creno e successivamente sui Vosgi, ma ora scomparsa in questi luoghi; nelle medesime torbiere è stata recentemente individuata la mettimborsa (*Gentiana pneumonanthe*), specie segnalata per la penisola italiana solamente qui e nella palude di Col Fiorito. Questa gentiana era stata segnalata in Toscana, nella seconda metà dell’800, sulle vicine colline di Montecarlo⁸; successivamente nella seconda metà del ’900, sul Monte Pisano e sulle colline delle Cerbaie, ma tutte queste stazioni erano andate perdute. Il nuovo ritrovamento di una popolazione di oltre 50 individui, avvenuto durante i primi anni 2000 ancora sulle Cerbaie, fa ben sperare sulla sopravvivenza in loco di questa specie anch’essa

⁸ Cfr. exsiccata nell’Erbario Centrale Italiano a Firenze.




 Fig. 4 – *Hottonia palustris*.

da interpretarsi come relitto microtermo glaciale. Nei rigagnoli gonfi d'acqua che scorrono tra i ciuffi di sfagno non è raro incontrare la mitra delle paludi (*Mitrula paludosa*), un vistoso Ascomicete dal cappello giallo intenso.

Paleomicroecosistemi a sfagno sono presenti anche sul Monte Pisano (torbiere di Buti, della Piaggina, della Tavola, ecc.) e ospitano ancora rosolide (*Drosera intermedia*, *D. rotundifolia*) e rincospore (*Rynchospora alba*).

Venendo sulla costa compare il lago di Massaciucoli, già oggetto di studio da parte dei naturalisti del XIX secolo; suggestiva la descrizione che ne dà Paolo Savi⁹ – fondatore del Museo di Storia Naturale di Pisa – nella sua Ornitologia toscana “È il lago di Maciucoli nella parte media e più profonda d'una vasta estensione di terreno inondato, posta parte nel Toscano e parte nel Lucchese. Dal lato del mare esso è limitato da tomboli vestiti di pinete, o boschi di querce, carpini e lecci. Una catena di monti disposta quasi a semicerchio, lo circonda dall'opposto lato: que' poggi le cui falde s'immergono nel lago, hanno mediocre altezza, son


 Fig. 5 – *Hibiscus palustris*.

tondeggianti, e quasi per tutto coperti di vigne, oliveti e selve di castagno, framezzo ai quali vedonsi ad ogni poco case di contadini, ville e paesetti. Le Alpi Apuane con le loro altissime cime angolose e scoscese, con i loro fianchi cenerognoli nudi, deserti e precipitosi, s'innalzano gigantesicamente e quasi a picco a questi primi bassi monticelli, chiudendo così da quel lato l'orizzonte con aspetto maestoso, e col più bel contrasto. Una ghirlanda o margine di terreno impaludato, ed ingombro di cannelle e saracchi, circonda intorno il lago e lo separa dal terreno asciutto. Dalla parte di NE il padule è vastissimo, estendendosi quasi fino a Viareggio, e non poco ancora si estende verso Malaventre...”.

Questa palude è oggi caratterizzata da vaste torbiere basse che ospitano cenosi a falasco (*Cladium mariscus*), tife (*Typha* sp.pl.) e cannuce di palude (*Phragmites australis*); numerose le specie rare fra cui l'ibisco rosa (*Hibiscus palustris*), la periploca (*Periploca graeca*), diverse orchidee (*Orchis palustris*, *Epipactis palustris*, ecc.).

Anche qui sono presenti sfagnete, assai vaste rispetto a quelle delle paludi interne, con drosere (*Drosera rotundifolia*), rincospore (*Rynchospora alba*) e anagallidi (*Anagallis tenella*), sovrastate da annosi individui di felce florida (*Osmunda re-*

⁹ Paolo Savi (Pisa 1798-1871). Geologo ed ornitologo, fu professore all'Università di Pisa.





Fig. 6 – Lontra (*Lutra lutra*).

galis). La strana commistione fra specie microterme (*Drosera*), termofile (*Osmunda*) ed atlantiche (*Anagallis*, *Rynchospora*, *Spagnum*) ha rappresentato un interessante problema ecologico che è stato risolto quando si è osservato che, a partire dal suolo, esistevano stratificati a diversi livelli microclimi differenti, di tipo atlantico in basso e di tipo tropicale in alto.

Natanti sull'acqua s'incontrano popolamenti d'idrocotile (*Hydrocotyle ranunculoides*), un relitto termoigrofilo terziario che si è accantonato in alcune paludi della nostra penisola, dove ha po-

tuto superare i rigori delle glaciazioni quaternarie sviluppando popolazioni poliploidi di maggiori dimensioni rispetto al tipo.

Anche il popolamento ornitico è ricco; frequenti gli Ardeidi, i Rallidi, gli Anseriformi, ecc.; spesso volteggiano nel cielo coppie di falchi di palude (*Circus aeruginosus*) e in inverno non è raro trovare dormitori di gufi comuni (*Asio otus*).

Nel loro complesso le zone umide planiziali della Toscana settentrionale, se pur fortemente depauperate permettono ancora di leggere e di comprendere la complessità fitocenotica di questi luoghi, la loro storia naturale, il loro notevole valore biocenotico e culturale, non a caso qui insistono diverse aree protette e un Parco Regionale, quello di Migliarino, San Rossore, Massaciuccoli.

Non sono però da dimenticare le storie di quegli uomini che per la conoscenza e lo studio di questi luoghi hanno speso la propria vita e dei tanti altri toccati dal fascino e dal messaggio della natura: oltre ai già menzionati, ricordo Pier Antonio Micheli¹⁰, Giorgio Santi¹¹, Benedetto Puccinelli¹², Giovanni Arcangeli¹³ ed ancora Paolo Savi con le cui parole desidero concludere questo mio dire "Chi è colui infatti, che non abbia provata una commozione dolce e inesplicabile penetrando in uno di que' foltissimi ed antichi boschi delle nostre Maremme? Che non abbia sentito sollevarsi la mente, contemplando le sottoposte regioni dalla cima di elevate montagne? Che non sia stato commosso dal maestoso cospetto dell'immensità del mare? Piaceri purissimi, e celestiali, che fanno obliare le miserie dell'umanità; in-



Fig. 7 – *Osmunda regalis*.

¹⁰ Pier Antonio Micheli (Firenze 1679-1737). Naturalista, fu provveditore dell'Orto Botanico di Firenze.

¹¹ Giorgio Santi (Pienza 1746 – Pisa 1822). Medico e naturalista, fu professore all'Università di Pisa.

¹² Benedetto Puccinelli (Lucca 1808-1850). Medico e botanico, fu professore all'Università di Lucca (soppressa dopo l'annessione del Ducato al Granducato di Toscana).

¹³ Giovanni Arcangeli (Firenze 1840 – Pisa 1921). Botanico, fu professore all'Università di Torino e poi a quella di Pisa.





Fig. 8 – *Periploca graeca*.

nalzano l'anima a contemplare la provvidenza del Creatore, e ci pongono in un dolce stato di quiete, è impossibile che una volta gustati li dimentichi, e che potendo non cerchi gustarne de' nuovi con un esame più minuto e più accurato della natura".

Bibliografia

- AA.VV. (2002) – *Un territorio all'incrocio di vie di terra e d'acqua: Bientina dall'antichità al medioevo*. Pacini Editore. Pisa.
- AA.VV. (2004) – *Le Cerbaie – La Natura e la Storia*. Pacini Editore. Pisa.
- AA.VV. (2007) – *La riserva naturale del Padule di Fucecchio*. Centro di Ricerca, Documentazione e Promozione del Padule di Fucecchio. Grafiche Cappelli. Sesto Fiorentino.



Fig. 9 – Pollo sultano (*Porphyrio porphyrio*).

- AA.VV. (2009) – *Il sistema delle Aree Protette della Provincia di Lucca*. Tipografia Tommasi. Lucca.
- Bacci S., Bernardini A., Corsi R., Malfanti F., Petrolo M. (2008) – *Le colline delle Cerbaie e il Padule di Bientina*. Edizioni ETS. Pisa.
- Savi P. (1827) – *Ornitologia toscana*. Tipografia Nistri. Pisa.
- Tomei P.E., Guazzi E., Kugler P.C. (2000) – *Le zone umide della Toscana*. Edizioni Regione Toscana. Firenze.

Fonti iconografiche

- Bonaparte L. (1832 – 1842) – *Iconografia della Fauna Italica per le quattro classi degli Animali Vertebrati*. Tipografia Salviucci. Roma.
- Lidman C.A.M. (1905) – *Bilder ur nordens flora*. Wahlstrom & Widstrand. Stockolm.
- Tomei P.E., Lippi A., Braccelli F. (1991) – *Specie vegetali protette nella provincia di Lucca*. Nuova Grafica Lucchese.





VALENTINA SABBIONI
Veterinario Regione Veneto

Benessere animale e bioetica



Premessa

La contrapposizione tra società umana e mondo naturale è sempre stato uno dei fondamenti del pensiero occidentale, il cui punto di vista prevalente è quello di vedere uomo e natura su due piani diversi, uno superiore (l'uomo) e uno inferiore (la natura). Filosofia, religione, arte e politica sono state a lungo influenzate da questo pensiero. Anche la nascita e il progresso della scienza e della tecnica non sarebbero stati possibili senza questo presupposto fondamentale.

Eppure, negli ultimi decenni, questa netta distinzione sembra essere entrata in crisi in conseguenza dell'emergere di nuovi problemi e dei cambiamenti dei valori nella società moderna.

Da una parte, la presa di coscienza delle alterazioni dell'ambiente naturale causate dalle attività umane (esaurimento risorse, inquinamento, degrado ambientale, perdita di biodiversità, ecc.) ha proposto modelli di sviluppo alternativi. Dall'altra, il dibattito filosofico e scientifico degli ultimi anni ha visto un allargamento della riflessione etica dalla sfera strettamente umana a quella naturale. Uno spostamento che impone nuovi atteggiamenti e chiede nuove risposte (pratiche ed etiche) al rapporto tra la nostra specie e gli altri esseri viventi, proponendo un allargamento della sfera morale ai nuovi soggetti.

Dal confronto tra le due visioni opposte, l'una antropocentrica "forte" (che fa leva sui valori utilitaristici della natura) e l'altra ecocentrica o biocentrica (che fa riferimento ai valori intrinseci o etici della natura) si sta facendo strada un approccio ecosistemico di una umanità che partecipa all'universo della vita come parte della natura e come tale ha l'obbligo morale di conservarla, un obbligo che le deriva proprio dal possedere la capacità di distruggerla. Da qui la responsabilità dell'uomo per il presente e, ancor più, per il futuro che si può inquadrare in una visione antropocentrica "debole" o come talora si dice di "antropologismo riflessivo" (Bartolommei, 1989; 1995).

Tra le numerose sollecitazioni provenienti da queste nuove filosofie, la più stimolante è forse quella che propone una riflessione generale sul miglioramento del benessere degli animali a noi più vicini, come gli animali domestici da reddito, da compagnia, da esperimento e da utilità. È una proposta che proviene soprattutto dagli studiosi di etologia e delle neuroscienze e da una categoria professionale da sempre impegnata su questo fronte, i medici veterinari. Questa nuova dimensione implica importanti conseguenze pratiche sia sui comportamenti personali, sia, e forse soprattutto, sulle scelte politiche e sulle conseguenze economiche (Comitato Nazionale per la Bioetica, 2001).

In questa sede si rifletterà, in particolare, sul benessere degli animali allevati a scopo alimentare, un tema che vede coinvolta una moltitudine di attori: i produttori, interessati ad aumentare la produttività; i consumatori non interessati agli alimenti a base di carne e che, quindi, si ergono a difensori dei diritti degli animali; i consumatori abituali di carne che sono comunque sensibili alla qualità degli allevamenti e al benessere complessivo degli animali; i contribuenti che richiedono un utilizzo corretto delle risorse pubbliche; gli attori istituzionali che stabiliscono le politiche d'intervento e le norme di comportamento. In particolare, saranno affrontate la necessità di migliorare il benessere animale nei sistemi di allevamento, la capacità di misurare il grado di benessere attraverso standard oggettivi e confrontabili, la comunicazione ai consumatori attraverso informazioni semplici ed efficaci.

Un po' di storia

Il benessere animale è un tema che negli ultimi anni ha assunto un crescente interesse da parte dell'opinione pubblica italiana e internazionale, tanto da diventare parte integrante della strategia dell'Unione Europea per quanto riguarda la Politica Agricola Comunitaria (PAC) (European Commission, 2006; Canali, 2008). Per affrontare in modo corretto i problemi etici, scientifici e ambientali legati al benessere animale e alla sua valutazione, è necessario richiamare alcuni concetti di base. Va rilevato, innanzi tutto, che le problematiche concernenti questo tema vanno affrontate con un approccio scientifico razionale, così come si studiano e si cercano soluzioni per altri aspetti dell'allevamento quali quello sanitario, nutrizionale e genetico, tanto per citarne alcuni.

La questione del benessere degli animali è venuta prepotentemente alla ribalta dopo la seconda guerra mondiale. In quegli anni è iniziata, nei paesi industrializzati, una profonda trasformazione dell'attività zootecnica che ha portato allo sviluppo su vasta scala delle pratiche di allevamento intensivo finalizzate all'abbassamento dei costi e all'aumento della produttività. Le nuove tecniche hanno esasperato le condizioni di vita degli animali allevati: alta densità in spazi ristretti, stili di vita artificiali, mutilazioni e stress, lunghi trasferimenti, macellazione brutale, ecc.

Le conseguenze di queste pratiche cominciarono a destare preoccupazione in alcuni circoli intellettuali di Gran Bretagna e furono alla base della pubblicazione, nel 1964, del libro di Ruth Harrison, *Animal Machines*, che conteneva una forte critica delle condizioni in cui erano tenuti gli animali d'allevamento. Il libro suscitò un vivo interesse da



parte del pubblico e – per i suoi effetti dirimpenti – è stato spesso paragonato al volume di un'altra famosa autrice: *Silent Spring* di Rachel Carson che, tra l'altro, scrisse proprio la prefazione al libro dell'Harrison (fig. 1). La protesta pubblica che ne seguì portò alla formazione, nel 1965, di una commissione speciale presso il Ministero dell'Agricoltura britannico incaricata di esaminare il problema. La commissione era guidata dallo zoologo Roger Brambell e ne facevano parte i più qualificati esperti di veterinaria, zootecnia e agraria del momento. I risultati della commissione Brambell sono ancora oggi un punto di riferimento tecnico e politico a livello mondiale per quanto riguarda la valutazione del benessere degli animali.

In ambito universitario il benessere animale è nato come disciplina scientifica nel 1980 all'interno dell'istruzione veterinaria, da sempre impegnata su questo fronte. La prima cattedra universitaria con questo nome fu attivata da Donald M. Broom nel 1986 presso la Scuola di Veterinaria dell'Università di Cambridge. Da allora il numero di cattedre ufficiali nelle Università del mondo è salito a diciannove. Ma il numero dei docenti (non solo veterinari) che hanno inserito questo tema nei loro corsi è comunque molto più alto e ammonta ad un centinaio. Alla base di questa evoluzione vi è la pressione dell'opinione pubblica che ha portato al varo di numerose leggi riguardanti l'impatto della zootecnia sul benessere degli animali e sull'ambiente. Segnali di questo interesse sono sempre più frequenti nei media, nei dibattiti, nei convegni, nelle dichiarazioni ufficiali e nella ricerca scientifica. Fra i tanti, ricordiamo che i membri del Parlamento europeo ricevono più lettere sul benessere degli animali rispetto a qualsiasi altro argomento (Broom, 2005).

Alla ricerca di una definizione

Le definizioni di benessere degli animali fanno riferimento, in genere, agli animali da fattoria, soprattutto a causa delle dimensioni del fenomeno e del numero di animali coinvolti. In realtà, anche così circoscritto, non è per niente semplice definire questo concetto.

Fin dal 1965, il citato rapporto Brambell riportava le famose cinque libertà per gli animali allevati, più volte riprese e aggiornate:

- libertà da sete, fame e malnutrizione;
- libertà di avere un ambiente adeguato;
- libertà dal dolore, dalle lesioni e dalle malattie;
- libertà dalla paura e dal disagio;
- libertà di manifestare comportamenti normali specie-specifici.

Alcune di queste "libertà", quali la libertà dalla fa-

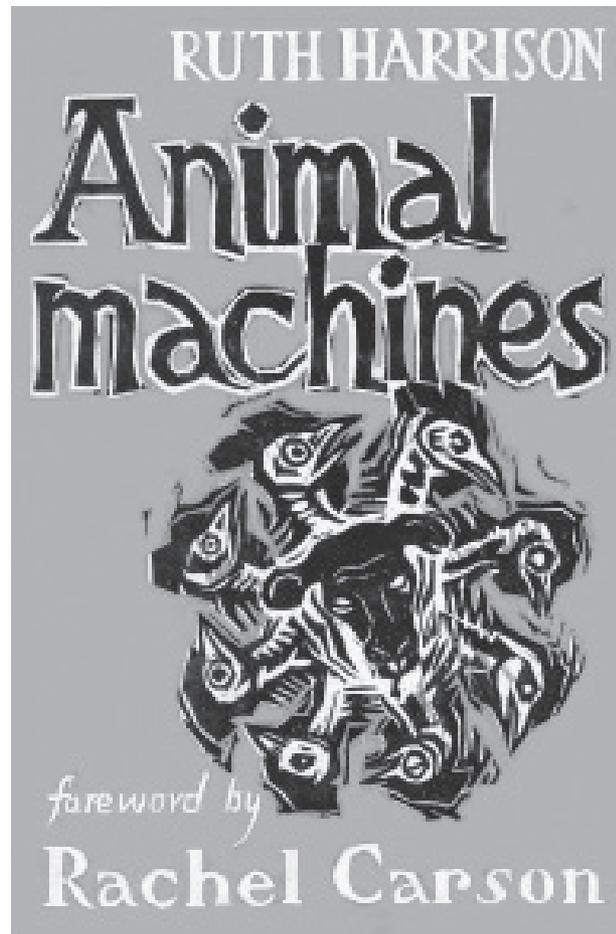


Fig. 1 – La copertina del volume di Ruth Harrison, *Animal Machines*, del 1964.

me e dalla sete, sono universalmente riconosciute e normalmente applicate dagli allevatori, altre rientrano nelle competenze "storiche" del medico veterinario. Le ultime due, le più difficili da valutare oggettivamente, non sono sempre di immediata comprensione e applicazione (Bertoni e Calamari, 2005).

Un'ulteriore definizione di questo concetto è stata fornita nel 1976 da Hughes come "lo stato di completa salute, sia fisica, sia mentale, in cui l'animale è in armonia con il proprio ambiente". Ancora più semplice ed efficace appare la definizione data da Broom, secondo la quale il benessere animale è "lo stato dell'individuo in rapporto ai tentativi di adattarsi al suo ambiente" (Broom, 2005, Lawrence e Stott, 2009). Da parte sua, l'associazione mondiale dei veterinari ha approvato nel 1998 la definizione di benessere fornita da Blood e Studdert (1988) come "il mantenimento di standard appropriati di allevamento, alimentazione e cure generiche, la prevenzione e il trattamento delle malattie e la difesa dai maltrattamenti e da dolori e sofferenze ingiustificate".

All'interno del dibattito sulle implicazioni tecniche



e morali, persone diverse tendono a rilevare preoccupazioni diverse. Quando sono cominciate a emergere queste differenze, molti pensavano che, nel dubbio, la scienza avrebbe fornito il modo corretto per scegliere tra i diversi punti di vista e dire ciò che è giusto e ciò che è sbagliato.

Se esaminiamo da vicino le diverse metodologie, si può osservare che alcuni scienziati utilizzano la sanità di base e l'alimentazione degli animali per la valutazione e il miglioramento del benessere degli animali. Un esempio classico è quello di Tauson (1986) che, studiando le lesioni causate di diversi tipi di gabbie utilizzate per le galline ovaiole, ha contribuito a migliorare il benessere di questi animali. Questi risultati hanno costituito la base della normativa sul design della gabbia in Svezia e poi nell'Unione europea.

Tuttavia, un'attenzione esclusiva sulla salute fisica può portare a una vita molto innaturale, con animali emotivamente disturbati e con comportamenti stereotipati e ripetitivi, come dimostrato oltre 50 anni fa dai lavori di Harry Harlow sui macachi Rhesus (Harlow *et al.*, 1965). Anche se ben nutriti, gli animali possono essere a rischio di sviluppare problemi cardiaci a causa del sovrappeso.

In altri casi, gli scienziati hanno basato le proprie ricerche su concetti come "piacere", "dolore", "sofferenza", e "felicità". Non esiste un'unica parola per comprendere questa classe di concetti. A volte sono definiti come "sensazioni" (in inglese *feeling*), ma questo termine non sembra adatto per stati come il dolore e la sofferenza. A volte sono chiamati "emozioni", ma queste non includono stati come la fame e la sete. Il termine più completo è forse quello di "stati affettivi", una locuzione che si riferisce sia alle emozioni, sia ai sentimenti che vengono vissuti come piacevoli o spiacevoli (Fraser, 2008).

Altri scienziati, infine, si sono concentrati sulla necessità di fornire agli animali un certo grado di "naturalità" nella loro vita. In altre parole rispettare l'indole degli animali, inserendo elementi naturali nel loro ambiente, consentendo loro di vivere all'aperto e godere di aria fresca e dando libertà di svolgere il loro comportamento naturale. I benefici di queste tecniche furono dimostrati dagli studi pionieri di Stolba e Wood-Gush (1984) applicati all'allevamento di suini in grandi recinti, che consentivano loro un comportamento naturale. Altri studiosi, tuttavia, hanno evidenziato come, con queste pratiche, gli animali possono più facilmente soffrire a causa di parassitosi, presenza di predatori e intemperie.

In definitiva, anche se il benessere degli animali è un concetto che può essere studiato razionalmente, la ricerca non ha risolto del tutto le differenze imputabili ai diversi criteri di benessere, perché la no-

stra comprensione è influenzata dalle idee di valore e anche gli scienziati sono influenzati dalle diverse visioni del mondo presenti nella nostra cultura. A questo proposito è stata proposta un'interessante analogia con il dibattito sul benessere umano innescato dagli effetti della Rivoluzione industriale (Fraser, 2008). Com'è noto il "sistema di fabbrica" ha fatto scomparire il vecchio sistema di produzione basato sul lavoro artigianale, ha causato lo spostamento di migliaia di lavoratori dalla campagna alla città e, in definitiva, ha innescato un profondo e irreversibile cambiamento sociale. Il nuovo sistema industriale è stato buono o cattivo per la qualità della vita umana?

I denigratori di questo processo rilevano come il sistema di fabbrica abbia provocato il peggioramento delle condizioni di vita dei lavoratori: ambienti malsani e inquinati, lavoro ripetitivo e anonimo, sfruttamento di donne e bambini. È questa una visione che rimpiange i valori tradizionali di una vita semplice e naturale e di un'età dell'oro in armonia con la natura.

Altri, tuttavia, ricordano che la vita in età preindustriale era molto più dura: la popolazione era afflitta da ricorrenti carestie ed epidemie, da una mortalità infantile impietosa, da una giornata lavorativa di 16 ore. Nel lungo periodo la rivoluzione industriale ha diffuso il benessere, ridotto la giornata lavorativa, prolungato la vita media, favorito l'alfabetizzazione...

Per questo le persone che sono a favore di una visione del mondo romantica e bucolica probabilmente vedranno i sistemi di allevamento intensivo come innaturali ed eticamente scorretti e guarderanno, verso i sistemi tradizionali, come un ideale cui puntare. Al contrario, coloro che si rifanno a una visione del mondo razionale, tenderanno a percepirli come sistemi capaci di prevenire le malattie e i rischi di una vita selvaggia.

I criteri quindi sostanzialmente non si escludono a vicenda, ma si sovrappongono come mostrato nella fig. 2, che fornisce una sintesi dei tre punti chiave.

Oggi il benessere animale è una disciplina scientifica consolidata e la comunità scientifica internazionale è attivamente impegnata in ricerche atte a migliorare il benessere degli animali nelle varie fasi di produzione: dall'allevamento al trasporto e alla macellazione, nonché a standardizzare un sistema di valutazione del benessere in allevamento (Blokhuis *et al.*, 2006).

Studi fisiologici hanno mostrando che i fattori di stress, come la temperatura, la densità, il dolore, possono ridurre la crescita, la fertilità e la resistenza alle malattie, con rilevanti conseguenze economiche. Ciò ha permesso di identificare i fattori di rischio ambientale e di applicarli agli animali da



Sanità di base e alimentazione

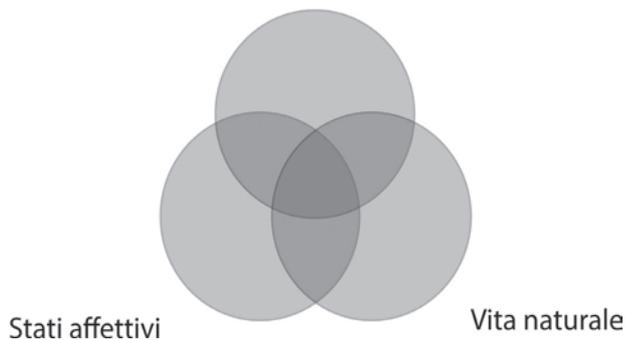


Fig. 2 – Le tre componenti del benessere animale (Fraser, 2008).

produzione alimentare in quella che è chiamata la “scienza del benessere degli animali”. Considerati gli enormi progressi che sono stati fatti in altri campi – come la nutrizione e la genetica – la scienza del benessere degli animali potrebbe diventare in futuro un settore di avanguardia nella gestione e produzione animale (Fraser, 1995, 2008)

Anche la gamma dei soggetti animali cui si applicano i concetti di benessere è stata estesa. Fino a pochi anni fa, gran parte della preoccupazione dell’opinione pubblica era rivolta agli animali da laboratorio. Oggi la maggior parte degli studi scientifici riguarda gli animali da fattoria. La ricerca si è comunque allargata, finendo per estendersi anche agli animali da lavoro, degli zoo e agli animali selvatici. Anche il lavoro su animali diversi dai volatili e mammiferi è in aumento, con notevole interesse per i pesci e gli invertebrati come, ad esempio, astici, aragoste e granchi (D’agaro *et al.*, 2013; Sabbioni *et al.*, 2013).

La valutazione del benessere

Da quanto visto, il benessere animale è un concetto multi-dimensionale e, pertanto, deve essere misurato tramite un’ampia varietà di parametri. L’organismo animale risponde alle varie situazioni ambientali non solo con cambiamenti comportamentali, primi e precoci segni di difficoltà di adattamento, ma anche con meccanismi fisiologici che possono avere ripercussioni sullo stato di salute e sull’accrescimento (ad esempio i livelli ormonali e la frequenza cardiaca) (Blokhuis *et al.*, 2006). Per questo gli studi sul benessere sempre più spesso prendono in considerazione una serie di “indicatori” di adattamento (tab. 1). Il loro utilizzo consente di ottenere una visione completa dello stato di benessere ed evidenziare eventuali problemi (Canali, 2008).

I parametri che possono essere valutati sono mol-

Tab. 1 – Indicatori utilizzati per la valutazione del benessere (Canali, 2000).

Tipo di indicatori	Esempi
Comportamentali	Etogramma, comportamenti anormali, test comportamentali
Patologici	Lesioni, malattie
Fisiologici	Livelli ormonali, frequenza cardiaca
Produttivi	Accrescimento, fertilità

Tab. 2 – Parametri diretti (*animal based*) (Canali, 2000).

Tipo di parametri	Esempi
Comportamentali	Reattività verso l’uomo, stereotipie
Fisiologici	Frequenza respiratoria
Relativi allo stato sanitario	Lesioni, zoppie, patologie, sintomi clinici, cellule somatiche
Produttivi	Parametri riproduttivi, BCS

Tab. 3 – Parametri indiretti (*resource based*) (Canali, 2000).

Tipo di parametri	Esempi
Gestionali	Modalità di alimentazione, tipo di lettiera, raggruppamenti, microclima
Strutturali	Cucette, fronte mangiatoia, pavimentazione

teplici e possono essere raggruppati in due categorie fondamentali: i parametri diretti, misurati cioè sugli animali, e i parametri indiretti, relativi all’ambiente d’allevamento e alla sua gestione (tab. 2 e 3). I primi (*animal based*) hanno il pregio di misurare direttamente lo stato dell’animale stesso, ma la loro registrazione può essere difficile e richiedere tempo. I parametri ambientali indiretti (*resource based*), invece, consentono una valutazione relativamente semplice dell’ambiente d’allevamento, ma non sempre sono sufficienti, da soli, a definire il benessere dell’animale.

Tra i parametri diretti vi sono le osservazioni periodiche per analizzare il comportamento degli animali, che è una delle principali espressioni dello stato dell’organismo. Per questo è fondamentale conoscere l’*etogramma*, cioè il repertorio comportamentale proprio di una determinata specie. Esso





Fig. 3 – Allevamento intensivo di polli.

ci permette di comprendere quando la frequenza di un comportamento sia alterata, oppure quando si presentino comportamenti anomali (atteggiamenti aggressivi, stereotipie, modifiche nell'assunzione del cibo).

Un altro approccio diretto è quello di tipo funzionale, vale a dire basato sul rilevamento delle principali funzioni biologiche, che si concretizza nello stato di salute, nell'integrità fisica, nella fertilità, nella longevità, nell'assetto fisiologico (presenza di determinati ormoni nel sangue) e, in sostanza, anche nelle performance produttive (accrescimento, indice di conversione alimentare, fecondità, prolificità, ecc.)

L'approccio indiretto, invece, è basato sulla valutazione dell'ambiente d'allevamento, definito come l'insieme degli elementi esterni all'animale che ne condizionano la vita e il comportamento. Fra i più rilevanti vi sono il microclima (temperatura, luce/buio, umidità relativa, velocità dell'aria), la concentrazione di gas e polveri, il rumore, la tipologia di stabulazione (singola o collettiva, fissa o libera, all'aperto o al chiuso), lo spazio vitale attribuito ad ogni capo, il tipo di pavimento (pieno, fessurato, con lettiera), la conformazione e la distribuzione delle superfici d'allevamento, le condizioni igieniche e l'ambiente microbico, il sistema di alimentazione (dimensione e forma delle attrezzature per la somministrazione dell'alimento, collocamento dei punti di alimentazione), il sistema di distribuzione dell'acqua, le attrezzature e il management aziendale.

Un altro aspetto di grande rilevanza per il benessere è rappresentato dal rapporto fra gli animali allevati e chi li accudisce, in particolare per quanto concerne la cura e la movimentazione. È opinione comune che la presenza di operatori poco competenti e scarsamente diligenti può rendere il livello di benessere degli animali del tutto insufficiente. Secondo le istituzioni europee, i due approcci sono



Fig. 4 – Allevamento intensivo di tacchini.

da considerarsi complementari e non alternativi, con il vantaggio che una valutazione diretta – effettuata tramite i c.d. indicatori *animal-based* sopra citati – spostando l'attenzione dai fattori ambientali di rischio al singolo animale esposto, consentirebbe di determinare il suo *vero* stato di benessere e non di presumerlo astrattamente sulla base del fatto che sono stati rispettati i limiti e vincoli ambientali imposti dalle norme.

Il quadro politico e normativo

Il benessere animale è oggi un argomento sensibile a livello sociale, politico e giuridico. Fin dagli anni Settanta del secolo scorso, anche a seguito dei principi esposti dalla Commissione Brambel nel 1965, l'Unione Europea è stata all'avanguardia nel campo dell'innovazione giuridica in materia di benessere animale.

Nel 1977, il Protocollo per la protezione degli animali annesso al Trattato di Amsterdam (uno dei trattati fondamentali dell'Unione Europea) ha riconosciuto agli animali la natura di "esseri senzienti" e perciò meritevoli di protezione (un concetto poi ribadito nel Trattato di Lisbona del 2009) e la loro protezione è divenuta così un obiettivo trasversale alle politiche comunitarie e in particolare a quella agricola. L'apparato normativo europeo si è ampliato sempre più fra Convenzioni, Direttive e Regolamenti, spostandosi da una prospettiva meramente etica a quella più ampia di sicurezza alimentare e salvaguardia ambientale. La normativa comunitaria stabilisce requisiti minimi volti a preservare gli animali da qualsiasi sofferenza inutile durante tre fasi principali: l'allevamento, il trasporto e l'abbattimento. Inoltre sono contemplate altre questioni, quali la sperimentazione animale e il commercio di pellicce.

Con l'approvazione nel 2003 della riforma della





Fig. 5 – Suini “pesanti” da ingrasso.

PAC, l'Unione Europea ha apportato importanti modifiche al comparto agroalimentare. In particolare nel 2006 è stato adottato il Programma d'azione comunitario per il benessere animale 2006-2010 che delinea le principali componenti dell'intervento europeo, poi ripreso dalla Strategia dell'UE per la protezione e il benessere degli animali 2012-2015. Nel programma si rileva l'importanza dell'informazione dei consumatori come parte integrante di una completa strategia sul benessere animale oltre che l'istituzione di un centro di riferimento comunitario capace di armonizzare e promuovere le migliori pratiche nei sistemi di benessere animale. Queste politiche mirano a individuare strumenti d'incentivo pubblico e di etichettatura, con l'obiettivo di differenziare i prodotti e soddisfare la domanda dei consumatori, i quali sempre più spesso sono interessati a come gli animali vengono allevati ma non trovano una chiara risposta alle loro attese. Uno dei principali punti di criticità è quello dell'informazione. In particolare, la Commissione europea ha affermato che la creazione di un'etichettatura europea relativa al benessere animale è una possibilità da considerare per il futuro. Una chiara etichettatura sarebbe un efficace sistema di marketing per promuovere prodotti di origine animale ottenuti con elevati standard di benessere e facilitare, così, la scelta dei consumatori.

Un altro dei principali indirizzi delle politiche europee per quanto riguarda la zootecnia è la necessità di definire uno standard minimo uguale per tutti i sistemi produttivi europei, per valorizzare sempre di più la produzione zootecnica sia all'interno della comunità che nei confronti di paesi terzi ed evitare una delocalizzazione delle produzioni in luoghi ove esiste una regolamentazione meno rigida, con la conseguenza di una concorrenza sleale nei confronti del modello produttivo europeo. Lavorare con standard elevati è sinonimo di costi maggiori che limitano la capacità competitiva sia sul mercato interno, sia su quello internazionale (soprattutto nel settore ovino e suino) e questo rappresenta un grosso handicap nei rapporti commerciali.

Il Parlamento europeo ha invitato la Commissione a presentare, entro il 2014, una proposta di legge motivata da prove scientifiche e comprovata esperienza, contenente le linee guida per un allevamento animale responsabile, per la formazione degli operatori, per l'attribuzione delle responsabilità a proprietari, detentori e allevatori, e per un adeguato sistema di monitoraggio.

Per quanto riguarda il futuro, di particolarmente interessante è il progetto *Welfare Quality*[®]: un progetto di ricerca europeo focalizzato all'integrazione del benessere degli animali nella filiera di qualità degli alimenti che fa parte del sesto Programma quadro di ricerca e sviluppo tecnologico della Unione europea. Il progetto è iniziato nel 2004 e coinvolge oltre 40 centri di ricerca sparsi in tutta Europa (tra cui ricercatori delle Università di Pisa, Milano, Parma, Padova e Napoli). L'intento fondamentale è conciliare le preoccupazioni dei consumatori con le esigenze del mercato, collegando, da un lato, le pratiche di allevamento a un chiaro sistema informativo e, dall'altro, sviluppando strategie innovative e concrete per migliorare il benessere animale in allevamento.

Per quanto riguarda l'Italia, dopo un'iniziale inerzia, il nostro paese vanta oggi standard obbligatori tra i più alti e il benessere animale è addirittura argomento da codice penale. Infatti, nell'articolo 1 della Legge 189/2004 “Disposizioni concernenti il divieto di maltrattamento degli animali, nonché di impiego degli stessi in combattimenti clandestini o competizioni non autorizzate”, sono elencati: il divieto al maltrattamento degli animali e le relative pene.

Le norme generali per il benessere degli animali d'allevamento hanno trovato applicazione in Italia nel D.Lgs 146/2001 (in attuazione della direttiva 98/58/CE) che fornisce alcune regole generali da applicarsi in tutta Italia, ma le singole Regioni e le Province possono usare parametri ancora più restrittivi o specifici. Altre norme più specifiche so-





Fig. 6 – Allevamento brado di vacche “marchigiane da carne” sui Monti Sibillini.

no state emanate in seguito per i singoli settori: galline ovaiole, polli da carne, vitelli, suini, nelle quali si prescrivono, ad esempio, le caratteristiche delle gabbie o le superficie a disposizione per i capi, la modalità e la qualità dell'alimentazione, ecc. (D.Lgs 267/2005, D.Lgs 181/2008, D.Lgs 122/2011, D.Lgs 126/2011).

Dall'esigenza di ottemperare alle disposizioni previste dalle norme nazionali e comunitarie e di rendere uniformi i modi di esecuzione e la programmazione dei controlli è nato nel 2008 il “Piano Nazionale per il Benessere Animale (PNBA)”. Il Piano si occupa della programmazione dei controlli, della formazione dei medici veterinari e degli allevatori. Il Piano ha consentito di raccogliere quantità considerevoli di dati e informazioni sui controlli effettuati negli allevamenti, durante il trasporto e al macello ai fini della verifica della corretta applicazione delle norme.

(Una ricerca condotta dall'Università di Pisa (Macri, 2012) ha evidenziato la crescita delle iniziative intraprese dai movimenti che si occupano dei diritti degli animali, come dimostra la recente approvazione del D.Lgs. 26/2014 sugli animali da laboratorio promossa da Michela Brambilla in attuazione della direttiva 2010/63/UE).

Bisogna però rilevare che in Italia non esiste ancora una sensibilità consolidata rispetto al benessere delle specie allevate, né un vero e proprio mercato dei prodotti *animal friendly* e come la forte asimmetria informativa determini una certa confusione tra i consumatori. Spesso le motivazioni che inducono le persone a eliminare i prodotti di origine animale sono molteplici e includono anche la salute, il vegetarianesimo, le scelte sociali.

Benessere animale: un costo o un'opportunità?

L'introduzione del benessere alimentare nei sistemi produttivi si può realizzare in due maniere. La prima è l'adozione di leggi che l'allevatore è obbligato ad applicare. In questo caso gli interventi comportano, inevitabilmente, un onere per il produttore, un “costo aggiuntivo” capace di penalizzare la competitività aziendale e creare uno svantaggio competitivo rispetto agli allevatori che operano in paesi dove tali norme non sono presenti. Si può limitare questo effetto con una compensazione statale a favore degli allevatori. Ciò però contrasta con la tendenza alla riduzione dei sussidi pubblici e alla liberalizzazione dei mercati agricoli.

La seconda via utilizza un approccio di mercato che sfrutta la disponibilità dei consumatori a pagare di più se – tramite un'adeguata informazione e un apposito marchio – viene loro garantita una certa caratteristica del prodotto, come le qualità organolettiche, la sicurezza alimentare o, ed è il nostro caso, il benessere degli animali allevati.

Questa strategia può diventare uno dei pilastri di una strategia aziendale zootecnica finalizzata all'ottenimento di un sistema produttivo sostenibile dal punto di vista economico, etico e ambientale. Recenti indagini hanno dimostrato che c'è un interesse tra i consumatori verso cibi sani, che non abbiano comportato danni ecologici e maltrattamenti agli animali.

Lo dimostra l'inchiesta *Attitudes of consumers towards the welfare of farmed animals* condotta nel 2005 da Eurobarometro, che ha coinvolto quasi





Fig. 7 – Allevamento semibrado di suini di razza “mora romagnola” nell’Appennino bolognese.

25mila cittadini appartenenti ai 25 stati membri. Da questa ricerca emerge la presenza di una forte sensibilità da parte dei cittadini europei per le condizioni degli animali negli allevamenti, in particolare gli avicoli, le galline ovaiole e i polli da carne (Macrì, 2005).

Anche un altro recente sondaggio (Nocella, Hubbard, Scarpa, 2010) somministrato in cinque paesi dell’Unione Europea, ha dimostrato che i consumatori sono sensibili alle misure in favore del benessere animale purché adeguatamente garantite e certificate. Più della metà dei consumatori ha dichiarato di essere pronta a pagare di più per prodotti ottenuti con processi produttivi che rispettano il benessere animale (Macrì, 2012).

Infine, un’indagine condotta dalla Direzione generale per la Salute e i Consumatori dell’UE sulla percezione dei consumatori europei nei confronti del benessere degli animali da reddito (Martelli, 2009) ha confermato la disponibilità del consumatore a pagare un prezzo più elevato per i prodotti ottenuti con un maggior rispetto del benessere animale. La propensione, pur variando da Stato a Stato, è stata nel complesso positiva (57%) e l’incremento del prezzo ritenuto generalmente accettabile si colloca in un intervallo ristretto (+5-10%) (Lawrence e Stott, 2009).

Non mancano, tuttavia, le differenze. Il benessere degli animali è un argomento emotivo che provoca una vasta gamma di reazioni nel pubblico (Pratt e Wynne, 1995). I residenti nei paesi del nord (come Paesi scandinavi, Olanda, Regno Unito e Germania) sono più sensibili di quelli che vivono negli Stati del sud o in quelli entrati di recente (European Commission, 2005). In genere si tratta di gruppi

specifici di consumatori (ad esempio, i vegetariani) che pensano che il modo in cui gli animali vengono allevati sia sbagliato e immorale (Brom 2005). In altri paesi, come la Spagna e l’Italia, l’attuale scarsità di studi sul lato dei costi di produzione “*animal friendly*” rende difficile valutare se l’introduzione di standard più elevati è economicamente sostenibile in termini di analisi costi-benefici.

Da tutte le ricerche emerge, comunque, che il principale problema è la mancanza d’informazione e di una chiara etichettatura: almeno un terzo dei cittadini europei, particolarmente nei nuovi Stati membri, non è nelle condizioni di identificare chiaramente dall’etichetta le caratteristiche del sistema di produzione riguardo al contenuto di benessere degli animali quando acquistano uova, latte o carne. Da qui la necessità di compiere ulteriori sforzi in comunicazione e promozione di standard di settore tramite marchi e certificazione. In particolare l’elaborazione di un’etichetta europea che indichi il livello del benessere animale, basata su indicatori standardizzati, potrebbe costituire un valido mezzo per promuovere la vendita di prodotti rispettosi del benessere animale (Matthews 2008).

Conclusioni

L’emergere di una nuova sensibilità etica ha favorito l’aumento del numero di consumatori che al momento dell’acquisto mostrano attenzione per le caratteristiche intangibili dei prodotti come, ad esempio, la protezione dell’ambiente, l’equità sociale, la qualità e la provenienza degli alimenti. Tra questi il “benessere animale” è un aspetto che sta



assumendo sempre maggior importanza: i consumatori vogliono sapere com'è stato prodotto il cibo che acquistano e avere la certezza che sia stato realizzato in base a standard elevati di allevamento, trasporto e macellazione.

In questo senso opportune norme in materia di etichettatura possono svolgere un ruolo molto importante nella decisione d'acquisto perché consentirebbero ai consumatori di fare scelte migliori tra freschi e trasformati, e tra importati e nazionali. Anche l'introduzione di sistemi di tracciabilità può rendere possibile per i consumatori di controllare sia come gli animali da allevamento vengono trattati durante la loro vita, sia come sono applicate le norme sul benessere animale.

In definitiva servono nuove regole per raggiungere nuove mete sul fronte del benessere animale, senza però dimenticare del mercato, perché i prodotti che escono dagli allevamenti europei devono vedersela con le produzioni che arrivano dai quattro angoli del pianeta, dove non sempre l'attenzione al benessere animale è pari al nostro. Senza adeguate politiche la zootecnia europea è destinata a perdere la sfida.

Bibliografia

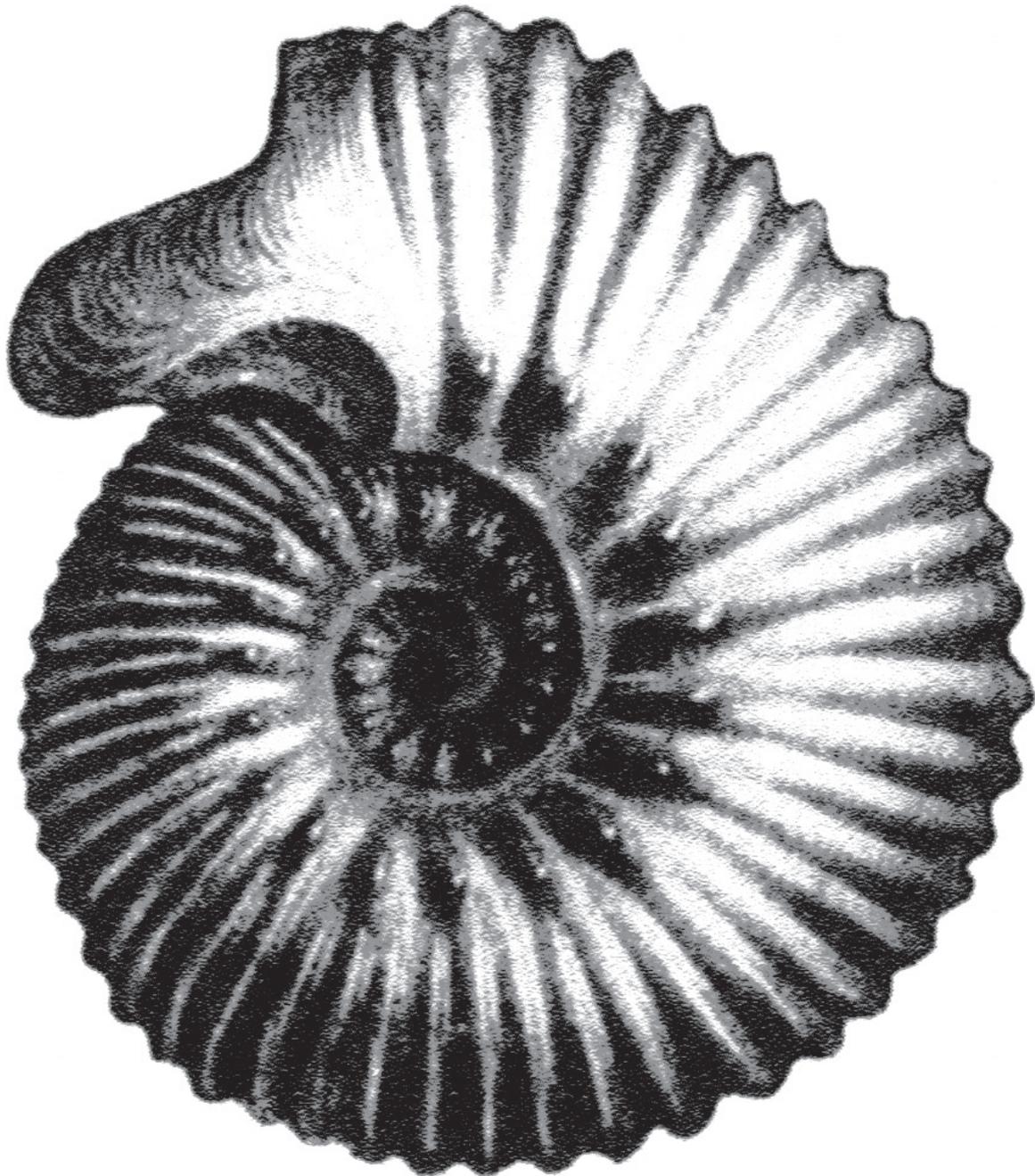
- APPLEBY M.C., HUGHES B.O. (EDS), 1989 – *Animal welfare*. CAB International, Cambridge.
- BARTOLOMMEI S., 1989 – *Etica e ambiente. Il rapporto uomo-natura nella filosofia morale contemporanea di lingua inglese*. Laterza, Bari.
- BARTOLOMMEI S., 1995 – *Etica e natura. Una "rivoluzione copernicana" in etica?* Laterza, Bari.
- BLOOD D.C., STUDDERT V.P., 1988 – *Bailliere's Comprehensive Veterinary Dictionary*. Bailliere Tindall, Londra.
- BLOKHUIS H.J., JONES R.B., VEISSIER I., GEERS R., 2006 – *COST Action 846 "Measuring and Monitoring Farm Animal Welfare"*. K.U., Lovanio.
- BRAMBELL, F.W.R., 1965 – *Report of the technical committee to enquire into the welfare of animals kept under intensive livestock husbandry systems*. London. HMSO (Her Majesty's Stationery Office).
- BROOM D.M., 2005 – *Animal Welfare Education: Development and Prospects*, *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 32 (4): 438-441.
- CANALI E., 2008 – *Il concetto di benessere nelle produzioni animali e criteri di valutazione*, *Quad. SoZooAlp*, 5: 9-17.
- CARSON, R., 1962 – *Silent Spring*. Houghton Mifflin, Boston.
- COMITATO NAZIONALE PER LA BIOETICA, 2003 – *Bioetica e scienze veterinarie. Benessere animale e salute umana*. Presid. Cons. Ministri, Roma.
- COZZI G., 2008 – *Benessere animale: vantaggio competitivo o vincolo alla produzione?* *Quad. SoZooAlp*, 5: 43-59.
- D'AGARO E., MESSINA M., TIBALDI E., BONGIORNO T., TULLI F., SABBIONI V., LIPPE G., FABBRO A., STECCHINI M.L., 2013 – *Effect of starvation on welfare parameters in american lobster (Homarus americanus)*. LXVII Conv. Naz. S.I.S.Vet, Brescia 17-19 sett. 2013.
- EUROPEAN COMMISSION, 2006 – *Commission Working Document on a Community Action Plan on the protection and Welfare of Animals 2006-2010*.
- FRASER D., 1995 – *Science, values and animal welfare: Exploring the 'inextricable connection'*. *Animal Welfare*, 4: 103-117.
- FRASER D., 2008 – *Understanding Animal Welfare: The Science in its Cultural Context*, Wiley-Blackwell, Oxford.
- HARLOW H.F., DODSWORTH R.O., HARLOW M.K., 1965 – *Total social isolation in monkeys*. *Proceedings National Academy of Science USA*, 54 (1): 90-97.
- HARRISON R., 1964 – *Animal Machines: The new factory farming industry*. Vincent Stuart Publishers, Londra.
- LAWRENCE A.B., STOTT A.W., 2009 – *Profiting from animal welfare: an animal-based perspective*, The Oxford Farming Conference.
- MACRÌ M.C. (a cura), 2005 – *Le opportunità per il benessere degli animali nel contesto di riforme delle politiche di sviluppo rurale*, INEA.
- MACRÌ M.C. (a cura), 2012 – *Il benessere degli animali da produzione*, INEA.
- NOCELLA G., HUBBARD L., SCARPA R., 2010 – *Farm animal welfare, consumer willingness to pay, and trust: result of a cross-national survey*, "Applied Economic Perspectives and Policy", 32 (2): 275-297.
- MARTELLI G., 2009 – *Consumer's Perception of farm animal welfare: an Italian and European perspective*, "Italian Journal of Animal Science", vol 8 (suppl. 1): 31-41.
- MATTHEWS L.R., 2008 – *Methodologies by which to study and evaluate welfare issues facing livestock systems of production*. "Australian Journal of Experimental Agriculture", 48, 1014-21.
- MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE, ALIMENTARI E FORESTALI – *Benessere animale: analisi normativa e degli strumenti in atto in Europa*, 2007-2013.
- PRATT, J.H., WYNNE A., 1995 – *The Livestock Industry: Some Controversial Issues*. "Nutrition & Food Science", 3: 24-28.
- SABBIONI V., QUAGLIO F., D'AGARO E., MANFRIN A., GUSTINELLI A., BRUNO M., ZAMBON M., 2013 – *Indagini sullo stato di salute di astici americani (Homarus americanus) importati*. XIX Conv. Naz. Soc. Ital. di Patologia Ittica (SIPI), Siracusa, 14-16 nov. 2013.
- STOLBA A., WOOD-GUSH D.G.M., 1984 – *The identification of behavioural key features and their incorporation into a housing design for pigs*. "Annales de Recherches Vétérinaires", 15: 287-298.
- TAUSON R., 1986 – *Technical Environment for Caged Laying Hens*. Swedish University of Agricultural Sciences, 1986.





ALBERTO FERRETTI
Geologo - Cagliari (PU)

Il sesso delle ammoniti



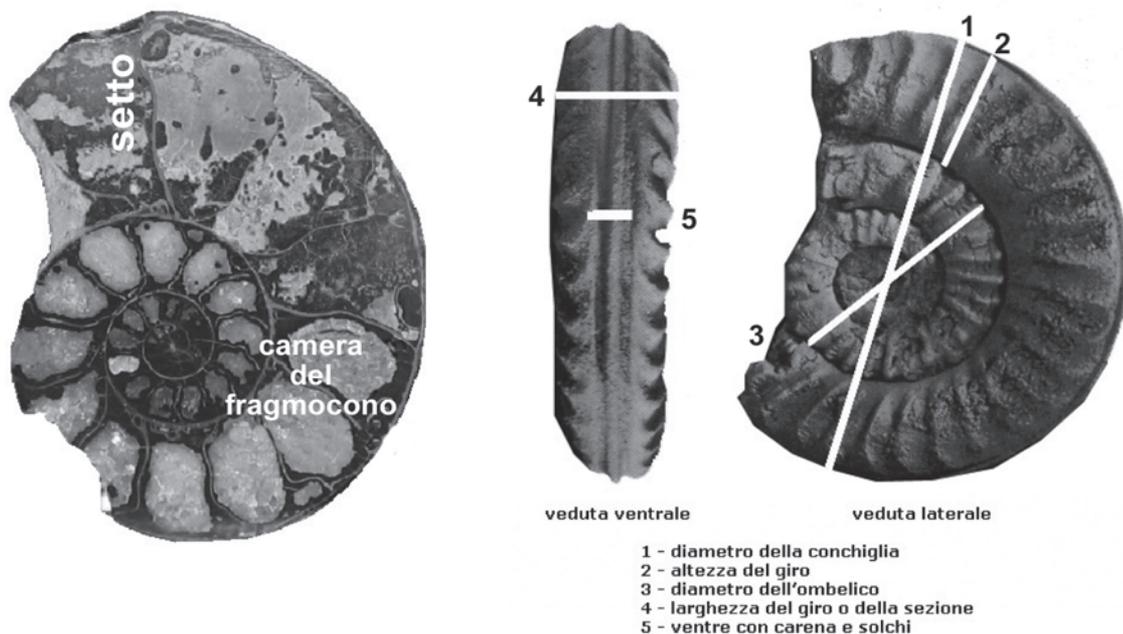
Maschio e femmina, naturalmente. Le ammoniti, però, vissute fra 390 e 65 milioni di anni fa, sono conservate solo allo stato fossile, o meglio, è conservata solo la loro conchiglia pietrificata. Per riconoscere il sesso dei vari esemplari che possiamo raccogliere, il metodo di sollevare il lenzuolino, come si fa con i neonati, con loro non funziona. È possibile, allora, distinguere i due sessi nelle varie specie? Gli ammonitologi ci hanno provato.

Una ricerca complessa

Il primo problema da risolvere è stato quello di riconoscere gli individui adulti e cioè sessualmente maturi. La conchiglia delle ammoniti è divisa in tre parti: la camera d'abitazione, il fragmocono, la protoconca. Quest'ultima è la prima cameretta dell'animale distinta per la sua peculiare conformazione. La camera d'abitazione è, invece, l'ultima e cioè quella dove abitava l'animale, aperta verso l'esterno da una parte e chiusa da una parete sul fondo. Esternamente la camera d'abitazione presenta spesso un'ornamentazione alquanto differente dal resto della conchiglia. A seconda delle specie le dimensioni delle camere d'abitazione variano da mezzo giro a più di un giro. Il fragmocono è la parte della conchiglia compresa fra la protoconca e la camera d'abitazione, suddivisa in tante camerette da pareti o setti. In un'ammonite sezionata

le camerette del fragmocono si riconoscono facilmente. I setti non hanno superfici piane, ma molto ondulate e si saldano alla conchiglia seguendo un percorso frastagliato in cui si possono distinguere le selle, rivolte verso l'apertura, e i lobi, rivolti verso la protoconca. Queste linee sono chiamate suture. Lungo i giri del fragmocono le suture sono regolarmente distanziate fra loro, ma ad un certo punto, in vicinanza della camera d'abitazione, s'infittiscono ed anche s'intersecano; la distanza fra l'una e l'altro si riduce parecchio. In tali parti della conchiglia si possono avere da tre a venti suture, a seconda delle specie, vicinissime fra loro. Siccome questo evento coincide con la taglia massima delle specie, si ritiene che l'infittimento delle suture sia una caratteristica dello stadio adulto. Alcuni autori hanno attribuito alla retrazione (una specie di srotolamento) dell'ultimo giro della conchiglia, il significato di raggiungimento dello stadio adulto; altri hanno messo in evidenza le modificazioni dell'apertura. Tutti questi elementi, particolarmente se presenti insieme, sono utili per riconoscere gli adulti e questo è il primo passo nella risoluzione del nostro problema.

Fin dal 1840 De Blainville, che aveva condotto importanti studi sui molluschi attuali e, in particolare, sul Nautilus, avanzò per primo l'ipotesi che nelle ammoniti i sessi fossero separati, anche se non si riusciva a distinguerli. Altri paleontologi, in seguito, come d'Orbigny (1842-51), Waagen



Arietoceras almoetianum in Fantini Sestini, 1977, tav. 36, fig. 5

Fig. 1 – Nomenclatura della conchiglia. Il diametro dell'ombelico, l'altezza del giro e la larghezza della sezione devono essere misurati in relazione con un diametro della conchiglia.



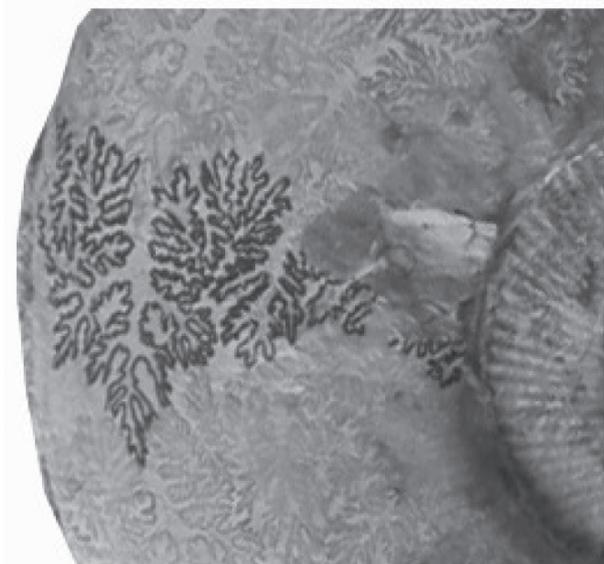


Fig. 2 – Sutura di *Sublithacoceras penicillatum*: esemplare raccolto negli strati del Giurassico superiore (Kimmeridgiano-Titoniano) dei monti del Furlò.

(1869), Reynés (1879), Douvillé (1880) e Quenstedt (1886-87) diedero ulteriori contributi per la risoluzione di questo problema. In particolare, questi ammonitologi, discussero su particolari elementi della conchiglia chiamati orecchiette. Si erano accorti che solo individui di piccola taglia avevano delle protuberanze lamellari che sporgevano dall'apertura. Il fatto curioso è che, escludendo le orecchiette, tali individui assomigliavano moltissimo ad altri di grandi dimensioni, specialmente ai loro giri più interni, presenti nello stesso strato¹. Spesso, infatti, esemplari adulti di taglia piccola, ma con orecchiette, sono stati trovati accanto ad adulti di taglia grande, ma senza orecchiette. In qualche caso, gli esemplari con orecchiette hanno anche un lungo rostro che, dalla porzione ventrale dell'apertura, si prolunga in avanti.

Nel 1892, discutendo il significato delle orecchiette, Munier-Chalmas² “accoppiò” alcuni generi d'ammoniti riaffermando l'esistenza di un dimorfismo sessuale. Alcuni accettarono la sua ipotesi, altri la contrastarono fortemente. Questi ultimi pensavano, ad esempio, che le orecchiette fossero connesse a fenomeni di gerontismo. Nel 1957, W. J. Arkell³, un emerito ammonitologo, ammise che la teoria del dimorfismo sessuale delle ammoniti era una teoria tutta da dimostrare, almeno fino a quando non fossero stati disponibili nuovi fatti.

¹ Waagen W. (1869) – Die Formenreihe des *Ammonites subradiatus*. Geogn.-Palaont. Beitr., b. 2, h. 2.

² Munier-Chalmas E. (1892) – Sur la possibilité d'admettre un dimorphisme sexuel chez les Ammonitidés. Soc. Geol. France, C.R., s. 3, v. 20.

³ Arkell W. (1957) – Treatise of Invertebrate Paleontology, part L. Univ. Kansas Press.

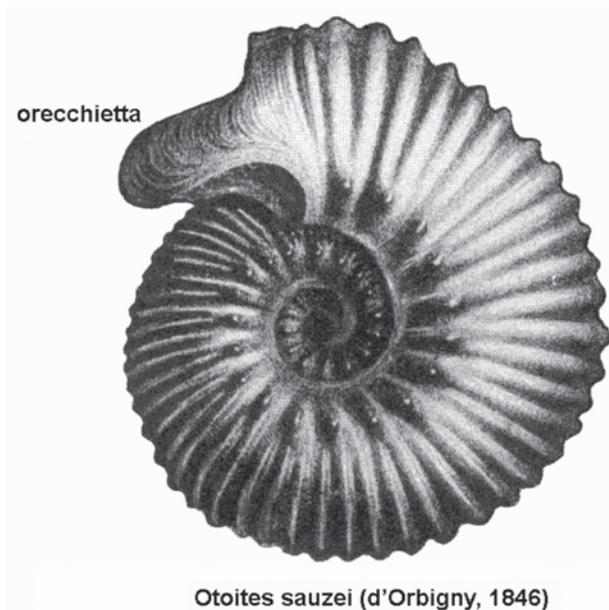


Fig. 3 – Orecchiette in *Otoites sauzei*.

L'interesse per l'argomento, tuttavia, era sempre vivo fra i paleontologi che rilevarono la presenza di esemplari adulti di taglia piccola (detti microconche) o di taglia grande (macroconche) appartenenti alla stessa specie, in molti gruppi di ammoniti del Giurassico medio e superiore e, in particolare, nelle Stephanoceratoidea e nelle Perisphinctoidea. Al contrario sono pochissimi i casi di dimorfismo conosciuti nelle Phylloceratoidea e Lytoceratoidea. Altro problema. Se le microconche e le macroconche sono connesse al sesso, qual è il maschio e qual è la femmina? Qualche autore suggerì che la femmina è la macroconca perché essendo più grande poteva contenere meglio le uova. È tutto da dimostrare, ma è l'ipotesi attualmente accettata.

La sottofamiglia Arieticeratinae

Nella fig. 4 è proposta una nuova sintesi delle Arieticeratinae pliensbachiane delle regioni mediterranee (Tetide) che sono le ammoniti protagoniste di questo lavoro. Un breve commento introduttivo (vedi anche fig. 14). Il gen. *Fontanelliceras* appartiene al phylum dei *Fucinieras* per la sua morfologia (grado di evoluzione della conchiglia, conformazione del ventre e tipo di coste). Il gen. *Arieticeratas*, invece, ha una morfologia più vicina a *Leptaleoceras*, come dimostra, per esempio, un confronto fra le specie *Arieticeratas ruthenense* e *Leptaleoceras ugdulenai*. *Lioceratoides* è, a mio parere, un genere sottovalutato nella filogenesi della famiglia Hildoceratidae alla quale appartiene la sottofamiglia Arieticeratinae. La conchiglia di *Lioceratoides* si sviluppa in tre stadi successivi: il primo è carat-



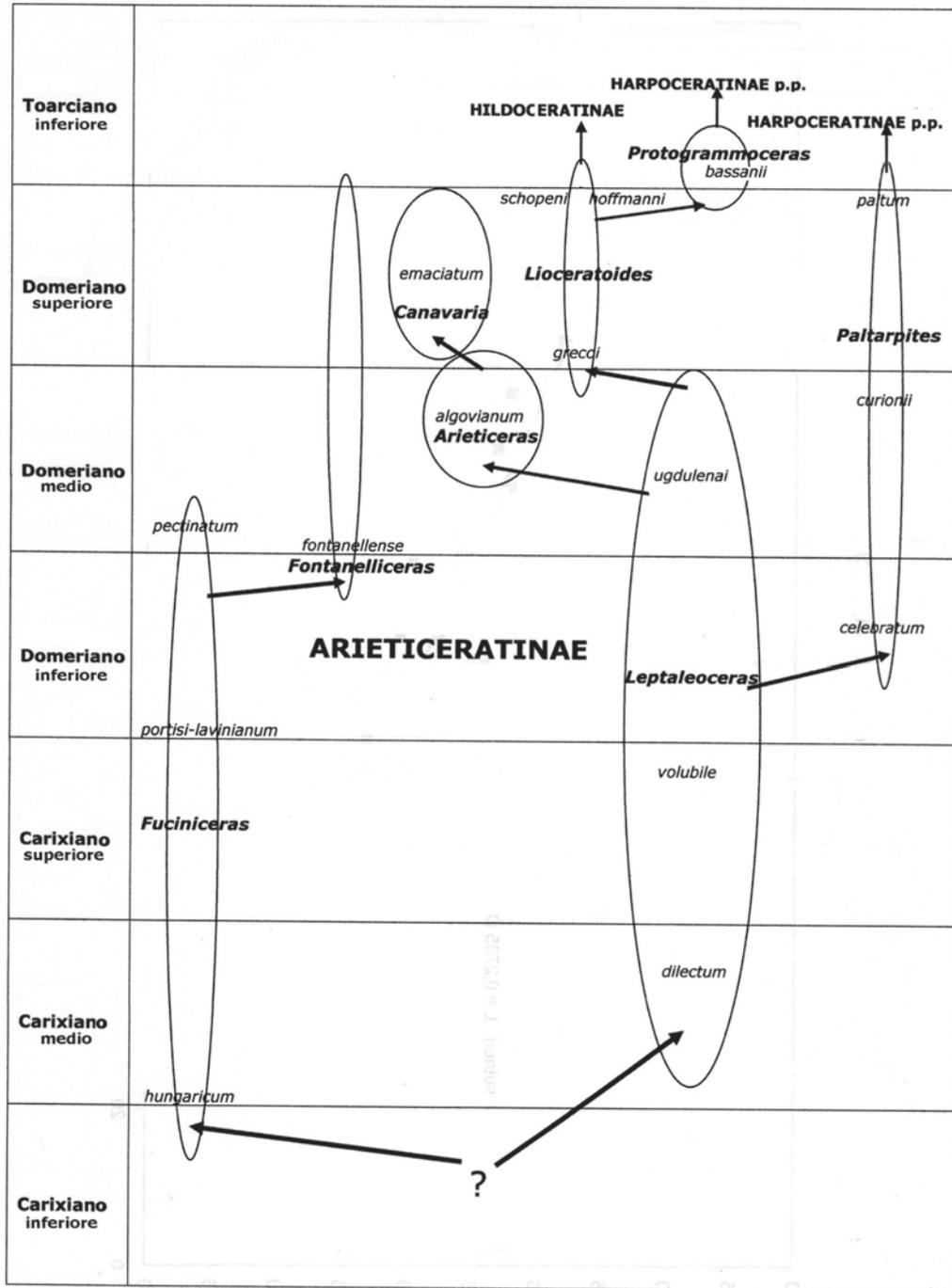


Fig. 4 – Filogenesi della sottofamiglia Arieticeratinae.

terizzato da coste primarie-secondarie che collega questo genere ai *Leptaleoceras* in cui le coste sinuose tendono ad unirsi a coppie; il secondo stadio è caratterizzato da coste sinuoso-falcoidi semplici ed il terzo stadio, coincidente con la camera d'abitazione, da coste falciformi molto larghe ed appiattite. Tali coste si ritrovano, per un processo di accelerazione ontogenetica, nei primi giri di *Protogrammoceras bassanii* (specie-tipo del gen. *Protogrammoceras*) che stratigraficamente compare un po' più tardi di *Lioceratoides grecoi*, ma

si ritrova insieme con *L. hoffmanni* e *L. schopeni*. Non ritengo corretto assimilare la specie *celebratum* al gen. *Protogrammoceras* sia perché è molto più antica di *bassanii* (e mancano le specie di collegamento), sia per uno sviluppo ontogenetico del tutto differente, anche se, alla fine, le loro camere d'abitazione hanno un'ornamentazione simile. La specie *celebratum*, invece, è connessa molto bene con *paltum*, specie-tipo del gen. *Paltarpites*, tramite le specie del gruppo *curionii*. In considerazione della loro filogenesi, morfologia e biostratigrafia, il



complesso delle Hildoceratidae pliensbachiane può essere assimilato in una sola sottofamiglia e cioè Arieticeratinae Howarth, 1955, gruppo capostipite della maggior parte di ammoniti giurassiche.

Dimorfismo nelle ammoniti dell'Appennino umbro-marchigiano

L'Appennino umbro-marchigiano è un grande archivio della storia, non solo geologica, delle regioni

mediterranee. Negli strati rocciosi del M. Catria, del M. Nerone, del M. Cucco, o nei monti del Furlo sono presenti allo stato fossile una gran parte di tutte le ammoniti giurassiche. È questo un tesoro solo in parte scoperto. Ammoniti del periodo Giurassico sono ben conosciute anche in Sicilia. Per molto tempo le faune ad ammoniti della Sicilia sono state considerate come faune strettamente locali, molto rare. In realtà mancavano adeguate ricerche paleontologiche non solo in Italia, ma anche nelle altre regioni mediterranee come hanno dimo-stra-

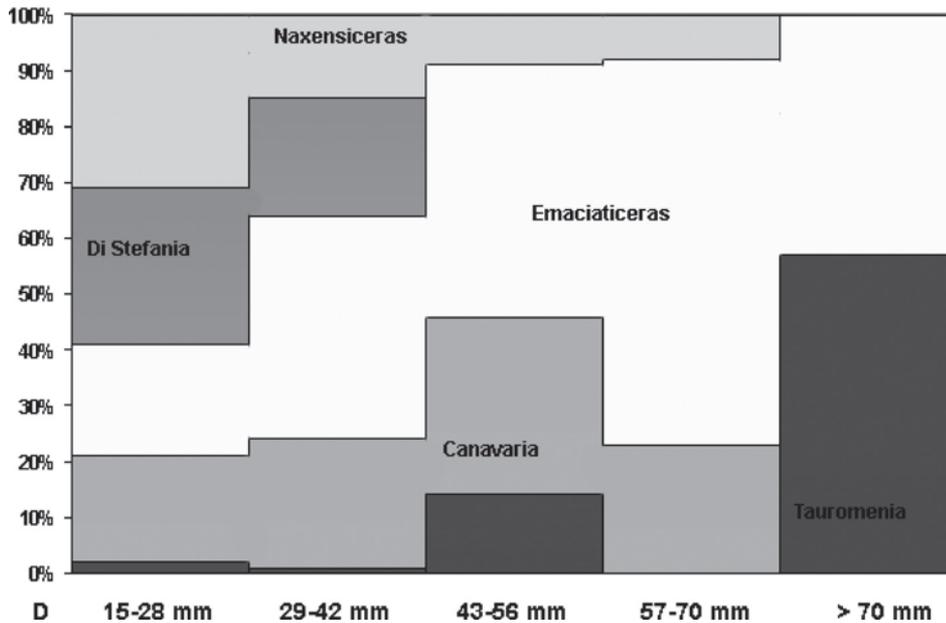


Fig. 5 – Percentuale di esemplari di *Canavaria*, *Di-Stefania*, *Emaciaticerias*, *Naxensiceras* e *Tauromeniceras* suddivisi per taglia (diametro D).

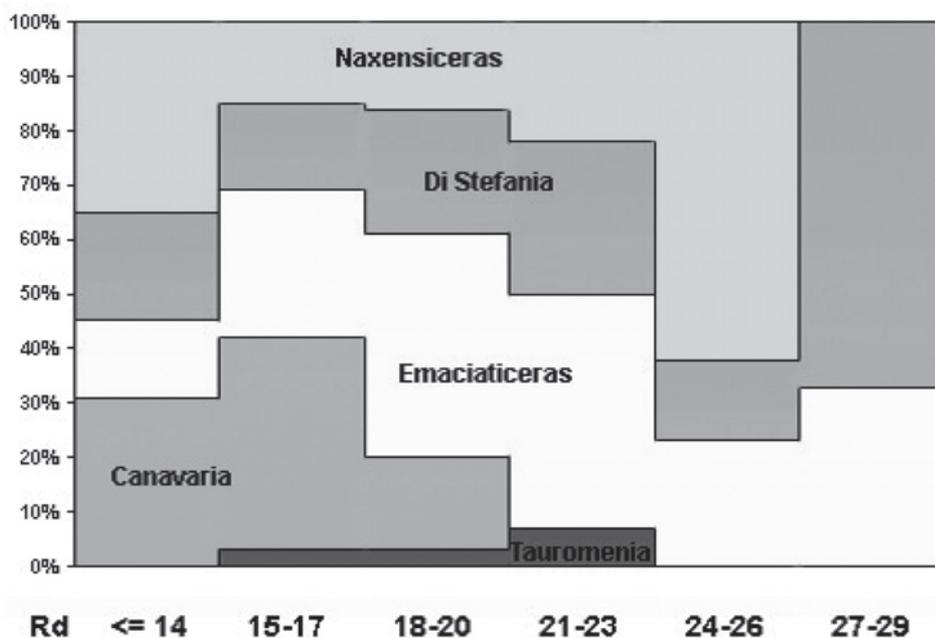


Fig. 6 – Percentuale di esemplari di *Canavaria*, *Di-Stefania*, *Emaciaticerias*, *Naxensiceras* e *Tauromeniceras* per classi di densità delle coste Rd.



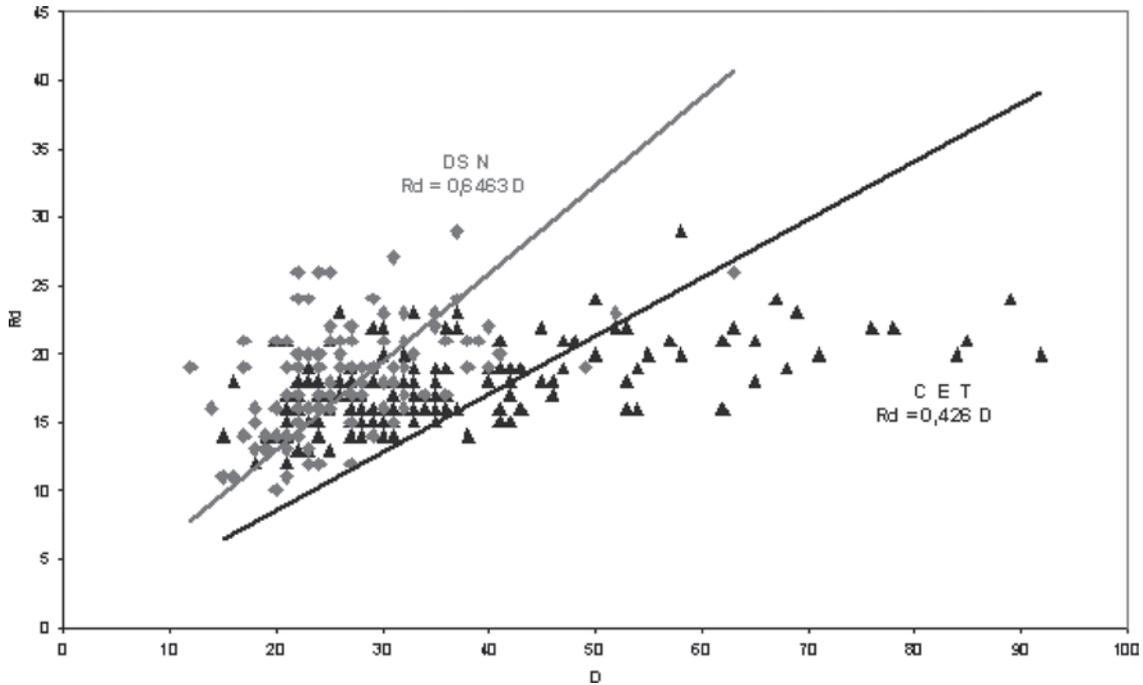


Fig. 7. Grafico di dispersione della densità delle coste (Rd) in relazione alla taglia (D) degli esemplari assimilati ai generi C = *Canavaria*, E = *Emaciaticeras* e T = *Tauromenia* (triangoli) o DS = *Di Stefania* e N = *Naxensiceras* (rombi), figurati da Fucini (1929-31). I valori sono stati ricavati da misure, oppure conteggi presi sulle figure degli esemplari.

to lavori recenti nell'Appennino e nelle Prealpi, ma anche in Spagna, Portogallo, nella catena dell'Atlante, in Giappone. La fauna liassica ad ammoniti di Taormina, studiata in passato da Seguenza e Gemmellaro e pubblicata in seguito a più riprese da Fucini (1919-1935), nella *Paleontographia Italica*, è stata appunto una di tali faune cosiddette rare. Fin dagli anni della laurea ho dedicato ad essa la maggior parte dei miei studi ed ultimamente mi sono convinto che in realtà parecchi generi e numerose specie istituiti da Fucini, rappresentavano delle forme dimorfiche⁴. Nella fauna taorminese Fucini istituì, fra altri, i seguenti nuovi generi: *Emaciaticeras*, *Tauromenia* (in seguito denominato *Tauromeniceras* da R. Mouterde), *Naxensiceras*, *Di-Stefania*, molto vicini al gen. *Canavaria* istituito da Gemmellaro (1886). Il diagramma di Fig. 5 mostra che Fucini attribuì a *Di Stefania* solo esemplari di taglia piccola, a *Tauromenia*, invece, esemplari di taglia grande e ad *Emaciaticeras* di ogni taglia. Nel diagramma di Fig. 6, invece, *Di Stefania* ha una grande variabilità nella densità delle coste e così pure *Emaciaticeras*; *Canavaria* e *Tauromenia* hanno densità meno variata.

I grandi esemplari di *Emaciaticeras* e di *Tauromenia* hanno le coste dei giri interni alquanto diverse da quelle dei giri più esterni e ciò potrebbe essere imputato al fatto che l'accrescimento delle con-

chiglie delle ammoniti avviene spesso attraverso stadi diversi. I giri interni di *Emaciaticeras* e di *Tauromenia* assomigliano però agli esemplari che Fucini ha denominato *Naxensiceras* e *Di-Stefania*. Le ricerche biostratigrafiche hanno dimostrato che tutti questi gruppi sono vissuti contemporaneamente (Crono Emaciatum del Domeriano). Il seguente grafico di dispersione (fig. 7) mette in evidenza la relazione fra la taglia, espressa dal diametro massimo D dell'esemplare, e la densità delle coste Rd (in questo caso: numero di coste in mezzo giro). La maggior parte degli esemplari di taglia piccola ($D \leq 40$ mm), che sono stati assimilati ai generi *Di Stefania* e *Naxensiceras*, hanno una densità delle coste più alta degli esemplari assimilati ai generi *Canavaria*, *Emaciaticeras* e *Tauromenia*.

In questo insieme di ammoniti taorminesi che presentano caratteristiche abbastanza uniformi, è dunque possibile mettere in evidenza che gli esemplari di taglia grande hanno sempre coste più rade degli esemplari di taglia piccola. Le coste dei loro giri più interni, però, sono sinuose e proiettate come quelle degli individui di taglia piccola, mentre le coste dei giri grandi diventano più grosse, più rilevate, svaniscono prima del margine latero-ventrale e sono più o meno nodose sul margine latero-ombelicale. Abbiamo dunque due morfotipi, uno di microconche ed un altro di macroconche. Maschi e femmine? Forse, perché purtroppo queste ammoniti non hanno orecchiette.

Nel gruppo montuoso del Catria, a q. 1425 m s.l.m.

⁴ Ferretti A. (2004) – Dimorphism in some Domerian Hildoceratidae. *Revue de Paléobiologie*, v. 23, n. 2, Genève.



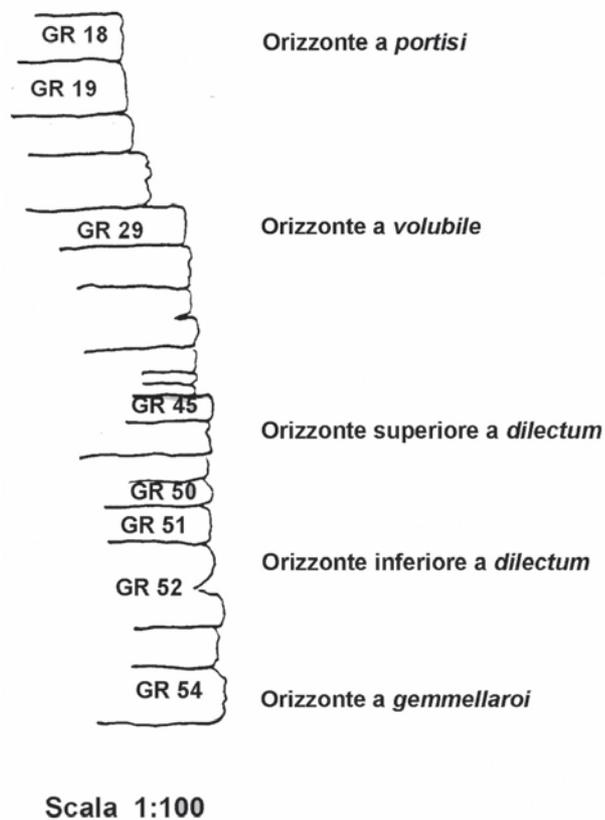


Fig. 8 – Sezione delle Gorghe di M. Acuto. Le sigle e i numeri corrispondono alla numerazione provvisoria di campagna dei livelli fossiliferi.

al di sotto della vetta di M. Acuto, affiorano degli strati di calcari ricchi di ammoniti distribuite in più livelli riferibili ad un'età compresa fra il Carixiano medio ed il Domeriano basale⁵.

Negli Orizzonti a *dilectum* e a *volubile* (fig. 8), sono presenti le specie *dilectum* Fucini, 1900 e *volubile* Fucini, 1900 che in un precedente lavoro⁶ ho riferito al gen. *Leptaleoceras*. L'analisi degli ornamenti di queste specie, rappresentati da coste sinuofalcoidi, ha permesso di redigere dei diagrammi a dispersione (fig. 10) della densità delle coste. In pratica, in una conchiglia ho delimitato dei settori retti, ho misurato i relativi raggi ventrali (R) ed ho contato il numero di coste (Rd) contenute in ciascun settore (fig. 9). Nei grafici il numero delle coste è riferito al raggio ventrale maggiore del settore. Invece di riferire il numero delle coste di un intero giro (o di mezzo giro) al diametro della conchiglia per esprimere la densità delle coste, ho preferito utilizzare quest'altro metodo perché esso permette di tener conto anche degli esemplari che non si

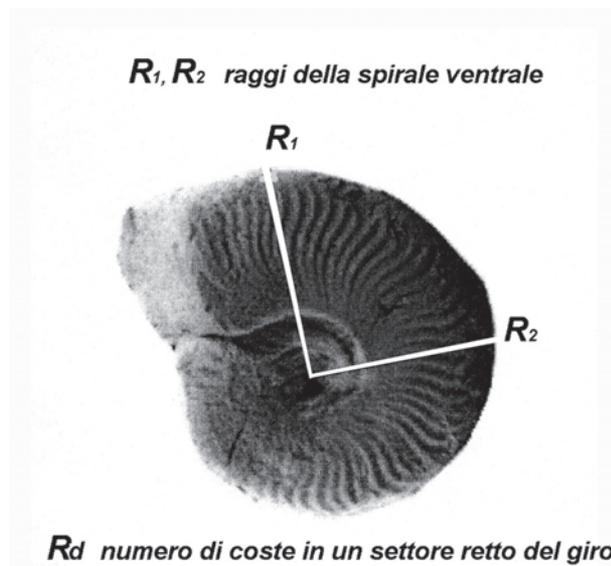


Fig. 9 – Il settore retto è delimitato dai raggi R1 ed R2 della spirale ventrale. Il numero di coste Rd contenute in questo settore è attribuito al raggio R1.

estraggono interi dalla roccia, ma come frammenti più o meno grossi. In tal modo, è dunque possibile avere un maggior numero di dati a disposizione. In ciascuno dei grafici di Fig. 10, è possibile verificare che la densità delle coste Rd presenta delle evidenti lacune al di sopra di un determinato valore di R. Ho messo in evidenza tali lacune disegnando una linea continua che ad un certo punto forma come dei cunei che s'insinuano fra i punti-immagine. Gli esemplari individuati da punti-immagine che stanno sopra al cuneo hanno un numero di coste maggiore di quelli che, in corrispondenza, stanno sotto al cuneo, pur avendo raggi ventrali uguali. È vero che ciò avviene anche al di fuori del cuneo per raggi ventrali piccoli, ma in queste parti del diagramma non si osservano marcate lacune per assenza di dati che sono invece abbastanza fitti. Altro fatto interessante è che il cuneo in GR 51 si sovrappone bene, ossia coincide con quello di GR 52. Non sono, dunque, lacune casuali. Negli esemplari indicati con la sigla GR 29, il ramo superiore del cuneo termina per mancanza di dati, mentre il ramo inferiore continua anche per raggi ventrali relativamente grandi. Possiamo concludere che nella specie *Leptaleoceras volubile*, presente nello strato indicato con GR 29, vi sono esemplari di taglia piccola con molte coste ed esemplari di taglia grande che, in proporzione, hanno un numero minore di coste (anche nei giri più interni). Ad esempio, si vede bene che esemplari con un raggio ventrale di 40 mm hanno un numero uguale o inferiore di coste rispetto ad esemplari con un raggio di 15-20 mm. In questa specie siamo, dunque, in presenza di due morfotipi: uno di taglia picco-

⁵ Ferretti A. (1991) – Introduzione ad uno studio morfometrico degli Ammoniti pliensbachiani della catena del Catria (Appennino Marchigiano). Riv. It. Paleont. Strat., v. 97, n. 1.

⁶ Ferretti A. (2002) – The genera *Fucinoceras* Haas, 1913 and *Protogrammoceras* Spath, 1913. Revue Paléobiol. Genève, v. 21, n. 1.



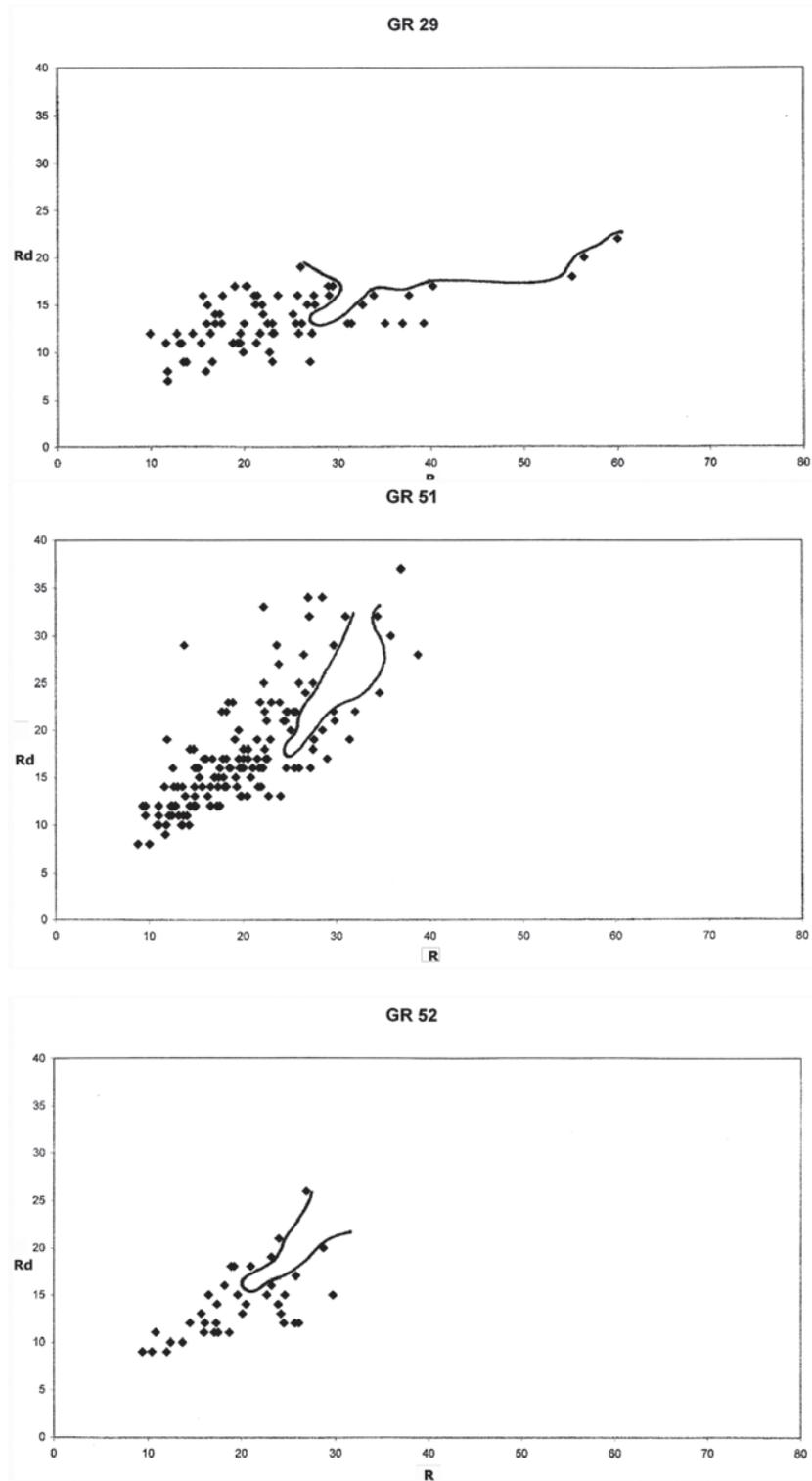


Fig. 10 – Diagrammi a dispersione R/Rd della densità delle coste Rd riferita al raggio ventrale R delle specie *Leptaleoceras dilectum* (livelli GR 52 e GR 51) e *Leptaleoceras volubile* (livello GR 29).

la con coste numerose ed un altro, che raggiunge una taglia grande, con coste rade, meno numerose. In *Leptaleoceras dilectum* questi due morfotipi non sono così netti perché le taglie massime degli esemplari raggiungono più o meno gli stessi valori. La presenza di una lacuna tra i punti-immagine,

sottolineata dal disegno del cuneo, potrebbe, tuttavia, non essere convincente o tale da giustificare due morfotipi; potrebbe anche sembrare qualcosa di artefatto. Occorre un'analisi più rigorosa. Per questo motivo ho cercato di analizzare i dati della densità delle coste in *Leptaleoceras volubile*





Fig. 11 – Morfotipi di *Leptaleoceras volubile* (Fucini, 1900): 1) a coste rade; 2) a coste fitte.



Fig. 12 – Morfotipi di *Leptaleoceras dilectum* (Fucini, 1900): 1) a coste rade; 2) a coste fitte.

Tab. 1 – Campione suddiviso in gruppi di ampiezza pari a metà deviazione standard dei raggi.

gruppo	esemplari	media raggi (mm)	densità media coste
1	8	12,2	10
2	15	16,2	12
3	24	21,3	13
4	11	26,4	14
5	6	30,4	15
6	4	35,8	15
7	3	39,5	14
8	3	57,2	20

con qualche procedimento matematico, statistico. Ho pertanto calcolato il raggio medio e la deviazione standard del campione statistico costituito da tutti gli esemplari utilizzati per redigere il diagramma di fig. 10 (GR 29). Tale campione è costituito da 74 individui (o meglio settori retti di giro) di cui ho misurato il raggio ventrale R1 e contato il numero delle coste. Il raggio medio è uguale a 23,8 mm e la deviazione standard vale 9,9. Partendo dal valore corrispondente al raggio medio ho suddiviso il mio campione in gruppi di ampiezza uguale a metà della deviazione standard. Ho così ottenuto otto gruppi.

Il grafico di fig. 13 mostra un gradino che corri-

sponde ad una netta diminuzione della densità delle coste in corrispondenza di raggi ventrali di 35-45 mm. Ciò si spiega se si ammette che a determinare la media della densità delle coste dopo il gradino sono rimaste solo macroconche che in seguito però hanno un più alto numero di coste per settore in quanto che raggiungono dimensioni grandi.

I due morfotipi nelle Arieticeratinae

Nella fig. 14 sono rappresentati alcuni esemplari che esprimono i due morfotipi (macroconche e microconche) in raggruppamenti che ho denominato:

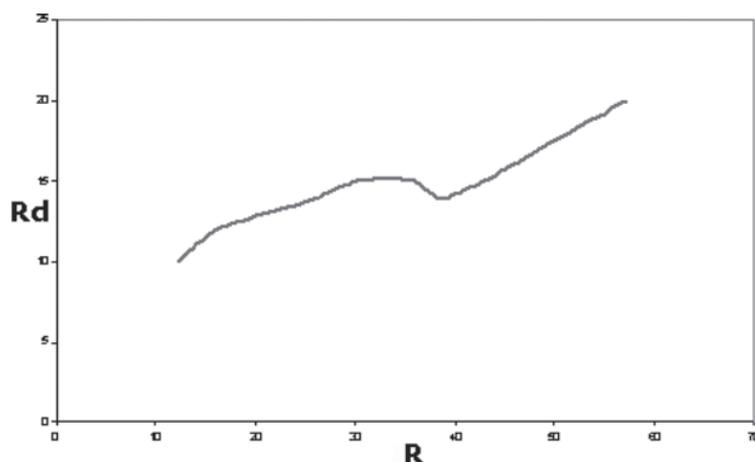


Fig. 13 – *Leptaleoceras volubile*: densità delle coste (medie dei gruppi di tab. 1).



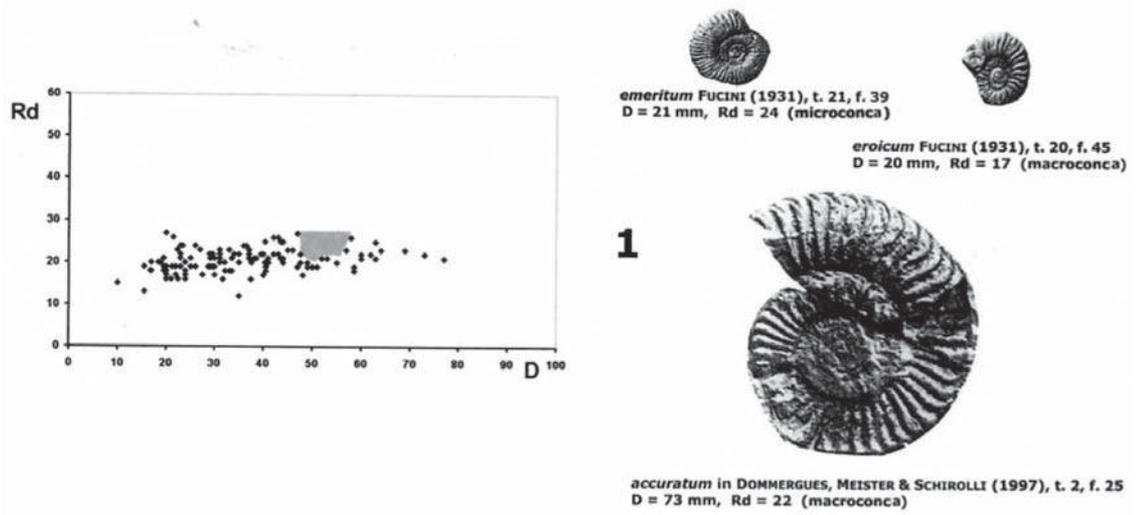


Fig. 14 a – *Leptaleoceras* (sottoinsieme *ugdulena*)

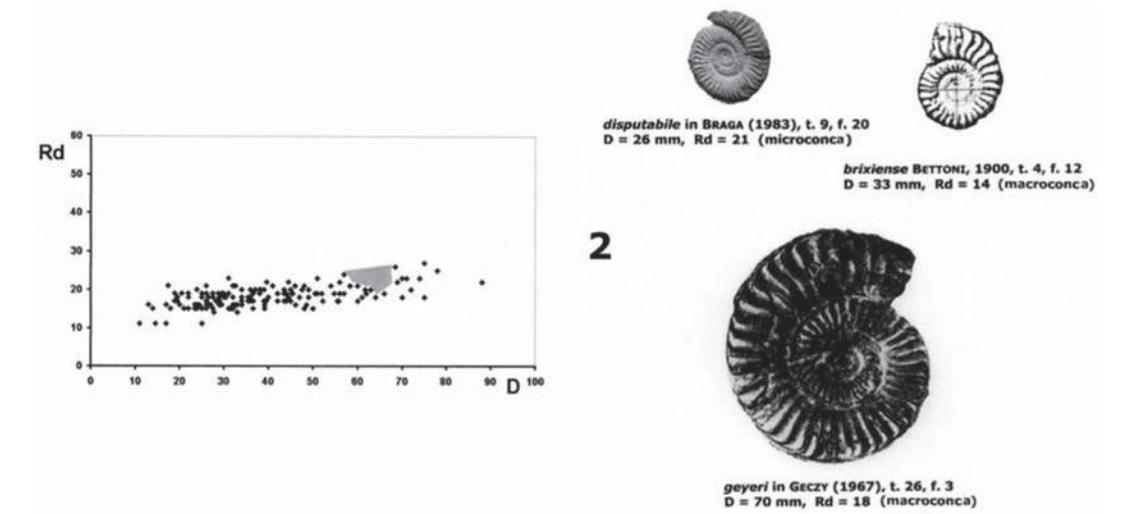


Fig. 14 b – *Arieticeras* (sottoinsieme *algovianum*)

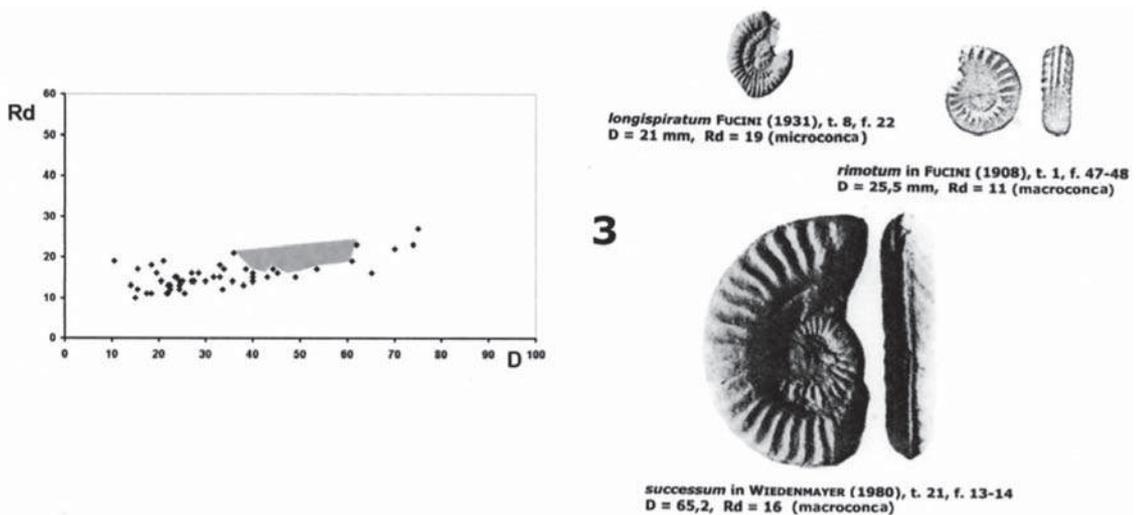


Fig. 14 c – *Fontanelliceras* (sottoinsieme *fontanellense*).



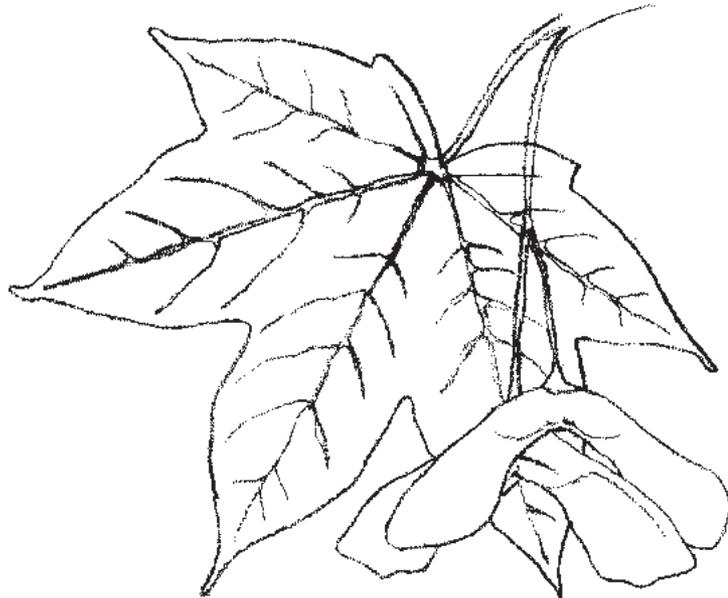
- 1) sottoinsieme *ugdulenai*
- 2) sottoinsieme *algovianum*
- 3) sottoinsieme *fontanellense*

ed i rispettivi grafici D/Rd elaborati mediante i dati e le figure di esemplari tratti dalla letteratura paleontologica (il valore di Rd corrisponde in questo caso a mezzo giro). La macchia grigia nei grafici (fig. 14 a, b, c) evidenzia la lacuna tra il morfotipo microconche, caratterizzato da taglie piccole e coste dense e il morfotipo macroconche caratterizzato da taglie grandi e coste rade (anche nei giri interni).

È sufficiente individuare nelle Arieticeratinae del Pliensbachiano dell'Appennino umbro-marchigiano la presenza dei due morfotipi per giustificare il riconoscimento dei sessi e cioè gli esemplari di piccola taglia a coste numerose (microconche) sono i maschietti e quelli di taglia grande (macroconche) le femminucce? No, perché mancano le orecchiette. Però ... Ritorniamo alla figura della filogenesi delle Arieticeratinae. *Leptaleoceras dilectum* e *L. volubile* sono due specie molto antiche, si può dire all'origine della superfamiglia Hildoceratoidea⁷.

Da questa superfamiglia, attraverso più eventi evolutivi, discendono tutti i gruppi di ammoniti del Giurassico medio e superiore provvisti di orecchiette che devono pur avere ereditato le loro orecchiette da qualche struttura presente nei loro antenati. Le Hildoceratidae del Pliensbachiano, appartenenti alla sottofamiglia Arieticeratinae, hanno perlopiù coste sinuose o anche sinuoso-falcoidi; nelle Hildoceratidae del Toarciano le coste sono più decisamente falciformi. Alcuni autori ritengono che le orecchiette siano una struttura prodotta, nel corso dell'evoluzione, dal prolungamento in avanti della curva che le coste formano fra il "manico" e la "lama della falce", struttura che a poco a poco non solo ha assunto funzioni diverse da quelle di partenza, ma che è presente anche in specie che non hanno mantenuto le coste falciformi. La netta separazione fra microconche e macroconche in *Leptaleoceras volubile* (che è invece meno evidente nel suo antenato *Leptaleoceras dilectum*) e la presenza di coste sinuoso-falcoidi sembrano, dunque, buoni argomenti per ritenere che in questa specie, caratteristica dell'Appennino umbro-marchigiano, sia iniziato marcatamente quel dimorfismo sessuale che ha poi caratterizzato numerose specie di ammoniti giurassiche.

⁷ Ferretti A. (2002) – The genera *Fucinoceras* Haas, 1913 and *Protogrammoceras* Spath, 1913. *Revue Paléobiol.* Genève, v. 21, n. 1.





FEDERICO MARIA TARDELLA
Scuola di Scienze Ambientali, Università di Camerino

Le gole rupestri delle Marche



Le Marche, dal punto di vista fisiografico, possono essere distinte in un settore occidentale prevalentemente montuoso, che occupa il 36% del territorio regionale, denominato Appennino umbro-marchigiano, e in un settore orientale costituito per lo più da rilievi collinari (57% del territorio) e da aree pianeggianti (11%). L'Appennino umbro-marchigiano può essere distinto a sua volta in due dorsali principali di natura calcarea: quella marchigiana, ad Est, e quella umbro-marchigiana, ad Ovest. Queste due dorsali si estendono parallelamente alla linea di costa in direzione Nord-Nord-Ovest Sud-Sud-Est, per poi raccordarsi, a meridione, con l'imponente massiccio dei Monti Sibillini, la cui vetta più alta è il Monte Vettore (2478 m s.l.m.). Lungo le due

dorsali i rilievi si presentano delimitati da strette valli che in corrispondenza del loro tratto iniziale assumono spesso aspetto rupestre, dando origine a profonde e suggestive gole, ricche di aspetti naturalistici e ambientali (geologici, geomorfologici, floristici, vegetazionali, faunistici e paesaggistici), di grandissimo valore per la loro unicità. Per la loro tutela sono state istituite dalla Regione Marche dieci Aree Floristiche, in attuazione della Legge Regionale n. 52 del 30 dicembre 1974, ed individuate sette Emergenze botanico-vegetazionali. Molti di questi ambiti, inoltre, per la presenza di elementi vegetazionali e faunistici di pregio, sono entrati a far parte di Aree protette nazionali e regionali e di siti della rete europea Natura 2000

(Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale delimitati in attuazione delle Direttive 92/43/CEE "Habitat" e 79/409/CEE "Uccelli", quest'ultima recentemente sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE).

Per quanto riguarda la vegetazione, le gole rupestri marchigiane ospitano comunità vegetali, alcune delle quali di notevole interesse conservazionistico, che sono state oggetto in passato di studi fitosociologici (Biondi e Ballelli, 1982; Allegrezza *et al.*, 1997).

Sulle rocce calcaree compatte o più o meno fratturate si sviluppano le associazioni *Saxifraga australis-Trisetetum bertolonii* e *Moehringia papulosa-Potentilletum caulescentis*, dell'alleanza *Saxifragion australis* (ordine *Potentilletalia caulescentis*, classe *Asplenietea trichomanis*). Tali comunità vegetali sono riferibili all'habitat di interesse comunitario "8210 – Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica", indicato nell'allegato I della Direttiva Habitat.

Sulle rupi stillicidiose trova diffusione l'associazione *Eucladio-Adiantetum capilli-veneris*, dell'alleanza *Adiantion capilli-veneris* (ordine *Adiantetalia capilli-veneris*, classe *Adiantetea capilli-veneris*), caratterizzata dalla felce capelvenere (*Adiantum capillus-veneris*) e dalla briofita *Eucladium verticillatum*.

Nella parte più bassa delle pareti rocciose, in particolare su rocce alterate, dove si accumula un significativo strato di humus, si insedia l'associazione sciafila costituita in prevalenza da felci *Asplenietum trichomano-rutae murariae*, dell'alleanza *Parietario-Galion muralis* (ordine *Parietarietalia*, classe *Parietarietea*).

La subassociazione *Arabido caucasicae-Polypodietum serrulati asplenietosum trichomanis* dell'alleanza *Polypodion cambrici* (ordine *Anomodonto-Polypodietalia*, classe *Anomodonto-Polypodietea*) è invece diffusa in corrispondenza delle esposizioni più fresche e umide delle pareti delle gole calcaree, su suolo ricco in humus.

Tra le gole rupestri più suggestive delle Marche si possono annoverare (da Nord a Sud): la Gola del Furlo, le Gole di Frasassi e della Rossa, la Gola di S. Eustachio, la Gola di Pioraco, la Gola del Fiastrone, le Gole della Valnerina e la Gola dell'Infernaccio (Fig. 1).

La **Gola del Furlo**, localizzata nella parte settentrionale delle Marche, nei Comuni di Fermignano, Acqualagna, Cagli e Fossombrone (provincia di Pesaro-Urbino), è un'incisione scavata dal Fiume Candigliano nella roccia calcarea delle formazioni del Calcarea massiccio e della Scaglia rossa e bianca. La gola, compresa tra 150 e 650 m di quota, è delimitata dal basso versante orientale del Monte Pietralata (888 m) e dalle pendici occidentali del

Monte Paganuccio (976 m).

Sui versanti con esposizione settentrionale si sviluppa l'orno-ostrieto, fisionomicamente caratterizzato da carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e orniello (*Fraxinus ornus*), mentre su quelli con esposizione meridionale si insedia una vegetazione termofila a dominanza di roverella (*Quercus pubescens* s.l.). Sulle pendici detritiche e maceriose alla base delle rupi e sulle pareti rocciose, sono presenti formazioni arbustive a leccio (*Quercus ilex*), con orniello e carpino nero, albero di Giuda (*Cercis siliquastrum*), ilatro (*Phillyrea latifolia*), terebinto (*Pistacia terebinthus*) e scotano (*Cotinus coggygria*).

Nella parte interna della gola, caratterizzata da un microclima fresco e umido e da scarsa luminosità, su piccole cenge, si rinvengono entità floristiche oro-ipsofile e microterme, associate ad entità xero-termofile e a specie endemiche, rare o rarissime nella regione e nel territorio italiano, come la piccola cariofillacea moehringia vescicolosa (*Moehringia papulosa*), specie endemica descritta da Bertoloni nel 1839 da un campione proveniente proprio dalla Gola del Furlo, che ne rappresenta quindi il *locus classicus*, e conosciuta, oltre che

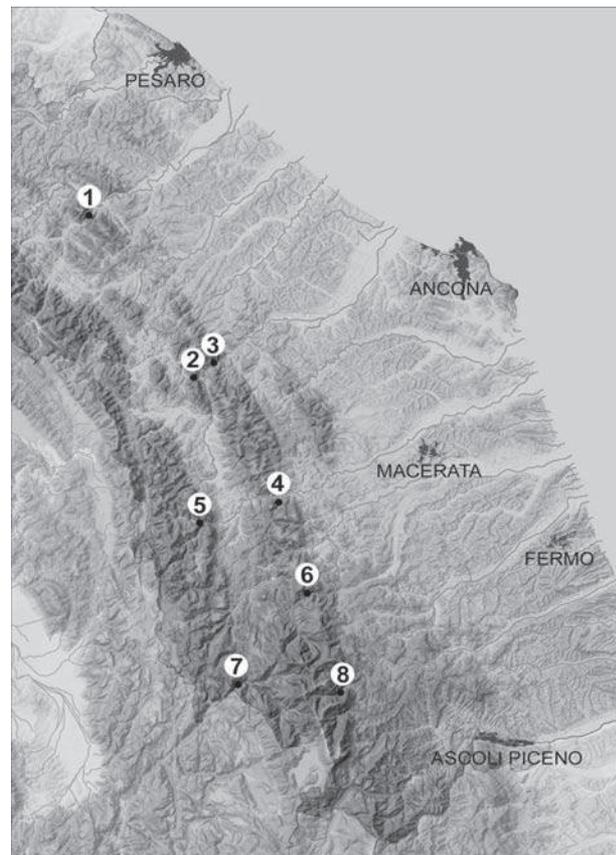


Fig. 1 – Distribuzione delle gole rupestri di maggiore interesse del territorio marchigiano (1. Gola del Furlo, 2. Gola di Frasassi, 3. Gola della Rossa, 4. Gola di S. Eustachio, 5. Gola di Pioraco, 6. Gola del Fiastrone, 7. Gole della Valnerina, 8. Gola dell'Infernaccio).



in questa stazione, anche nelle Gole della Rossa e di Frasassi.

Da rilevare anche la presenza del giacinto dal pennacchio a fiore sottile (*Leopoldia tenuiflora*), liliacea che ha qui una delle più vaste stazioni marchigiane e italiane, nonché di alloro (*Laurus nobilis*), clematide eretta (*Clematis recta*), alchechengi (*Physalis alkekengi*), lilioasfodelo maggiore (*Anthericum liliago*), gramigna dell'Appennino (*Trisetaria villosa*) e corbezzolo (*Arbutus unedo*).

Dal punto di vista faunistico la Gola del Furlo e le aree circostanti ospitano una ricca fauna i cui principali rappresentanti sono le specie rapaci che usano le pareti rocciose per nidificare (l'aquila reale, lo sparviere, l'astore, il falco pellegrino, l'albanella minore e il lanario) e altre specie di uccelli tra cui il gufo reale, il picchio muraiolo, la rondine montana, il rondone maggiore e il gracchio corallino. Tra gli anfibi sono stati rinvenuti la rana agile e l'ululone, mentre tra i mammiferi si ricordano lupo, istrice, capriolo, puzzola e cinghiale.

La Gola del Furlo, dal 2001 Riserva Naturale Statale, è Sito di Importanza Comunitaria (IT5310016 – Gola del Furlo) e Zona di Protezione Speciale (IT5310029 – Furlo) per la presenza di habitat e specie di interesse europeo.

È raggiungibile dall'autostrada A 14 uscendo a Fano, per proseguire sulla Strada Statale n. 3 in direzione Roma, fino all'uscita Calmazzo-Passo del Furlo, dalla quale si accede alla gola dopo pochi chilometri. Provenendo da Roma la gola si raggiunge sempre dalla Strada Statale n. 3, prendendo l'uscita Furlo.

La **Gola di Frasassi**, situata nei Comuni di Fabriano e Genga (provincia di Ancona), è una profonda incisione di origine fluviale, scavata nella roccia calcarea dalle acque del Fiume Sentino che per millenni ha modellato questi luoghi, creando dirupi rocciosi e dando origine alle grotte di Frasassi, complesso carsico ipogeo di ineguagliabile bellezza. In una delle grotte vi sono sorgenti di acque sulfuree, sfruttate da uno stabilimento termale (Terme di S. Vittore). La gola, della lunghezza di quasi 3 Km, compresa tra 200 e 730 m, è delimitata a Nord dalle pendici meridionali del Monte di Frasassi (708 m) e a Sud da quelle settentrionali del Monte Valmontagnana (930 m). È raggiungibile dall'autostrada A14, uscendo ad Ancona Nord per proseguire sulla Strada Statale n. 76 in direzione Fabriano/Roma, fino all'uscita Sassoferrato, dalla quale, dopo avere imboccato la Strada Statale n. 256, si giunge all'abitato di San Vittore di Genga. Da quest'ultimo, seguendo il percorso del Fiume Sentino, si può arrivare a piedi nella Gola di Frasassi, alle sorgenti sulfuree termali ed alla monumentale Abbazia di San Vittore. Giungendo dalla direzione Roma/Fabriano, la gola si raggiunge dal-



Fig. 2 – Esemplare di *Rhamnus pumila* Turra.

la Strada Statale n. 76, prendendo l'uscita Sassoferrato e proseguendo verso San Vittore.

A pochi chilometri dalla Gola di Frasassi, nei Comuni di Serra San Quirico, Genga e Fabriano (provincia di Ancona), si trova la **Gola della Rossa**, visibile dalla Strada Statale n. 76, scavata nel Calcarea massiccio dalle acque del Fiume Esino. È delimitata dal versante Sud del Monte Murano (882 m) e dal versante Nord del Monte Revellone (841 m). I versanti settentrionali sono ricoperti da boschi di carpino nero, con bosso (*Buxus sempervirens*) e alloro (*Laurus nobilis*) nel sottobosco. Sui versanti meridionali la vegetazione è ricca di elementi mediterranei quali leccio, terebinto, corbezzolo, ilatro, laurotino (*Viburnum tinus*) e stracciabrache (*Smilax aspera*).

Sui detriti parzialmente consolidati, presenti alla base delle pareti rocciose, vegetano specie floristiche interessanti e rare come ginestra di Micheli (*Genista michelii*), ruta (*Ruta divaricata*), iberidella minore (*Hymenolobus pauciflorus*), iberide rupestre (*Iberis saxatilis*) e asfodelo giallo (*Asphodeline lutea*).

Sulle pareti rocciose si insedia una vegetazione estremamente specializzata, costituita da specie rupicole come moehringia vescicolosa, ranno spaccasassi (*Rhamnus pumila*, Fig. 2), ranno spinello (*R. saxatilis*), cinquefoglia penzola (*Potentilla caulescens*), campanula di Tanfani (*Campanula tanfanii*) e asplenio ruta di muro (*Asplenium ruta-muraria*). All'imboccatura delle numerose grotte si rinvencono popolamenti di felci, muschi e alghe. Dal punto di vista floristico è da segnalare anche la presenza dell'efedra maggiore (*Ephedra nebroidensis*), specie di notevole interesse fitogeografi-



Fig. 3 – Esemplare di *Ephedra nebrodensis* Guss. (Foto: *Etto-re Orsomando*).

co (Fig. 3).

Per quanto riguarda l'ornitofauna si ricordano l'aquila reale, che nidifica nella gola di Frasassi, l'astore, il biancone, il nibbio reale, il lanario e il falco pellegrino, tra i rapaci diurni e civetta, barbagianni, allocco, gufo comune e gufo reale tra quelli notturni.

Tra i mammiferi spicca la presenza di lupo, gatto selvatico, puzzola e topo quercino, oltre ai più comuni capriolo, volpe, donnola, faina, tasso, scoiattolo, istrice, riccio e toporagno.

Le numerose cavità ipogee presenti in quest'area sono popolate da più di dieci specie di chiroteri, le cui colonie sono tra le più importanti d'Europa. Tra la fauna cavernicola, oltre al geotritone è notevole la presenza del *Niphargus*, un raro e minuscolo crostaceo che popola i laghetti delle grotte. Il complesso naturalistico-paesaggistico delle Gole di Frasassi e della Rossa e le imponenti manifestazioni carsiche ipogee, fanno di questo sito una delle principali mete ed attrazioni del turismo naturalistico delle Marche.

Per tutelare le specie animali e gli habitat di interesse comunitario sono stati delimitati i Siti di Importanza Comunitaria "IT5320003 – Gola di Frasassi" e "IT5320004 – Gola della Rossa" e la Zona di Protezione Speciale "IT5320017 – Gola della Rossa e di Frasassi". Nel 1997, attorno alle due gole è stato istituito il Parco Naturale Regionale della Gola della Rossa e di Frasassi.

La **Gola di S. Eustachio**, situata nei Comuni di Castelraimondo, Serrapetrona e San Severino Marche (provincia di Macerata) è una valle laterale del Fiume Potenza, che nella prima parte prende il nome di Valle dei Grilli, mentre più all'interno si restringe fino a formare una stretta gola rocciosa, sulla quale si aprono numerose grotte, chiamate Grotte di S. Eustachio. La zona ha anche interesse archeologico per la presenza dei resti dell'eremo di S. Eustachio, antica abbazia eremitica fondata nel sec. XI dai benedettini e dedicata a S. Michele Arcangelo ed ampliata nei sec. XII – XIII. La costruzione, in parte scavata nella roccia della gola, ha conservato la struttura originaria ed è notevole dal punto di vista architettonico.

La gola, compresa tra 250 e 750 m, è delimitata dalle pendici orientali del Monte di Crispiero (835 m) e da quelle occidentali del Monte d'Aria (956 m) e del Monte S. Pacifico (806 m).

All'imbocco della valle sono presenti un lembo di macchia con leccio e altre sclerofille sempreverdi e un bosco di carpino nero (Catorci *et al.*, 2003). Da segnalare la presenza di cornetta di Valencia (*Coronilla valentina*) e, sulle pareti stillicidiose, ve-



getazione a felci con capelvenere e muschi incrostanti calcare (*Eucladium verticillatum*).

All'ingresso delle grotte la vegetazione è composta da comunità ricche di muschi e felci, mentre negli ambienti ombrosi e umidi della forra è abbastanza comune la lingua cervina (*Phyllitis scolopendrium*).

Le specie ornitiche di interesse comunitario sono falco pellegrino, averla piccola, calandro, ortolano, succiacapre e tottavilla, mentre, tra i mammiferi, di rilievo è la presenza del lupo e di diverse specie di chiroteri. Tra gli anfibi significativa è la presenza di geotritone, tritone crestato, tritone punteggiato e salamandrina di Savi.

La gola è raggiungibile dalla Strada Statale n. 361, svoltando a destra all'altezza del Km 61 per chi proviene da direzione Roma e a sinistra per chi giunge da direzione Ancona e dall'Autostrada A14. Dopo aver attraversato un ponte sul Fiume Potenza seguendo le indicazioni per l'Abbazia di Sant'Eustachio, si lascia l'auto e si prosegue a piedi lungo una carrabile che, superato l'eremo diventa un sentiero che porta all'interno della gola.

La Gola di S. Eustachio rientra nel Sito di Importanza Comunitaria "IT5330016 – Gola di S. Eustachio" e nella Zona di Protezione Speciale "IT5330027 – Gola di Sant'Eustachio, Monte d'Aria e Monte Letegge".

La **Gola di Pioraco**, situata nei Comuni di Pioraco, Camerino e Sefro (provincia di Macerata), è compresa tra 372 e 1238 m e delimitata a Nord dalle pendici meridionali del Monte Castel S. Maria (1238 m) e a Sud da quelle settentrionali del Monte Primo (1299 m). È attraversata dal Fiume Potenza che, al suo imbocco, riceve le acque del Torrente Scarsito.

Il nome della gola e del Comune omonimo deriva da "*prope laqueum*", perché nel passato, lungo tutto il fondovalle a monte della gola si estendeva un



vasto lago la cui esistenza è dimostrata, oltre che dalla morfologia del luogo, anche da documentazioni storiche e palinologiche.

Sulle pareti rocciose si sviluppa una vegetazione di casmofite rare nelle Marche o di interesse fitogeografico, quali frangola triestina (*Frangula rupestris*), citiso spinoso (*Chamaecytisus spinescens*), asplenio grazioso (*Asplenium lepidum*), asfodelo giallo, cinquefoglia penzola e capelvenere.

Interessante è la presenza del bosso nel sottobosco degli ostrieti e nelle formazioni arbustive a specie mediterranee come leccio, terebinto e ilatro.

Le specie faunistiche di maggior rilievo sono l'aquila reale, il falco pellegrino, il lanario, l'averla piccola e la tottavilla, per quanto riguarda l'avifauna ed il lupo, per quanto riguarda i mammiferi. La gola è inoltre Sito di Importanza Comunitaria "IT5330018 – Gola di Pioraco" ed è stata inserita nella Zona di Protezione Speciale "IT5330028 – Valle Scurosa, Piano di Montelago e Gola di Pioraco".

La **Gola del Fiastrone** è una profonda gola, incassata e selvaggia, delimitata da rocce calcaree e dirupate, quasi inaccessibile e situata tra il Monte Fiegni (1323 m) e il Monte Corvo (1065 m) nei Comuni di Fiastra e Cessapalombo (provincia di Macerata), al centro della grande e boscosa Valle del Fiastra. La valle è solcata, tra il paese di Fiastra (650 m) e località Pian di Pieca (490 m), dal Torrente Fiastrone che nasce nella parte più alta della Valle di Bolognola nel massiccio dei Monti Sibillini e, dopo aver superato la diga del Lago di Fiastra, dà origine ad una profonda forra dalle pareti strapiombanti, in parte anticamente modellate da fenomeni carsici ipogei, dalle quali in diversi punti precipitano stillicidi d'acqua che formano depositi travertinosi, detti localmente "pietra sponga". Nei pressi della gola si trova la Grotta di S. Maria Maddalena de Specu, meglio conosciuta come "Grotta dei Frati", interessante meta turistico-escursionistica per i visitatori del Parco Nazionale dei Monti Sibillini. La grotta fu abitata dal 1300 al 1600 dai Clareni, frati Francescani dissidenti, dei cui ricoveri si vedono ancora oggi i ruderi (Alesi e Calibani 1992). Altra meta interessante dal punto di vista paesaggistico è costituita dalle Lame Rosse, spettacolari formazioni rocciose singolarmente modellate dall'azione erosiva degli agenti meteorici, che si raggiungono percorrendo un sentiero che inizia dalla diga del Lago di Fiastra.

La vegetazione ha una marcata impronta mediterranea, per la vasta diffusione dei boschi di leccio, che dominano i versanti esposti a meridione, mentre nei boschi più freschi di carpino nero dei versanti esposti a Nord e in quelli montani di faggio (*Fagus sylvatica*) sono frequenti il tasso (*Taxus baccata*), l'agrifoglio (*Ilex aquifolium*),

l'alloro, il bucaneve (*Galanthus nivalis*) e la felce lingua cervina.

Sulle pareti stillicidiose, nelle zone umide e fresche, nelle nicchie e fessure delle rocce si sviluppano comunità di muschi, epatiche, alghe, felci ed angiosperme, tra cui parnassia (*Parnassia palustris*), sassifraga gialla (*Saxifraga aizoides*) e lino d'acqua (*Samolus valerandi*).

La fauna è ricca e molto significativa per la presenza delle specie di interesse comunitario scazzone, trota mediterranea, salamandrina di Savi, tritone crestato italiano, cervone, albanella minore, aquila reale, averla piccola, balia dal collare, biancone, calandro, falco pecchiaiolo, falco pellegrino, gufo reale, lanario, ortolano, succiacapre, tottavilla, barbastello comune, ferro di cavallo maggiore, ferro di cavallo minore, miniottero di Schreiber e lupo. La Gola del Fiastrone nel 1993 è entrata a far parte del Parco Nazionale dei Monti Sibillini. Per tutelare le specie e gli habitat di interesse comunitario presenti, è stato individuato il Sito di Importanza Comunitaria "IT5330017 – Gola del Fiastrone", che è anche compreso nella Zona di Protezione Speciale "IT5330029 – Dalla Gola del Fiastrone al Monte Vettore".

Le **Gole della Valnerina**, situate subito a valle dell'abitato di Visso (provincia di Macerata), lungo la Strada Statale n. 209, nel massiccio calcareo dei Monti Sibillini, sono una lunga e profonda incisione, scavata dalle acque del Fiume Nera, tributario del Tevere.

Le gole rappresentano nel loro complesso un paesaggio naturale molto suggestivo. La vegetazione legnosa è rappresentata da macchie di leccio o di carpino nero, a seconda delle esposizioni (Orsomando e Tardella, 2004). La gola è delimitata da pareti strapiombanti formate da Scaglia rosata, Calcarea rupestre e Calcarea massiccio, alla base delle quali sono presenti piccole conoidi con detrito di falda, colonizzate da cuscinetti di dripide comune (*Drypis spinosa*).

Sulle pareti sono presenti diverse specie rare e di interesse fitogeografico, quali gramigna dell'Appennino, sassifraga meridionale (*Saxifraga callosa*), vescicaria (*Alyssoides utriculata*) ed efedra maggiore.

Numerose sono le specie animali di interesse comunitario ospitate dalle gole e dagli ambienti circostanti: trota mediterranea, tritone crestato italiano (anfibi), aquila reale, averla piccola, calandro, falco pellegrino, gufo reale, lanario, martin pescatore, ortolano, succiacapre, tottavilla e lupo.

Le Gole della Valnerina fanno parte dal 1993 del Parco Nazionale dei Monti Sibillini e sono state inserite nel Sito di Importanza Comunitaria "IT5330023 – Gola della Valnerina – Monte Fema" e nella Zona di Protezione Speciale "IT5330030 –



Valnerina, Montagna di Torricchio, Monte Fema e Monte Cavallo”.

La **Gola dell’Infernaccio**, situata nel cuore del massiccio dei Monti Sibillini, in Comune di Montefortino (provincia di Fermo), è una profonda incisione di origine fluviale, scavata nella roccia calcarea dal Fiume Tenna (Figg. 4 e 5).

La gola, delimitata a Nord dalle pendici meridionali del Monte Priora (2.332 m) e a Sud da quelle settentrionali del Monte Zampa (1.791 m), che fa parte del gruppo del Monte Sibilla (2.173 m), inizia in una località denominata “Stretta le Pisciarelle” (900 m circa) per il continuo stillicidio d’acqua dalla parete rocciosa sovrastante.

Il fondovalle è incassato tra pareti ripide e strapiombanti, costituite da Calcarea massiccio, sulle quali, a diverse altezze, si notano nicchie di erosione fluviale che testimoniano i livelli del Fiume Tenna durante l’azione erosiva. Al di fuori della gola la morfologia diventa tipicamente glaciale, con presenza di depositi morenici e circhi glaciali.

La copertura vegetale dell’area circostante la gola, nel tratto rivolto verso la foce, si presenta diversificata in relazione all’esposizione dei versanti

e alla quota.

Al di sotto dei 1.000 m, nel versante esposto a Sud, infatti, la vegetazione è costituita da una lecceta molto fitta che, nei punti di minore pendenza, si arricchisce di carpino nero e di orniello. Nel versante con esposizione settentrionale, con pendenza minore, si sviluppa invece l’orno-ostrieto, fisionomicamente caratterizzato da carpino nero e orniello. A quote più elevate la vegetazione è rappresentata essenzialmente da boschi di faggio (*Fagus sylvatica*), tra i quali è da ricordare la fustaia di S. Leonardo, con alberi secolari, e da pascoli primari, sviluppati al di sopra del limite del bosco, con diverse associazioni che ospitano le tipiche specie endemiche dell’Appennino centrale.

Nella parte interna della gola, caratterizzata da un microclima fresco e umido e da scarsa luminosità, si rinvengono alcuni esemplari di tasso. Sugli spuntoni di roccia e sulle piccole cenge, oltre al tasso sono presenti esemplari arbustivi di leccio e agrifoglio.

Dal punto di vista floristico sono da segnalare inoltre la scilla silvestre (*Scilla bifolia*), la lingua cervina, la cicuta aglina (*Aethusa cynapium* subsp. *elata*), il ruscolo maggiore (*Ruscus hypoglossum*),



Fig. 4 – Alta Valle del Tenna, nel tratto iniziale della Gola dell’Infernaccio.





Fig. 5 – Tratto della Gola dell'Infernaccio con pareti strapiombanti.

Bibliografia citata e consultata

- Alesi A., Calibani M., 1992 – Parco Nazionale dei Sibillini. Le più belle escursioni. Club Alpino Italiano. Società Editrice Ricerche.
- Allegrezza M., Biondi E., Formica E., Ballelli S., 1997 – La vegetazione dei settori rupestri calcarei dell'Italia centrale. *Fitosociologia* 32: 91-120.
- Anzalone B., 1952 – Osservazioni sulla vegetazione di Pioraco (Appennino Marchigiano). *Ann. Bot.* 24: 1-16.
- Anzalone B., 1952 – Un nuovo elemento balcanico nell'Appennino centrale. *Ann. Bot.* 24: 17-25.
- Ballelli S., Biondi E., Cortini Pedrotti C., Francalancia C., Orsomando E., Pedrotti F., 1981 – Il patrimonio vegetale delle Marche. Vol II: Schede delle Aree Floristiche delle Marche. Regione Marche – Assessorato all'Urbanistica e all'Ambiente.
- Ballelli S., Biondi E., 1977 – La Gola di Pioraco. *Inf. Bot. Ital.* 9: 218-219.
- Ballelli S., Pedrotti F., 1992 – Le Emergenze botanico-vegetazionali della Regione Marche. Regione Marche. Giunta Regionale. Assessorato Urbanistica e Ambiente. Tip. Anibaldi, Ancona.
- Bertoloni A., 1839 – Flora italica. IV. Bologna: 363.
- Biondi E., Ballelli S., 1982 – La végétation de gorges calcaires des Apennins de l'Ombrie et des Marches in: Pedrotti F. (ed.) Guide-Itinéraire, Excursion Internationale de Phytosociologie en Italie Centrale (2-11 juillet 1982), Centro Stampa Università di Camerino. 189-200.
- Brilli-Cattarini A. 1972 – Le gole rupestri dell'Appennino marchigiano. *Natura e Montagna* 3: 7-16.
- Catorci A., Gatti R., Sparvoli D., 2002 – Ambiente, flora, vegetazione e paesaggio delle Valli dei Grilli e dell'Elce – Appennino marchigiano. *L'Uomo e l'Ambiente* 39: 1-126.
- Orsomando E., 1969 – Areale italiano di *Ephedra nebrodensis* (Tin.) Mitt. *Ostalp. Din. Pflanzensoz. Arbeitsgem.* 9: 341-348.
- Orsomando E., Tardella F.M., 2004 – Alberi, arbusti e liane della Valnerina e del ternano. *Quaderni Giardino Botanico Cascata delle Marmore*, 1: 1-166.

il giglio di S. Giovanni (*Lilium bulbiferum* subsp. *croceum*), l'orchidea macchiata (*Dactylorhiza maculata* subsp. *fuchsii*), la gattaia minore (*Nepeta nepetella*) e il farfaraccio (*Petasites hybridus*), presente al margine del corso d'acqua.

Dal punto di vista faunistico la Gola dell'Infernaccio e le aree circostanti assumono particolare importanza per la presenza dell'aquila reale, del gracchio corallino, del lupo e del gatto selvatico e come sito di riproduzione per numerosi rapaci quali astore e gheppio.

La Gola dell'Infernaccio e la Valle del Tenna nel suo complesso, costituiscono un paesaggio naturale molto suggestivo, che fa di questo sito una delle principali mete ed attrazioni del turismo escursionistico sui Sibillini, anche grazie alla presenza di una strada che si arresta proprio nelle immediate vicinanze della gola stessa. Altre tracce di antropizzazione dell'area sono costituite da opere di captazione a monte della gola, in corrispondenza delle sorgenti del Tenna in località Capotenna e da una galleria scavata in prossimità della "Stretta le Pisciarelle", che aggira il tratto più impervio della gola.

Dal 1993 la Gola dell'Infernaccio è entrata a far parte del Parco Nazionale dei Monti Sibillini ed è stata inserita nel Sito di Importanza Comunitaria "IT5340020 – Valle dell'Infernaccio-Monte Sibilla" e nella Zona di Protezione Speciale "IT5330029 – Dalla Gola del Fiastrone al Monte Vettore".



Siti Internet consultati

- ftp://ftp.dpn.minambiente.it/Natura2000/TrasmissioneCE_2013/schede_mappe/Marche/
<http://www.parcogolarossa.it>
<http://www.parks.it/riserva.statale.gola.furlo/iti.php>
<http://www.riservagoladelfurlo.it>



FULVIO ZAFFAGNINI

già Professore Ordinario di Anatomia Comparata – Università di Ferrara

La Transumanza: millenaria pastorizia migrante ancora praticata in Italia



Abbigliamento di Pastore abruzzese con il tipico bastone, detto vincastro, ed appesi al muro il fucile e l'ombrello (Museo della Transumanza e del Costume popolare, Sulmona).



Fig. 1 – Tratturo Celano-Foggia nel comune di Agnone, in provincia di Isernia (foto Pro Loco Agnone).

La Transumanza, che significa “*passaggio da una terra in un'altra*”, risale ad epoche preistoriche. Essa era largamente praticata in Italia soprattutto nell'Appennino centrale, sia verso l'Adriatico (Tavoliere delle Puglie) che verso il Tirreno (Agro Romano e Maremma), ma anche nelle Alpi. Nell'immaginario collettivo la parola transumanza evoca i grandi spostamenti che avvenivano all'inizio dell'autunno (29 settembre) ed a primavera inoltrata (8 maggio) di uomini e greggi di pecore tra l'Abruzzo, il Molise, la Campania e la Puglia, immortalati dai versi di Gabriele D'Annunzio.

*Settembre, andiamo. È tempo di migrare.
Ora in terra d'Abruzzi i miei pastori
lascian gli stazzi e vanno verso il mare:*

Questi sono i primi tre versi della lirica *I pastori*, nella quale il poeta descrive mirabilmente con quattro strofe la discesa autunnale dei pastori abruzzesi; questa lirica fa parte dei *Sogni di terre lontane*, composti nel 1903 e costituenti l'ultima sezione del libro di Alcyone.

È da ricordare tuttavia che la migrazione stagionale interessava, seppure in misura ridotta, anche altri animali domestici (bovini, caprini, equini).

Il massimo sviluppo della transumanza si ebbe nel Regno di Napoli con l'arrivo degli Aragonesi. Alfonso I d'Aragona comprese l'importanza economica di questa pastorizia migrante e la fece regolamentare nel 1447 rendendola obbligatoria per allevamenti superiori a venti capi. Ciò portò un notevole benessere non solo alle popolazioni abruzzesi, ma anche allo Stato che riscuoteva, mediante la “Regia Dogana della Mena delle Pecore” (con sede prima a Lucera e poi a Foggia) le tasse pagate dai possessori di pecore (e di altri animali domestici) per l'utilizzo dei terreni a

pascolo del Tavoliere delle Puglie di proprietà del demanio reale concessi in locazione. L'accesso al Tavoliere delle Puglie avveniva attraverso luoghi prestabiliti, dove veniva riscosso il diritto d'entrata ai *riposi autunnali*: ampie aree pascolive nelle quali erano tenuti gli armenti per circa due mesi fino al 23 novembre, quando veniva assegnato ad ogni gregge il terreno del Tavoliere destinato al pascolo invernale.

Nel 1532 fu istituita la “Doganella d'Abruzzo” per controllare e tassare sia le pecore che rimanevano in Abruzzo e facevano la cosiddetta piccola transumanza consistente nello spostamento autunnale dalle zone montane ai pascoli collinari e costieri della Regione, sia gli animali della Marca Pontificia che non potevano recarsi in Puglia. La migrazione degli armenti si attuava lungo percorsi a loro riservati, chiamati *tratturi*¹, larghi 60 passi napoletani (111 metri) (Fig. 1), collegati da *bracci*. Nei tratturi confluivano i *tratturelli* larghi 30 passi napoletani (55,5 metri), 20 passi (37 metri), 15 passi (27,75 metri) e 10 passi (18,5 metri). I tratturi non erano semplici zone di transito, ma vie erbose utilizzate per il pascolo (*E vanno pel tratturo antico al piano, – quasi per un erbal fiume silente*); il procedere era lento (15-18 Km al giorno) per consentire alle pecore di nutrirsi. I pastori raccoglievano per vari usi la vegetazione spontanea che si trovava lungo i tratturi ed il loro passaggio era contrassegnato dalle attività connesse all'economia armentizia (latte e suoi derivati, lana, carne) e dagli scambi di merci e manufatti, ma anche di cultura. In un'esistenza precaria, errabonda, priva dei minimi agi domestici, in continuo confronto con gli elementi naturali, il pastore esprimeva la sua tendenza artistica attraverso l'intaglio del legno, anche per oggetti di uso quotidiano.

Lungo i tratturi si sono sviluppati paesi e sono stati costruiti borghi, monasteri, stazioni di sosta (taverne), edifici di culto (spesso con un portico per il riparo dei pastori), fontanili. La sosta notturna negli stazzi allestiti in aree di pastura a margine dei tratturi, nei cosiddetti *riposi laterali*, era favorita dagli agricoltori perché il terreno circostante ne veniva dissodato e concimato. I tratturi svolgevano anche un importante ruolo biologico, in quanto consentivano a mammiferi predatori, come il lupo, e ad uccelli rapaci di avere a disposizione prede che si

¹ Nel Lessico Universale Italiano dell'Istituto della Enciclopedia Italiana (1980) è scritto che la parola “tratturo” deriva dal latino *tractus*, participio passato del verbo *trahere*: “tirare, trascinare”. La spiegazione più accreditata invece la fa derivare da *tractoria*, che nei Codici di Teodosio e Giustiniano designava il privilegio dell'uso gratuito del suolo di proprietà dello Stato, di cui beneficiavano i pubblici funzionari, che venne esteso anche al libero passaggio dei pastori sulle pubbliche vie della transumanza.



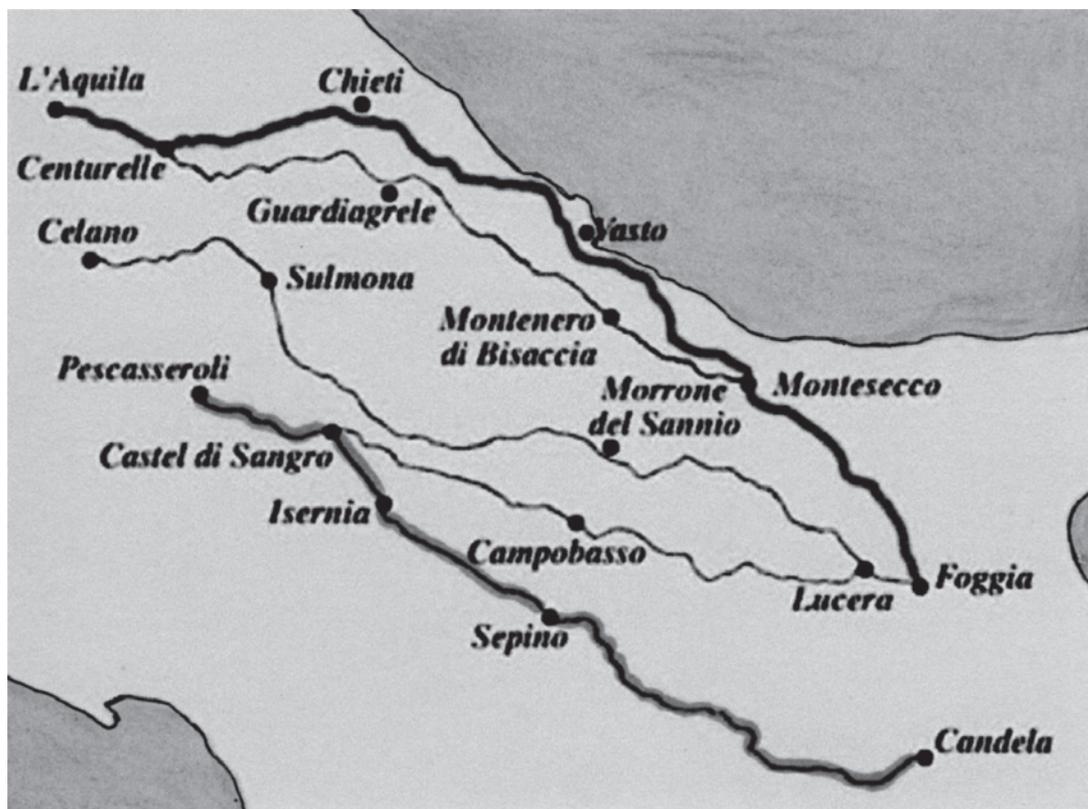


Fig. 2 – Mappa dei cinque principali tratturi del Regno di Napoli, nella quale sono stati evidenziati i più lunghi: L'Aquila-Foggia e Pescasseroli-Candela.

spostavano in un ampio territorio. Nel 1908 fu istituito il Commissariato per la reintegra dei tratturi con sede a Foggia, avente lo scopo di mappare l'intera rete dei tratturi e delle loro diramazioni minori, assicurando al demanio i tratturi principali ed alienando gli altri. Nella Carta dei tratturi, tratturelli, bracci e riposi predisposta da questo Commissariato, aggiornata nel 1959, sono riportati 12 tratturi, 73 tratturelli, 13 bracci, 9 riposi. I tratturi principali in direzione dell'Adriatico, chiamati "Regi Tratturi", erano quattro e partivano tutti dall'Abruzzo aquilano:

- L'AQUILA – (Lanciano) – FOGGIA (244 Km)
- CELANO – (Sulmona) – FOGGIA (207 Km)
- CASTEL DI SANGRO-(Campobasso)-LUCERA (127 Km)
- PESCASSEROLI-(Isernia)-CANDELA (211 Km).

Il tratturo Castel di Sangro-Lucera si distaccava dal tratturo Pescasseroli-Candela e si univa alla fine con il Celano-Foggia. Tra i tratturi principali era inserito anche il CENTURELLE – MONTESECCO (120 Km), che era una diramazione verso l'interno del tratturo L'Aquila-Foggia, dal quale si distaccava nella Piana di Navelli presso la chiesa di Santa Maria dei Cintorelli a Caporciano ed al quale si ricongiungeva a Montesecco nei pressi di Chieti, in provincia di Foggia (Fig. 2). Questo tratturo passava non lontano dalla celebre abbazia di San

Clemente a Casauria, ricordata da Gabriele D'Annunzio nella lettera a Barbara Leoni del 23 agosto 1891: "Giunsi, giù pel tratturo (...), al galoppo, fino alla Basilica Divina". Il tratturo Pescasseroli-Candela era il più meridionale ed attraversava anche la Campania (Fig. 3); nel 1810-12 fu ristretto a 55,5 metri (30 passi napoletani), talora delimitato da muretti a secco e siepi.

Nei cartelli raffiguranti le vie della transumanza, collocati in varie zone dell'Abruzzo, è rappresentato anche il tratturo ATELETA – BIFERNO, lungo circa 100 Km, che partiva da Ateleta (L'Aquila), ad est di Roccaraso, e terminava al fiume Biferno nel Molise. Non è indicato invece il tratturo Castel di Sangro-Lucera, perché il tratto abruzzese è breve (Fig. 4)².

Gli aspetti normativi, economici, organizzativi, sociali, culturali e devozionali di questa antica pratica migratoria sono stati oggetto di molti studi e convegni; su di essi sono stati scritti libri ed articoli divulgativi. Tra questi ultimi cito lo scritto di Corrado

² In Abruzzo i pannelli che indicano monasteri, abbazie, chiese, musei, parchi, riserve naturali, siti archeologici, ecc. recano l'immagine del notissimo Guerriero di Capistrano. Si tratta di una statua-stele della prima metà del VI secolo a.C., alta 2,09 metri, raffigurante il re-pastore Nevio Pompuledio, rinvenuta nel 1934 nelle campagne di Capistrano (L'Aquila) e conservata a Chieti, nel Museo Archeologico Nazionale d'Abruzzo.



Marsili dal titolo: **IL REGIO TRATTURO L'AQUILA-FOGGIA**, apparso nel N. 1 del 2002 di *Natura & Montagna*, in cui l'autore ha riportato la storia e l'organizzazione della transumanza ed ha descritto borghi e monumenti che si trovano lungo questo importante tracciato nell'Abruzzo Aquilano, chiamato il "Tratturo Magno". Il paese simbolo della pastorizia tras migrante è Castel del Monte, a 1.346 metri d'altezza, a sud di Campo Imperatore; esso è stato raffigurato in un francobollo stampato in foglietto, emesso dalle Poste Italiane l'8 maggio 2004 (giorno della partenza dei pastori dalla Puglia per ritornare nei pascoli montani abruzzesi), intitolato "Transumanza attraverso il Tratturo Magno" (Fig. 5).

All'inizio del 1600 l'entità delle greggi migranti raggiunse l'apice: il numero delle pecore ammontava ufficialmente a 5 milioni e mezzo, anche se fonti più attendibili ne indicano circa la metà. Questo numero appare ancora più impressionante se si tiene presente che per ogni 1.000 pecore erano necessari 7-10 pastori, ai quali bisognava aggiungere altri addetti (butteri, casciari, pastoricchi, ecc.), cosicché con 2-3 milioni di pecore transumanti si muovevano 20-30 mila persone.



Fig. 3 – Tratturo Pescasseroli-Candela tra Casalbore e Ariano Irpino (AV) (foto tratta da: avellino.goturismo.it). Il passaggio dei trattori ha eliminato il manto erboso.

Poi cominciò il declino dovuto a varie cause (economiche, sociali, legislative), tra le quali sono da annoverare il calo del prezzo della lana per l'apertura di nuovi mercati extraeuropei e l'occupazione da parte degli agricoltori di pascoli demaniali del Tavoliere per metterli a coltura. Con la legge emanata da Giuseppe Bonaparte nel 1806, tendente all'abolizione dei pascoli obbligatori, furono

soppresse la Dogana di Foggia e la Doganella d'Abruzzo; i terreni del Tavoliere delle Puglie furono concessi in enfiteusi perpetua (con il diritto di affrancamento delle terre coltivate) a proprietari di armenti che li avevano avuti in locazione e ad agricoltori. Nel 1860, alla caduta del Regno di Napoli, il numero delle pecore migranti era di 760.000 capi. Con il nuovo Stato Italiano la lunga transumanza orizzontale fino alla Puglia si ridusse

notevolmente e rimasero gli spostamenti verticali più brevi, consistenti nella discesa autunnale dalle montagne, detta *demonticazione*, e nel successivo ritorno primaverile agli alti pascoli, detto *monticazione*.

Intorno al 1960, dopo cento anni dall'Unità d'Italia, il numero delle pecore transumanti era sceso in Abruzzo a 200.000 unità circa, segno evidente che la pastorizia in questa Regione aveva perso l'im-



Fig. 4 – Le principali vie della transumanza in Abruzzo. Questo cartello è collocato a Passo Lanciano, all'estremità settentrionale della Maiella, nel comune di Pretoro (Chieti).

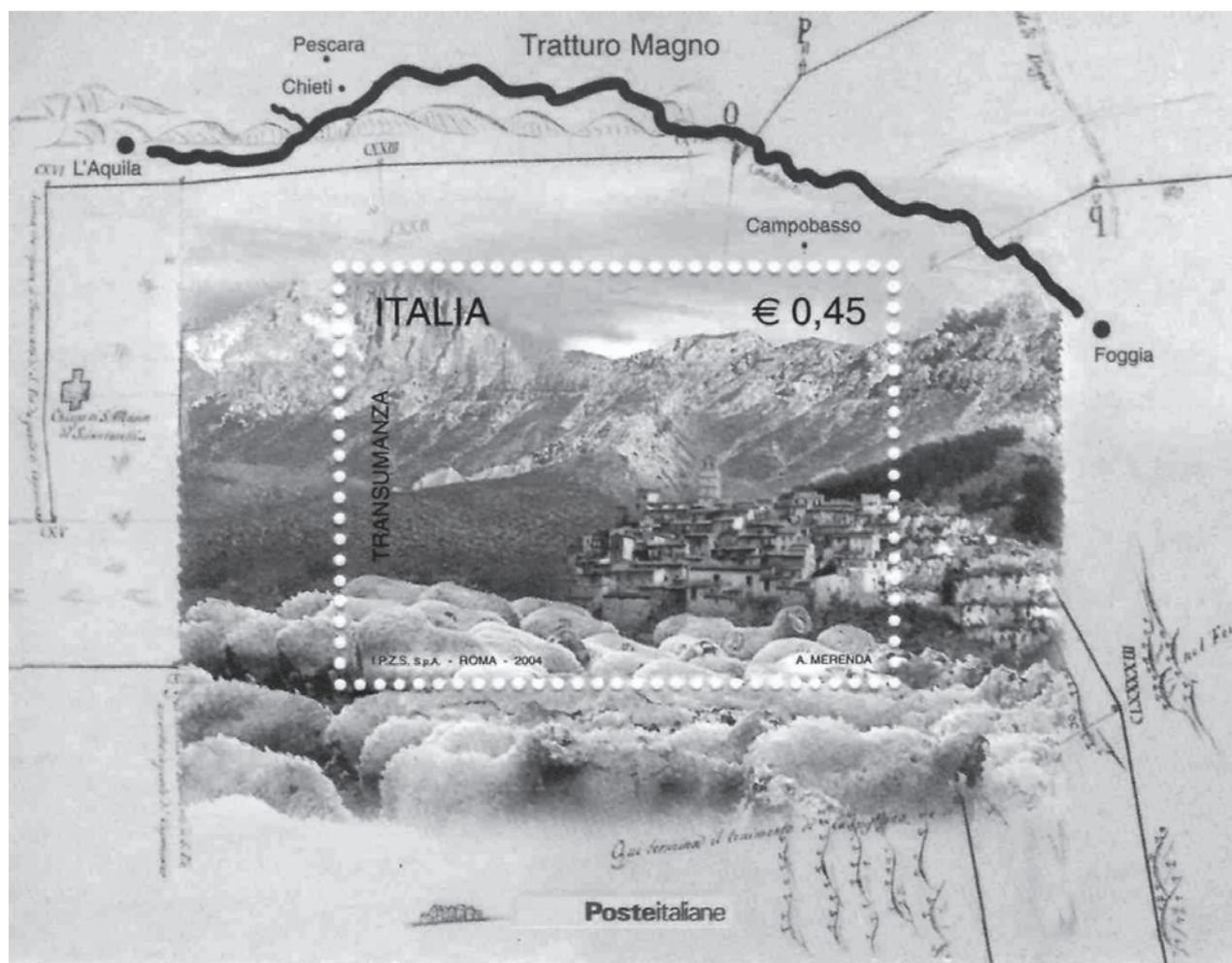


Fig. 5 – Francobollo in foglietto (70x90 mm) raffigurante Castel del Monte (L'Aquila) ed il percorso del Regio Tratturo L'Aquila-Foggia.

portanza economica di un tempo. Il movimento delle greggi era in quel periodo disciplinato e controllato dal Ministero della Sanità. Facendo riferimento alla Provincia di Teramo, ogni anno nei mesi di marzo-aprile, con l'approssimarsi della monticazione del bestiame, il Veterinario Provinciale inviava ai Sindaci ed ai Veterinari Comunali e Consorziali una ordinanza nella quale si ricordava l'obbligo di sottoporre a visita sanitaria, in determinati posti di controllo, gli animali transumanti non trasportati con autoveicoli o per ferrovia e l'esecuzione della vaccinazione obbligatoria contro l'*Afta epizootica* degli animali monticanti (bovini, ovini, caprini). Si invitava anche ad accertare che il tempo impiegato dal richiedente per raggiungere le sedi di pascolo estivo fosse contenuto nei tempi strettamente indispensabili, per evitare che il trasferimento durasse molto più del previsto e si trasformasse in pascolo vagante, con il pericolo di diffusione di malattie infettive ad altri animali. Al conduttore veniva rilasciato un "Certificato di origine e di sanità", nel quale erano indicate le località di provenienza e di destinazione degli animali, nonché il mezzo di tra-

sporto e la via da percorrere.

La progressiva perdita d'importanza dei tratturi ed un diverso uso del territorio (estensione dell'agricoltura e dell'edilizia, costruzione di strade asfaltate) hanno fatto restringere o scomparire buona parte dei tracciati erbosi. Tuttavia tra il 1976 e il 1983 una serie di decreti ha inserito la rete dei tratturi tra i beni di interesse artistico, storico, archeologico o etnografico sottoposti a tutela ed ha trasferito i tratturi al demanio delle Regioni di appartenenza (Abruzzo, Puglia, Molise, Basilicata, Campania) per la loro salvaguardia.

Oggi il trasferimento delle greggi si attua per lo più mediante camion attrezzati, eliminando i disagi dei lunghi tragitti a piedi e riducendo la manodopera occorrente. Tuttavia la transumanza tradizionale a piedi non è scomparsa e sta suscitando un nuovo interesse. Secondo una circolare del Corpo Forestale dello Stato del 1993 vengono ancora utilizzati per la transumanza 61 Km del tratturo L'Aquila-Foggia, 40 Km del tratturo Centurelle-Montesecco, 80 Km del tratturo Celano-Foggia, 53 Km del tratturo Castel di Sangro-Lucera e 26 Km del tratturo



Pescasseroli-Candela. Nel numero di aprile 2012 del mensile Bell'Italia è apparso un servizio di Erica Croce e Vittorio Giannella dal titolo: L'AUTOSTRADA DEI PASTORI, in cui è descritto ed illustrato il percorso pugliese di 46 Km, comprendente i Monti Dauni, del tratturo Castel di Sangro-Lucera, in parecchi tratti ancora utilizzato.

Ho ricordato all'inizio che la transumanza è praticata anche nelle Alpi. Il fotografo toscano Mauro Gambicorti ha seguito per molti anni la migrazione delle greggi in val Venosta e val Senales, raccogliendo in un volume la documentazione fotografica di questa migrazione con la descrizione dell'itinerario. Il percorso verso gli alti pascoli estivi della regione austriaca dell'Ötztal viene compiuto a metà giugno, mentre il rientro in val Senales e val Venosta avviene a metà settembre. Il viaggio è breve ma impegnativo: tre giorni di cammino per l'andata (ed altrettanti per il ritorno) per percorrere circa 45 Km, in cui bisogna affrontare anche neve e intemperie. Il gregge è formato da 3.000-4.000 pecore guidate da una quarantina di pastori e accompagnatori, che hanno messo insieme i loro animali contrassegnandoli con colori differenti per distinguere le proprietà. Le eloquenti immagini consentono di seguire passo passo una delle più rischiose ed affascinanti transumanze esistenti da secoli sulle Alpi. Di questa "Transumanza d'alta quota" ha dato notizia in un servizio la rivista Bell'Italia nel numero di settembre 2011.

Poiché la transumanza ha profondamente caratterizzato l'economia e la vita sociale delle popolazioni dell'Italia centro-meridionale, molte manifestazioni sono state messe in atto per diffondere la conoscenza della civiltà pastorale e dei prodotti dell'industria armentizia (Festa della transumanza, del pastore, ecc.). Inoltre vengono organizzate escursioni di uno o più giorni per ripercorrere a piedi, a cavallo o in mountain-bike, immersi nella natura, i tratti rimasti delle vie tratturali; questi spesso costeggiano o attraversano campi coltivati, ma sono situati anche all'interno di parchi nazionali e riserve naturali. Per chi volesse intraprendere in maniera autonoma il trekking sono state predi-

sposte delle guide. In alcuni casi gruppi di turisti possono aggregarsi ai pastori trasmigranti per rivivere ritmi e tempi dimenticati, riscoprire territori spesso di notevole interesse paesaggistico, ritrovare sapori che si credevano perduti.

Recentemente il Touring Club Italiano ha pubblicato un libro di Edilio Petrocelli, nel quale viene effettuata un'analisi del secolare fenomeno della transumanza, descrivendo gli aspetti storici, antropologici, culturali (siti archeologici e musei), religiosi, ambientali, turistici, gastronomici e riferendo le iniziative messe in atto da enti istituzionali e privati e da varie associazioni per la tutela e la valorizzazione della rete tratturale, con l'auspicio che presto si concluda l'iter per il riconoscimento da parte dell'UNESCO (Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Educazione, la Scienza e la Cultura) dei *Tratturi* e della *Transumanza* come Patrimonio culturale, materiale e immateriale, dell'Umanità.

Bibliografia

- CAPEZZALI W., *La Transumanza nella storia e nella bibliografia*, in *Tratturi e transumanza: arte e cultura*. Arkhé, L'Aquila, 2008.
- GAMBICORTI M., *Transhumanz*. Baldecchi & Vivaldi Editori, Pontedera, 2008.
- GREGG S., PETRICCIONE B., *Regio Tratturo Pescasseroli-Candela*. Edizioni S.E.R., Folignano (AP), 2012.
- MARSILI C., *Il Regio Tratturo L'Aquila-Foggia*. Natura & Montagna, Anno XLIX, N. 1, pag. 40-51, Pàtron Editore Bologna, 2002.
- PELLICANI A., *Geografia e storia dei Tratturi del Mezzogiorno. Ipotesi di recupero funzionale di una risorsa antica*. Aracne, Roma, 2007.
- PETROCELLI E. (a cura di), *La civiltà della transumanza: storia, cultura e valorizzazione dei tratturi e del mondo pastorale in Abruzzo, Molise, Puglia, Campania e Basilicata*. Iannone Editore, Isernia, 1999.
- PETROCELLI E., *Itinerari sulle vie della transumanza. Abruzzo - Molise - Campania - Puglia - Basilicata*. Touring Editore - Milanofiori, 2011.





IL CANNETO BOVERIO

UNA NUOVA E PREZIOSA AREA ENTRA NEL CARNET DELL'ASSOCIAZIONE BURCHVIF DI BORGOLAVEZZARO (NO)

Il "Laboratorio di ecologia all'aperto Agogna Morta" situato nei comuni di Borgolavezzaro (NO) e Nicorvo (PV), di proprietà della Federazione Nazionale Pro Natura è, in parte, un Sito di Importanza Comunitaria e costituisce il nucleo centrale di un'importante area naturalistica.

Gestito dalla federata locale Associazione Culturale Burchvif, si arricchirà, a breve, di un bel canneto che prospera nelle immediate vicinanze, sulla riva opposta (destra) del torrente Agogna.

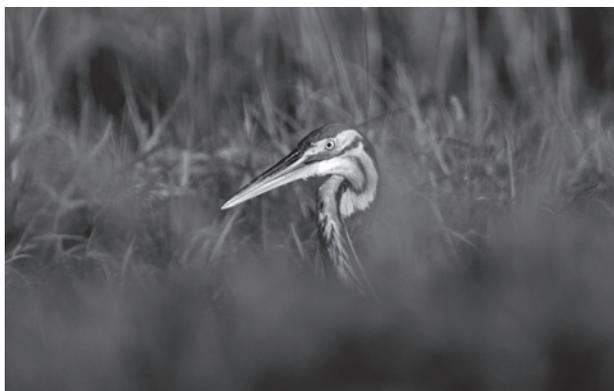
Il canneto, che è abbracciato da una piccola lanca, ha una superficie di oltre un ettaro e mezzo e, per quanto riguarda la valenza naturalistica, può considerarsi una rarità perché è uno degli ultimi canneti di una certa dimensione che sopravvive in tutto il Basso Novarese e la Lomellina.

È prezioso ai fini della conservazione: qui si può udire



Foto aerea del canneto.

ancora il canto del Tarabuso e del Tarabusino, si può osservare il raro Airone rosso e l'altrettanto raro Porciglione; piccole e veloci Alzavole e Marzaiole, a inizio di Primavera, sorvolano il meandro per scendere a capofitto nei "chiarì" mentre più lenti Germani reali intrecciano i loro voli con qualche "cenerino", Gallinelle d'acqua segnalano la loro presenza con ripetuti richiami e i forti vocalizzi del Cannareccione sono il *leitmotiv* dell'estate. Logica e cuore avrebbero voluto che Burchvif si muovesse senza indugi verso la decisione di acquistare questo piccolo gioiello naturalistico, di recente posto in vendita, per "metterlo al sicuro" e per scongiurarne i pericoli che da sempre lo minacciano (gli incendi, i rifiuti agricoli e non, la caccia, l'eccessivo disturbo....) ma nell'immediato le disponibilità finanziarie non lo consentivano. In aiuto di Burchvif è venuta però, provvidenziale, la proposta di una socia da lunga data abitante a Nicorvo, la signora Maria Grazia Boverio, che ha espresso il desiderio di donare a Burchvif una somma in denaro finalizzata all'acquisto affinché l'associazione ne faccia un'area naturalistica da dedicare alla memoria del padre che fu, in vita, appassionato cultore dei valori della Natura e socio dell'associazione.



Airone rosso (foto Franco Sala).



Porciglione (foto Alberto Gié).



Tarabusino in cova (foto Gigi Carelli).



Burchvif per non rinunciare a questa preziosa opportunità e pur non essendo nell'immediato nelle condizioni economiche per arrivare alla cifra richiesta dalla proprietà ha deciso, tuttavia, di sottoscrivere il preliminare di compravendita, di versare il corposo acconto proveniente dalla signora Boverio e di avviare da subito iniziative volte alla raccolta dei fondi ancora mancanti, circa settemila euro.

Ecco quindi l'accorato invito lanciato da Burchvif lo scorso mese di marzo ai soci, agli amici, a tutti coloro cui sta a cuore la natura del Basso Novarese e della Lomellina, a uno sforzo straordinario per reperire la somma necessaria; ecco le varie iniziative di *fundraising* già in programma come serate musicali, lotterie, visite guidate con risvolti gastronomici..., o da inventare.

Il tempo è più che sufficiente poiché la somma servirà al momento della firma del rogito notarile, e cioè entro la fine di gennaio del 2015.

Quelli di Burchvif ne sono certi: anche questa volta *ugnün int al so picinin al farà un quaicoss* (ognuno, nel suo piccolo, farà qualcosa) e ancora una volta potranno dimostrare che con la partecipazione si possono raggiungere grandi e bellissimi risultati.

Le prime donazioni stanno arrivando! *Sursum corda!*

Il codice iban di Burchvif è IT31 D 05034 45210 000000001617; la motivazione è: acquisto Canneto Boverio.

Giambattista Mortarino

50° ANNIVERSARIO SISV (GIÀ SIFS)

50 ANNI DI FITOSOCIOLOGIA E LA FIGURA DI VALERIO GIACOMINI A 100 ANNI DALLA NASCITA

PAVIA, 7 MARZO 2014

Sintesi dell'incontro

L'evento ha visto la partecipazione di una cinquantina di persone, provenienti da tutta Italia.

Si è svolto tra le 15,00 e le 18,00 durante il quale diversi soggetti hanno preso la parola per ricordare le loro esperienze.

50 anni di fitosociologia

Il prof. PIROLA ricorda il piccolo numero di persone (assistenti del prof. Ciferri, tra cui Giacomini, Pignatti e Tomaselli) che utilizzava la fitosociologia prima ancora della fondazione della Società. In particolare, il Giacomini era il riferimento che teneva i contatti con Braun-Blanquet.

Il prof. VENANZONI (attuale Presidente della SISV) legge la comunicazione del prof. Corbetta e porta i saluti del prof. Gentile, che non hanno potuto partecipare

all'evento.

Il dott. ANTONIETTI racconta gli eventi dal 1958, quando lavorava per il servizio forestale del Canton Ticino, che lo portarono, nel 1960, ad ottenere una borsa di studio a Firenze (dove la fitosociologia era molto criticata), nel 1961, a Padova dal prof. Pignatti, e poi a realizzare uno studio fitosociologico dei boschi di castagno della Svizzera. Partecipò infine alla fondazione della Società Italiana di Fitosociologia, ma seguì, successivamente, una carriera amministrativa.

La prof.ssa POLI MARCHESI ricorda la sua attività di fitosociologa che incominciò con la tesi di laurea chiesta al prof. Giacomini e la portò a lavorare sulla vegetazione dell'Etna. In seguito, ella andò in Germania da Tüxen, dove lavorò alla sistematica fitosociologica, alla vegetazione potenziale e alle carte ponderali. La prof.ssa Poli ricorda, simpaticamente, che, durante il soggiorno in Germania, il prof. Tüxen faceva fare ogni mattina ginnastica in giardino prima di incominciare a lavorare. In seguito, andò da Braun-Blanquet, a Montpellier, e a Tolosa (dove lavorò con Bagnolous e Gausson). Ricorda la spedizione in Corsica per la redazione della carta della vegetazione e l'esperienza, grazie a una borsa del Rotary, in Giappone dove studiò la vegetazione del Fuji-ama e di altri vulcani. Infine, presenta una pergamena che fu dedicata a Braun-Blanquet per i suoi 70 anni.

Il prof. PEDROTTI parla della fitosociologia in Italia basandosi sulle sue memorie. Ricorda che i botanici, fino a un certo punto, non si occuparono di fitocenosi. Lo fecero, poi, grazie all'attività di Pignatti, Giacomini e Tomaselli a Pavia. Ricorda che, nel 1961, insieme a Pignatti e Eichinger costituirono il Gruppo di lavoro per lo studio della vegetazione delle Alpi Dinariche. Nel 1964 venne poi fondata la Società Italiana di Fitosociologia, che permise lo sviluppo della fitosociologia in Italia, grazie anche al Notiziario Italiano di Fitosociologia, diventato poi Fitosociologia e, in seguito, Plant Sociology. Il prof. Pedrotti ricorda anche il ruolo di Camerino nella fitosociologia, dove si organizzarono diversi eventi importanti, tra cui i congressi del '67, '79 e '92 (in cui furono festeggiate le lauree *honoris causa* di Gehù, Falinski e Boscaiu) e diverse escursioni (Colfiorito, Gubbio-Trasimeno e l'escursione internazionale della IAVS nell'82 nell'Appennino centrale). Conclude, ricordando le attività editoriali in cui si è impegnato, per diffondere la fitosociologia: i Documents Phytosociologique e Braun-Blanquetia.

La sig.ra CHIESURA-LORENZONI ricorda il suo impegno per la realizzazione di numerosi rilievi fitosociologici. Tuttavia, dopo la morte del marito (avvenuta circa 20 anni fa) non se ne è più occupata.

Il prof. FURNARI ricorda il periodo catanese del prof. Giacomini che permise di far arrivare nel meridione la fitosociologia (applicata fino a quel momento perlopiù nel Nord Italia e sulle Alpi), creando così una ramificazione da Pavia a Catania, che si è poi svilup-



pata con le ricerche dello stesso Furnari e del prof. Di Martino.

Il prof. POLDINI afferma che non voleva fare interventi e non aggiunge nulla di nuovo rispetto agli oratori precedenti. Dichiarò che per lui la fitosociologia è stata un'esperienza di vita e uno strumento per descrivere la bellezza del mondo (bellezza che permette di percepire i meccanismi della natura). Invita a riflettere sulla biofilia che ci accomuna come ricordo ancestrale che ci portiamo dentro e che ci consente di giudicare la funzionalità/efficienza degli ecosistemi grazie alla loro bellezza: bellezza (non come elemento soggettivo), ma come strumento per riconoscere che gli ecosistemi funzionano ancora. Il prof. Poldini ricorda poi il passaggio dalla fitosociologia alla sintesi paesistica (sinfitosociologia e geosinfitosociologia) riconoscendo nella bellezza dei paesaggi uno stimolo per descriverli e interpretarli in modo oggettivo. Lui stesso, alla fine della sua carriera, ha sperimentato gli approcci paesaggistici fitosociologici. Il prof. BRUNO afferma che non si può dissociare la fitosociologia dalla figura di Giacomini che, a Roma, ha contribuito allo sviluppo di una produzione cartografica molto ricca. Ricorda che Giacomini era sempre 20 anni avanti rispetto ai suoi colleghi; infatti, dopo la fitosociologia, si occupò di ecologia con particolare riferimento all'ecologia globale e agli ecosistemi urbani. La produzione di Giacomini sull'ecologia urbana è stata ricchissima. Seguendo le idee di Giacomini, il prof. Bruno si è occupato non solo di fitosociologia. Ricorda il progetto Finalizzato Ambiente del CNR che ha portato a una produzione cartografica notevole. Dopo la morte di Giacomini (nel 1981), il gruppo di Roma si è poi dedicato ad altre tematiche. Bruno riflette sul passaggio dalla fitosociologia tradizionale a quella paesaggistica, evidenziando che forse, in alcuni momenti, ha determinato una eccessiva proliferazione di nomi con conseguente discredito della fitosociologia all'estero. In ogni caso, ricordando ancora Giacomini, lo definisce irraggiungibile: quando capivi ciò che voleva, lui era già avanti verso un nuovo obiettivo.

Il prof. PIGNATTI ricorda che conosce Giacomini nel 1947, quando arriva a Pavia (entrando nel Collegio Ghislieri) con l'idea di fare il geografo. Lì conosce prima il Sacchi (zoologo), che lo convince a fare Scienze Naturali, gli fa conoscere il Bertossi (geografo) e lo porta a sentire il Giac (Giacomini) che già aveva il concetto di fitosociologia. Giacomini lo mandò a Venezia a studiare le serie alofitiche e da lì inizia la loro collaborazione.

Il prof. RAIMONDO (attuale Presidente della SBI) racconta che conobbe Giacomini una sola volta e ricorda come la Flora del Touring Club d'Italia (dello stesso Giacomini) abbia invogliato molte persone ad avvicinarsi alla botanica e alla vegetazione. Ricorda come nel '79 conobbe il prof. Pignatti, cui raccontò ciò a cui stava lavorando, che gli consigliò di partecipare al concorso

palermitano per farsi conoscere e gli corresse il *curriculum*. Ricorda infine che Giacomini fu socio della SBI fino alla sua morte, non ne diventò mai presidente perché fu presidente della Società Italiana di Fitosociologia, ma fu nel Direttivo SBI.

Il dott. HUBER riconosce in Giacomini il suo padre professionale e scientifico, in quanto lo convinse ad occuparsi di botanica e pertanto andò in Venezuela dove realizzò la tesi sulle savane, altri 150 lavori e fu l'unico a visitarne le montagne.

Il prof. FERRARI spiega ciò che per lui ha significato la fitosociologia: una scoperta, non cercando nuove terre, ma guardando con nuovi occhi. Ricorda che i primi volumi del Touring portavano il titolo Vegetazione, modificato poi in Flora perché più semplice e attraente. Infine ringrazia il caso e la fortuna per averlo fatto avvicinare alla fitosociologia.

Il prof. BIONDI afferma che i botanici sono stati benedetti perché fanno un lavoro che piace. Ricorda il suo percorso fitosociologico, iniziato con Pedrotti cui deve molto per le conoscenze e le persone con cui è entrato in contatto. Ricorda poi come tutti vorrebbero essere geni (quali Giacomini e Pignatti), ma solo pochi possono esserlo. Sottolinea quindi l'importanza della scuola per coltivare scienze già impostate dai geni.

Il prof. SBURLINO racconta il ricordo suscitato dall'aver trovato e visto in questa occasione il prof. Pirone: ricordo in cui si raccolgono le sue passioni, ovvero fitosociologia e pesca della trota d'alta quota. Racconta infatti di un incontro in Valmalenco per studiare la vegetazione, in cui nella giornata della domenica lui e Pirone andarono a pescare sul torrente, mangiando poi a cena le trote pescate.

Il prof. BLASI riflette sul futuro della fitosociologia, ricordando i volumi di *Braun-Blanquetia* e di *Plant Biosystems* in cui si celebra il centenario della fitosociologia e il dizionario di fitosociologia di Gehù. Illustra le tappe che hanno rappresentato momenti fondamentali per la fitosociologia: la Cartografia (2003), la LISY (1997/2007), le Ecoregioni d'Italia (2010), le Serie di vegetazione d'Italia (2010), il Prodromo della vegetazione d'Italia (2013), la Direttiva Habitat (2013), la Valutazione dello stato conservazionistico degli habitat (2013), la Lista Rossa della flora italiana (2013). Evidenzia quindi le applicazioni per il futuro, sottolineando l'importanza di seguire le indicazioni europee: Flora alloctona, Aree vetuste, Strategia nazionale della Biodiversità, Servizi ecosistemici, Green Economy, Horizon 2020, EXPO 2015.

La figura di Valerio Giacomini

Il prof. FURNARI ricorda ancora la figura di Giacomini e il suo triennio a Catania, in cui lo stesso Furnari ne diventa assistente volontario. Legge un passaggio del lavoro di Giacomini sull'Orto Botanico Catanese e cita l'opera. Un secolo di vita scientifica dell'Orto



Botanico di Catania (1858-1958). Ricorda come Giacomini fosse una persona di elevato profilo scientifico che creava contatti e collaborazioni scientifiche, ma anche umane; guardava in avanti e in tante direzioni, instaurando rapporti con molteplici sedi; lavorava in campagna e, con l'esempio, trascinava e coinvolgeva altre persone.

La prof.ssa POLI MARCHESE ricorda pure il periodo di Giacomini trascorso a Catania che le permise di realizzare la tesi, di pubblicare un volume sulla vegetazione dell'Etna e contribuì all'istituzione del Parco dell'Etna. A lui sono infatti dedicati il rifugio Valerio Giacomini sull'Etna e il giardino botanico Nuova Gussonea del 1979, così denominato in quanto nel 1904 era già stato fondato un giardino (Gussonea) poi fallito. Una frase di Giacomini viene in particolare ricordata: "...Ogni privazione di natura ritorna inesorabilmente a danno dell'uomo...".

La prof.ssa Poli sottolinea come Giacomini fosse molto attento ai problemi ecologici mondiali, stimolando a nuove visioni del mondo, e come non si possa scindere la personalità scientifica da quella umana, entrambe elevatissime. Per Giacomini la Natura era un credo da trasmettere alle generazioni e ricorda un suo articolo importante. "Per una rivoluzione tolemaica in natura". Il contributo di Giacomini all'istituzione del parco dell'Etna fu importantissimo e cruciali furono a tal scopo la conferenza di Strasburgo del 1970 e quella di Stoccolma del 1972. Egli svolse inoltre molte escursioni sull'Etna insieme alla prof.ssa Poli Marchesi, di cui fu anche testimone di nozze.

La prof.ssa Poli Marchesi conclude il suo intervento evidenziando come Giacomini fosse una delle poche persone in grado di dare tanto senza ricevere.

La prof.ssa UBRIZSY-SAVOIA conosce Giacomini durante la sua tesi di laurea in micologia (il padre era infatti un micologo di Budapest). Ricorda l'interesse di Giacomini per diverse aree geografiche e per i Parchi, che gli fece trovare molti consensi anche al di fuori dell'ambito accademico e, in particolare, nell'associazionismo. Fu presidente della Federazione Italiana Pro Natura; inoltre non trascurava la Scuola. La Prof.ssa Ubrizsy-Savoia ricorda due opere importanti: "Perché l'ecologia" e "La rivoluzione tolemaica" e alcuni momenti della vita di Giacomini: partecipò al Programma nazionale per l'Educazione ambientale; si occupa del programma MAB (Man and Biosphere), diventando presidente della Commissione MAB; inoltre, contestato e all'avanguardia, propone di istituire la città di Roma come MAB; dalla Botanica passò all'Ecologia. La prof.ssa Ubrizsy-Savoia sottolinea come l'attività di divulgazione da parte di Giacomini fu intensa, portandolo anche all'Accademia di moda e costume, e come fu sempre un sostenitore delle donne e delle loro capacità, collaborando con molte figure femminili. Ricorda che non alzava mai la voce, nè utilizzava espressioni

volgari. L'insegnamento ricevuto da Giacomini si può condensare nelle parole seguenti: "La Scienza senza Cultura è soltanto un mestiere".

Il prof. PIGNATTI sottolinea che la sua attività scientifica inizia con Giacomini e la diffusione della fitosociologia. Rammenta che Giacomini, lungo la sua vita scientifica, studiò a Pavia dove ebbe una carriera brillante (anche se fu bocciato in chimica dal prof. Erre-ra), incominciò con il Pollacci, ma dopo la laurea si specializzò in Germania (a Jena con il prof. Herzog che si occupava di fitogeografia e briologia); successivamente fu chiamato a svolgere il servizio militare. Il prof. Pignatti ricorda, tra le attività più salienti della vita scientifica del Giacomini: il catalogo della flora italica (con piante di interesse agronomico); la scuola di Catania (solo 3 anni, ma con un impatto culturale rivoluzionario) e la scuola di Napoli; la Società Italiana di Fitosociologia; la protezione dell'ambiente (dedicandosi ai programmi Man and Biosphere, UNESCO e Pro Natura Italiana). Evidenzia che i migliori lavori scientifici sono stati pubblicati a inizio carriera per applicazioni tecniche, mentre attività meno sviluppate dal Giacomini sono state la flora europea e italica, le problematiche nomenclaturali e i contatti con Braun-Blanquet e Tüxen (limitati). Conclude evidenziando le caratteristiche principali della figura di Valerio Giacomini: i tratti molto incisivi, la tendenza ad approfondire i problemi, una forte personalità, un grande maestro e un profondo senso religioso.

Silvia Paola Assini

FESTEGGIAMENTI IN ONORE DI FRANCO PEDROTTI

Il prof. Franco Pedrotti, cattedratico dell'Ateneo di Camerino laurea honoris causa pl. e già prof. emerito del omonimo ateneo, è stato protagonista di due giornate in suo onore in occasione dei suoi 80 anni.

Il primo degli eventi è stato svolto presso il Museo di Storia Naturale di Roma (3 aprile), in questa giornata sono state raccolte numerose testimonianze dell'impegno professionale ed etico del prof. Pedrotti sulla sua attività di conservazionista sia in Italia che all'estero. tra questi spicca lo studio svolto presso il Nevado Sajama in Bolivia, in questo sito dall'elevata valenza biogeografica il prof. assieme a Maccimo Liberman Cruz ha svolto dei rilievi per l'istituzione di un'area protetta presentando questo scritto al Presidente della Repubblica boliviana, dopo due anni si è assistito all'istituzione dell'area protetta. Tra i relatori ricordiamo: Francesco Petretti, Corradino Guacci, Luigi Piccioni, Vasili Neshataev e Francesco Borzaga.

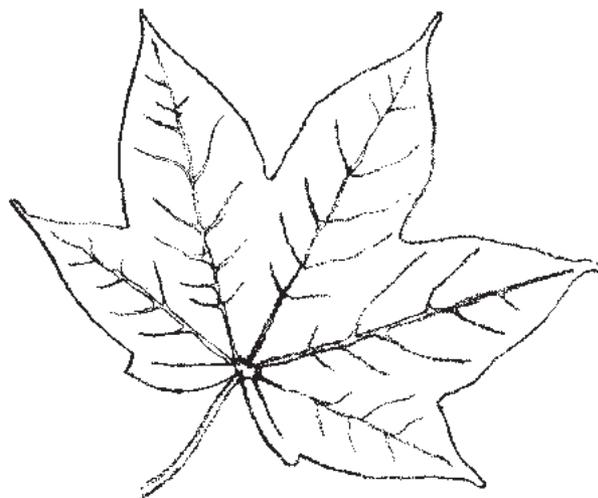
Il secondo evento è stato svolto presso la sala del Con-



siglio del Municipio di Pievebovigliana (MC) in data 11 aprile 2014 (giorno di nascita del festeggiato). Grazie alla disponibilità e amicizia del sindaco Sandro Luciani ad ospitare l'evento presso il suo municipio, l'evento porta il titolo di "Pedrotti day". In questa giornata sono stati raccolti numerosi contributi di amici, colla-

boratori e studenti di Franco. Tra gli interventi spicca quello del Presidente del Parco Nazionale dei Monti Sibillini, Oliviero Oliveri e il Direttore del Parco Franco Perco. Per impegni internazionali il Magnifico Rettore Flavio Corradini ha delegato Anna Gobetti che ha rappresentato l'Ateneo camerte durante la giornata. Grande partecipazione per una grande personalità altamente preparata che tutto il mondo ambientalista riconosce come tale.

*Gabriele Achille
dottorando presso la School of Advanced Studies
Università di Camerino*





*Da S. Maria di Castellabate, un'attenta consocia,
Dionisa De Santis, mi scrive:*

“Caro Direttore,
ho letto (e ne sono rimasta costernata) le notizie relative alle tragiche morie di *Caretta caretta* in Adriatico. Cosa ne pensa?

Il Direttore è angosciato anche lui, ma purtroppo non ha le competenze necessarie e pertanto passa la parola al Prof. Corrado Piccinetti che gentilmente risponde:

La domanda e i dubbi posti dal Lettore circa l'elevato numero di tartarughe spiaggiate in alto Adriatico, in particolare nel periodo da ottobre a dicembre 2013 sono più che legittimi.

È naturale che in base alla cattiva coscienza ecologica, a una moria si associa spesso una motivazione legata a fenomeni inquinanti di natura umana. Ma non sempre è così.

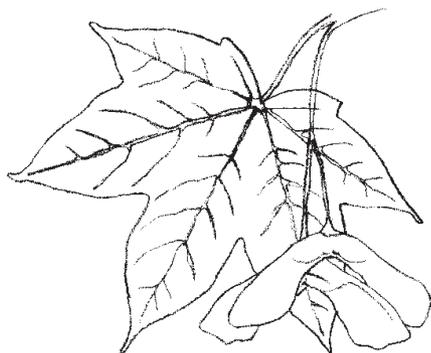
Come la causa della morte di quindici delfini in Adriatico è stata determinata in una malattia, morbilli virus, che colpisce i delfini, in particolare quando sono più abbondanti e si diffonde il contagio.

Nel caso delle tartarughe la motivazione è molto semplice, esse sono rettili il cui metabolismo è in funzione della temperatura (come le lucertole) e quando la temperatura dell'acqua scende rapidamente in alto Adriatico, area con bassi fondali, le tartarughe si muovono con maggiori difficoltà ed è sufficiente una buona mareggiata per portarle sotto costa e sbatterle sul fondale, scogli o semplicemente spiagiarle.

Più tartarughe sono presenti e maggiore è la forza delle mareggiate, maggiore sarà il numero delle tartarughe che vengono portate sulle spiagge.

Se fosse un inquinante perché lo spiaggiamento non avviene in primavera o estate, con le acque più calde? Forse una maggiore memoria di quanto avviene sia pure in quantità variabile tutti gli anni, porterebbe a ridurre le preoccupazioni e a non attribuire all'attività umana anche le situazioni naturali.

Corrado Piccinetti



Ricordo di Giorgio Giacomelli

Il 30 gennaio 2014 è deceduto a Bologna il professor Giorgio Maria Giacomelli, fisico delle particelle di fama internazionale. Giacomelli, nato a Cagli (Pesaro) nel 1931 è stato professore di fisica presso l'Università di Padova e presso l'Università di Bologna dove era stato nominato professore emerito; ha diretto l'Istituto di Fisica (1975-82) e poi il Dipartimento di Fisica (1983-88) dell'Università di Bologna. Il suo impegno scientifico si è concentrato sullo studio sperimentale della fisica delle particelle elementari, è stato membro di numerosi comitati scientifici nazionali e internazionali e ha svolto attività di ricerca scientifica e tenuto corsi universitari in varie università italiane e straniere.

Giorgio Giacomelli ci ha lasciato il 30 gennaio di quest'anno 2014. Fisico di statura internazionale è stato sempre vicino all'Unione Bolognese Naturalisti, tramite anche la moglie Pina, e proprio per l'ultimo numero di questa rivista aveva scritto un informatissimo articolo sui buchi neri. Giorgio infatti sapeva fare anche divulgazione e in questo campo insieme ai suoi collaboratori ha organizzato attivamente per anni la promozione della scienza e della ricerca. Era, per questo aspetto e per molto altro, un uomo generoso: basti pensare al suo costante impegno di uomo e di scienziato in vari Paesi dell'Africa, in particolare Marocco e Mali, dove la sua presenza e la sua attività seppero motivare e valorizzare studiosi locali. Nato nel 1931 a Cagli (Pesaro), a quarant'anni divenne professore a Padova e ben presto all'Università di Bologna, dove nel corso della sua lunga carriera è stato anche direttore del Dipartimento di Fisica e negli ultimi anni professore emerito.

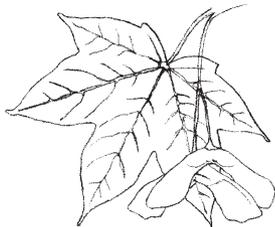
Giorgio sarà ricordato in primo luogo come scienziato: ha lasciato un segno importante nella fisica delle alte energie, e non solo lì. Non sotto i primi riflettori dei media, ma certo uno dei fisici italiani importanti nel mondo.



Fin da giovane si era specializzato nelle misure delle collisioni fra particelle, dai primi acceleratori alle camere a bolle, affermandosi come punto di riferimento internazionale in quel vitale settore di indagine delle particelle elementari, e negli anni non erano mai venuti meno i suoi apporti sempre innovativi. In seguito si è occupato con successo di neutrini, delle loro famiglie e transizioni, fra l'altro con celebri esperimenti al Gran Sasso. Ed è stato fra coloro che più si sono occupati dei monopoli magnetici, quegli enigmatici stati della materia così difficili da rivelare.

Uomo dall'entusiasmo e dall'attività incredibili, al di là dell'aspetto bonario e del voluto *understatement*. Ricorda un suo vecchio allievo che una volta, arrivato in ritardo alla stazione ferroviaria di Milano, si precipitò di corsa con tanto di valigia a prendere il treno in partenza e riuscì a salirci sopra, stravolto ma felice. Soffriva già di cuore, ma si spendeva senza remore. Come quella volta che, molti anni dopo, se la vide brutta in un posto in Africa dove non sapevano dosare l'anticoagulante: lo salvò solo un precipitoso, procurato rientro in aereo in Italia. Giorgio vogliamo ricordarlo così, stringendoci a Pina, ai figli, agli amici di una vita: indomito e sempre sorridente, nel suo sommo e perenne ottimismo.

Paolo Pupillo



Giancarlo Marconi e Francesco Corbetta

Flora della Pianura Padana e dell'Appennino settentrionale Fotoatlante della flora vascolare

XXXVII+745 pagg., 2838 foto a colori, Zanichelli ed. 2013

Le specie e sottospecie riconosciute di piante vascolari in Italia sono attorno a 6500, ma benché il nostro Paese sia uno di quelli più battuti da secoli di ricerca botanica il loro numero non è noto con esattezza. Dalla pubblicazione della Flora Italiana di Pignatti (1981), di cui si prepara una riedizione, non è più apparsa in Italia una flora aggiornata dell'intera Penisola, una lacuna incredibile. Tutte le maggiori nazioni europee vantano proprie flore che spesso rappresentano l'esito di decenni di lavoro, raccolto in molti volumi. Si vorrebbe ora rimediare con un'opera onnicomprensiva a livello nazionale, di cui finora sono apparse solo due successive checklist. In questi anni sono state anche pubblicate opere di botanica sistematica su scala sub-regionale, contributi pre-



ziosi ma lontani da quell'approccio globale che sarebbe necessario e che solo una sintonica équipe di specialisti può assicurare. Insomma non ci resta che sperare in un miracolo: le condizioni attuali non sono certo favorevoli a un'opera vasta e radicalmente innovativa, fondata su salde basi biologiche ed evolutive quale si vorrebbe. Alcuni anni fa una nuova strada fu aperta dalla multilingue Flora delle Alpi di studiosi svizzeri: una flora fotografica parca di scrittura, ma semplice e aggiornata, apparsa proprio mentre esplodeva il fenomeno della fotografia digitale e dell'informatica applicata alle scienze della Natura. A quella fortunata esperienza editoriale sembra ispirarsi questo nuovo volume di Giancarlo Marconi e Francesco Corbetta (direttore di questa rivista) che dopo anni di preparazione viene a smuovere le lente acque delle flore italiane con un approccio analogo e però decisamente migliorato, geograficamente complementare, a coprire tutto l'Appennino settentrionale e la Pianura Padana fino a lambire le Prealpi. L'opera è d'impostazione strettamente scientifica analitica, con una ricca bibliografia regionale e ampi indici, ma le sue finalità sono divulgative. Essa si rivolge in primo luogo a quel pubblico crescente di appassionati, anche autodidatti, che armati di sofisticati attrezzi fotografici perlustrano valli montane e "valli" palustri, ma non saprebbero più usare le vecchie chiavi dicotomiche e hanno bisogno di strumenti conoscitivi all'altezza dei tempi. Ogni specie della nuova Flora – sono oltre 2800 – viene illustrata e accompagnata da una sintetica descrizione e dai dati ecologici e corologici essenziali, con la distribuzione per province. Le dimensioni e caratteristiche delle foto, quattro per pagina, sono perlopiù adeguate per un pronto riconoscimento. La nomenclatura è aggiornata, con un uso oculato delle sinonimie e un'apprezzabile, almeno per lo scrivente, tendenza a mantenere i binomi classici e consolidati, che spesso vengono messi in discussione dalla rivoluzione della sistematica molecolare; che però, occorre dirlo, non ha saputo ancora costruire un quadro concettuale unitario e condiviso. E di fronte ai taxa difficili gli autori fanno spesso delle scelte. Se, per esempio, nella più recente checklist due fra le principali polmonarie italiane, *Pulmonaria apennina* e *P. hir-*



ta, sono considerate al rango di sottospecie, Marconi e Corbetta le trattano (a ragione) come buone specie. In generale la loro è una descrizione rigorosa ma equilibrata e *user friendly*, nel senso che viene incontro alle esigenze anche degli inesperti. A questi ultimi, fra l'altro, è dedicata un'utile parte introduttiva che descrive sinteticamente i principali ambienti e siti d'importanza floristica dell'Italia settentrionale (Alpi escluse).

Perché la scienza delle piante è anche un luogo dell'immaginario, al quale una flora fotografica si addice perfettamente: il particolare fascino di queste flore nasce forse dallo stare a mezza via fra le flore tradizionali e i manuali per immagini dipinte, che però sono inevitabilmente più statici e generici. Ma non tutto è chiaro e stabile nello studio delle piante spontanee: quante lacune ancora lamentiamo – lo si scoprirà anche da una lettura attenta di questo libro – in fatto di tassonomia e di distribuzione, e ancor più in fatto di conoscenze biologiche, biochimiche, ecologiche. Ogni anno in Italia si descrivono ancora nuove entità, molte delle quali endemiche, si scoprono altre specie avventizie, ma della gran maggioranza delle piante si sa ben poco oltre al nome: ma i nomi non sono *substantia rerum*! Molta ricerca sarebbe necessaria prima di poter dire di conoscere davvero le piante italiane. E sarebbe ricerca utile, specialmente oggi che gli strumenti e i metodi d'indagine si stanno meravigliosamente affinando e permetterebbero di giungere a risultati importanti in tempi brevi. Ma è un auspicio vano: sono ormai inaridite anche quelle modeste fonti di finanziamento pubbliche e private che per decenni hanno sostenuto la scienza libera e la conoscenza della Natura. La cecità dei governi sta annichilendo la ricerca scientifica non rigidamente finalizzata, e si finirà col pagarne il fio.

Dobbiamo perciò essere grati a Giancarlo Marconi e a Francesco Corbetta per la tenace determinazione con cui hanno portato a compimento quest'opera unica nel suo genere, importante, vitale e puntuale (salvo qualche marginale dettaglio). Un'opera dedicata, certo non per caso, a due protagonisti della ricerca floristica italiana del '900: Franco Rasetti e Pietro Zangheri, personalità che lontano dai clamori del proscenio scientifico e accademico hanno molto contribuito alla conoscenza delle piante italiane e molto hanno saputo tramandare alle generazioni successive. Come ci piacerebbe se altri studiosi ne seguissero le orme e, con fatica e studio, compilassero delle flore regionali complete, capillari e leggibili com'è questa: per il centro Italia, il vasto sud, la magica Sicilia e la splendida Sardegna. Per portare le tante gemme della nostra flora a conoscenza di un pubblico potenzialmente vasto: dalle coste alle praterie, dai boschi alle alte montagne di questa penisola così diversa. Forse, solo così avremo finalmente la sospirata nuova Flora d'Italia.

Ettore Contarini

60 Storie di coleotteri in Romagna

Carta Bianca Editore, Faenza (RA)

320 pagg. Riccamente illustrato e robustamente rilegato. S.i.p.



Giunge in mie mani questa nuova (ed ennesima) fatica editoriale dell'infaticabile Ettore Contarini e corredata di un'affettuosissima dedica.

Sfoglio avidamente l'elegantissimo volume e vedo che ogni soggetto entomologico trattato è collocato con estrema precisione nell'ambiente della battaglia persino tra i cumuli spiaggiati di molluschi, addirittura canalicchi) sino ai folti boschi del crinale appenninico e alle radure talora ancora pascolate da possenti bovini e da scalpitanti cavalli.

Tutte queste cose mi entusiasmano talmente che decido di recensirlo io stesso e di non passarlo ad altro ben più competente (e non ci vorrebbe molto) Recensore.

Già immagino il coro dei brontolii- "Ma come, Corbetta, ecc..." Sì, tutto vero.

Ma in fondo Corbetta qualche conoscenza in fatto di Coleotteri ce l'ha. Dai sempre affascinanti Cervi volanti che raccoglieva copiosamente tra i boschi di Quarna, sopra il Lagod'Orta; ai pesanti Idrofilii o Ditiscidi che cadevano goffamente al suolo durante i temporali nella nativa Lomellina o più prosaicamente alle carnose larve (e ai lucidi adulti) di *Crioceris merdigera* che infestavano i suoi gigli nel muto orto solingo in Mortara, mentre "metalliche" Cetonie si posavano sui petali delle rose e vangando il terreno poteva raccogliere in copia carnose larve di Maggiolino per le sue voraci galline e così via.

Inoltre si rammenta di avere sostenuto, anche se con non grande successo, uno specifico esame di Entomologia Agraria e allora si convince ancora di più di potere essere (non troppo inadeguatamente, spera) il recensore del volume di Contarini. Vediamo.

Dopo una "centrata" presentazione di Fernando Pederzani, si comincia e l'inizio (ché le belle giornate si ve-



dono dal mattino e questo è subito sfolgorante), una bella “bassa” (o comunque una zona umida) e la elegantissima *Calosoma sycophanta* avida (ed utilissima) cacciatrice di pelosi bruchi delle varie Processionarie. Naturalmente l’elegante coleottero verde malachite spicca in tutto il suo metallico fulgore.

Poi compaiono le “Calosome bronzate” (e qui la granitica fiducia del Recensore nella sua attitudine allo scopo) comincia ad incrinarsi, ma ci vuole altro, a farlo desistere.

Continua e apprende che la *Calosoma* bronzata si rifugia spesso sotto i cumuli di fieno e sotto le vecchie balle di paglia foggiate a parallelepipedo, ma, venute meno le balle a parallelepipedo (e affermatesi, trionfalmente, le rotoballe), *Calosoma* fa di necessità virtù e, ancorché il rifugio non sia ottimale, si rifugia nella ridotta parte della rotoballa aderente strettamente al terreno.

Ingegnoso, no? Sì, ingegnoso, a riconoscimento dovuto della duttilità (e, quindi, in buona sostanza, dell’intelligenza) di *Calosoma*.

Poi la storia, ricca d’intrighi, quasi polizieschi, del Carabo clatrato, un tempo (eravamo agli inizi degli anni ’60) quasi mitico perché se Zangheri, mite e signorile com’era, non lesinava esaurienti notizie verbali ai suoi avidi e giovani ascoltatori, altri (e pur insigni Maestri) erano invece inesplicabilmente gelosi dei loro dati.

Eh, l’inesplicabilità, spesso, dell’animo umano.

Ma finalmente il “mitico” insetto fu ritrovato in un mozzicone di tronco che sporgeva nel Canale Fossatone. E qui, a sentir parlare del Fossatone e vederne le placide acque, il Recensore si commuove.

Peggio andò al povero Contarini che si beccò in viso un irritante getto di feci del (giustamente) irritato insetto.

Cose che, a Punte Alberete, succedevano e al Recensore, in compagnia di Mario Spagnesi, capitò per opera dei pulli delle Garzette a difesa della loro privacy e soprattutto sicurezza.

Negli anni successivi di Carabi ve ne erano tanti al punto che molti finivano inesorabilmente schiacciati sotto le ruote degli automezzi.

Giustissima la valutazione di Contarini che valuta quel tracciato “naturalisticamente sconsiderato” (ed è persino troppo cauto nella critica) ma, allora i tempi dei “rospodotti” dovevano ancora venire.

Sono poi riportati molti altri casi di uccisione di animali (e, per poco, anche di Contarini), per cui la “storia” diventa un autentico trattatello.

Proseguiamo perché la via è lunga e “ne sospigne”: non ci sta sosta.

La scoperta del Carabo alisidoto in Romagna fece scalpore. Il Recensore (come del resto di molte altre cose così specialistiche) non ne sa proprio niente, ma gli scenari della storia, le argille scagliose dei calanchi della Valle del Sillaro e ancor più la esplicita citazione

di alcuni luoghi come le balze di Verghereto e il sempre spettacolare Sasso di San Zanobi (che in altri tempi più felici degli attuali, toccò letteralmente con mano) spicca con la sua eleganza ed il colore nerastro delle rocce ofiolitiche che lo costituiscono.

Le radure erbose nel “mare di alberi” del crinale toscano-romagnolo sono delle autentiche isole di biodiversità in quel pacioso (e non procelloso) mare, ma una volta che ben volentieri (e consentite, a perfetta ragione) durante il suo faticoso mandato di Consigliere nel Consiglio direttivo del Parco male gliene incolse. Alcuni esagitati naturalistoidi locali avrebbero voluto vedere cicatrizzati dal bosco questi lembi e invece, ce ne fossero. Poi anche quella artificiosa burrasca cessò. E in quegli ambienti vivono e prosperano vari Carabi come il Carabo violaceo, il Carabo coriaceo, il Carabo di Rossi e, *ad abundantiam*, altre ancora.

Seppure a malincuore non ci soffermeremo nella citazione (e nella analisi) di numerose altre presenze.

Le sterminate distese dei calanchi, quelle che il sommo Pietro Zangheri aveva definito “la biancheria di Romagna stesa al sole”, sono monotone solo a prima vista e basta poco, e cioè l’accumulo stagionale di acque meteoriche alla base di uno scosceso ed arido anfiteatro calanchivo, a fornire adeguato rifugio ad un altro coleottero, lo Pterostico di Pantanelli.

Abbandoniamo, ma momentaneamente, con Contarini l’ambiente appenninico (con la opportuna citazione ed analisi di luoghi anche non boschivi e talora estesamente pascolati (ah, la positiva importanza del pascolo!) e scendiamo alle ampie distese delle valli di Comacchio (quelle che fanno giustamente apprezzare “La lontananza” di Mimmo Modugno, non solo “Mister Volare”) dove si trovano altre rarità.

Insomma, in Romagna, “paese che vai preziosità che trovi”.

Una intera affascinante pagina con gli scontri, spesso cruenti, di due Cervi volanti” maschi. Per il Recensore è un commovente ritorno agli anni lontani.

Le oscillazioni demografiche di certi coleotteri: un tempo rarissimi, oggi giorno comunissimi. Mah! Gli inquietanti incontri con lo Scarabeo rinoceronte.

E per finire una doverosa valutazione: come farà Ettore Contarini a ricordare così tanti fatti e luoghi e financo i nomi dei colleghi di tutte quelle innumerevoli escursioni, tra i quali uno, quello del caro Guido Campedelli, immaturamente scomparso ormai da anni, arricchisce il lavoro anche di dolci ricordi. Celeste è questa corrispondenza di amorosi sensi...

Il bello poi, è che Ettore avrebbe potuto scrivere anche 60 racconti di soggetto botanico (o di altro soggetto zoologico).

Complimenti vivissimi e grazie a te e al meritorio editore.



Corradino Guacci

La transumanza. Uomini e lupi di Capitanata del XIX secolo

Trento, Temi, 2013, con una prefazione di Franco Pedrotti, pp. 295, € 20,00



Proprio mentre la presenza del lupo ricomincia a costituire, dopo qualche decennio di relativa “tregua”, un complesso problema sia sociale sia culturale, si assiste a una proliferazione di ricerche storiche volte a ridefinire tanto la sua etologia quanto il suo rapporto con i gruppi umani.

Tra le molte iniziative al riguardo si possono ricordare l'ampia ricerca coordinata da Jean Marc Moriceau sul lupo antropofago in Francia tra Cinque e Ottocento i cui risultati – pur incontestabili – hanno suscitato un dibattito assai vivace e il grande convegno svoltosi nell'ottobre del 2013 a Saint-Martin-Vésubie, nel dipartimento francese delle Alpi Marittime.

A differenza di gran parte degli studi condotti in passato, le recenti ricerche sono sempre più spesso condotte all'interno di sforzi collettivi, si valgono del contributo di studiosi di diverse discipline, coinvolgono storici di professione e in molti casi si valgono di imponenti spogli documentari.

La transumanza. Uomini e lupi di Capitanata del XIX secolo di Corradino Guacci, pubblicato nella bella collana “Natura e aree protette” diretta da Franco Pedrotti, è largamente riferibile a questa nuova ondata di studi sul lupo europeo, anche se affonda le proprie radici in un terreno più profondo. Guacci è, infatti, l'animatore della “Società di storia della fauna Giuseppe Altobello”, ma da molti più anni è il curatore del sito web “Storia della fauna” e biografo dello stesso Altobello, uno dei principali esperti novecenteschi di fauna appenninica. Economista di formazione e a lungo dirigente della Regione Molise, Guacci ha nel corso del tempo maturato anche una notevole esperienza nel campo delle aree protette collaborando a diversi importanti progetti del Parco Nazionale d'Abruzzo.

Le conoscenze di Guacci sulla vicenda del lupo finiscono così con l'essere in qualche modo “baricentriche” in quanto fanno tesoro di tutte queste esperienze, della lunga consuetudine con l'opera di Altobello, della conoscenza della storia e dell'ambiente del Molise e, nel caso specifico, anche di opere in qualche modo pionieristiche come quella dello storico locale di Villetta Barrea Umberto D'Andrea che negli anni Settanta e Ottanta del secolo scorso ha dedicato due monografie alle statistiche riguardanti le uccisioni di lupi in Abruzzo.

È proprio da un suggerimento archivistico contenuto in un saggio inedito di D'Andrea e da una sua osservazione riguardante il rapporto tra lupo appenninico e transumanza che prende le mosse il libro di Guacci. L'autore villettese, al pari di Altobello e di altri, aveva individuato un certo grado di dipendenza di alcune popolazioni di lupo appenninico dagli spostamenti stagionali delle greggi e aveva anche intuito la possibile ricchezza dei fondi archivistici foggiani riguardo alle uccisioni di lupi e su questa strada si è messo con determinazione Guacci. Il risultato è stato rimarchevole, perché è stato possibile rinvenire – in un numero relativamente ristretto di fondi archivistici – ben 1.404 notizie per il periodo 1819-1912 in una zona tendenzialmente meno vocata alla presenza del lupo com'è la Capitanata di quante (418) ne avesse rivenute D'Andrea in molti anni di ricerca in vari archivi abruzzesi.

Per quanto ben 120 pagine siano dedicate a un (peraltro assai opportuno) regesto delle notizie d'archivio, Guacci dedica oltre metà dell'opera da un lato alla ricostruzione del contesto ambientale e storico e dall'altro a un tentativo di sistematizzazione del fenomeno sulla base delle risultanze archivistiche.

Il fenomeno della grande transumanza appenninica e la sua incidenza sul paesaggio e sulla società del Tavoliere di Puglia sono quindi restituiti adeguatamente mediante il riferimento a un'ampia letteratura sia coeva sia recente, mentre vengono messe in evidenza le caratteristiche strutturali della lotta contro il lupo condotta nel corso dell'Ottocento in Capitanata: i provvedimenti pubblici, le modalità delle uccisioni, il significato economico dei premi, i principali soggetti coinvolti, le aree di maggior concentrazione del fenomeno. Guacci non manca di riconnettere le pratiche d'incentivazione dell'uccisione di lupi in Capitanata con quanto si sa di altre zone d'Italia e soprattutto con le notevoli conoscenze riguardanti la Francia, dove il corpo dei *louveteiers* ha rivestito una grande importanza storica.

Uomini e lupi di Capitanata del XIX secolo, partendo insomma da una ricerca d'archivio mirata quanto fortunata, fornisce un quadro affascinante e per l'Italia ancora piuttosto inusuale del rapporto tra il mondo rurale e il grande predatore e in questo senso offre un contributo significativo allo sviluppo degli studi di storia della fauna nel nostro paese. Si può forse biasimare il fatto che nel tentativo di fornire un quadro arioso e piacevole an-



che per un pubblico ampio Guacci si dilunghi talvolta in disquisizioni debolmente documentate, come avviene nel caso della toponomastica, oppure che il nesso tra transumanza e presenza del lupo per quanto messo al centro del progetto resti alla fine poco argomentato, o infine che un apparato cartografico e statistico simile a quello elaborato da Moriceau avrebbe aiutato meglio a comprendere i fenomeni descritti.

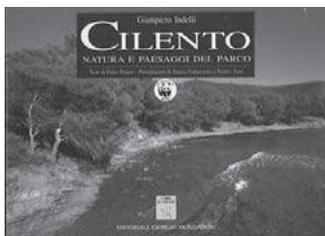
Questi difetti, tuttavia, non sminuiscono il valore di un'opera basata su fonti di prim'ordine, ancora pionieristica per quanto riguarda il nostro paese, ricca di ulteriori potenzialità e, cosa che non può dispiacere, di lettura gradevole e istruttiva anche per il lettore non specialistico.

Luigi Piccioni

Giampiero Indelli

Cilento. Natura e paesaggi del parco

Testi di Fulco Pratesi. 158 pagg.
Riccamente illustrato e robustamente rilegato.
Editoriale Giorgio Mondadori, 2008



L'inflessa (e meritoria) attività editoriale di Giampiero Indelli prosegue senza sosta e dopo "Persano. Acque e boschi del Sele", di alcuni anni orsono, ci offre un nuovo dono: Cilento, appunto.

Già la sovra copertina (peraltro poi opportunamente ripresa nel testo) ci offre un primo saggio, entusiasmante, dei contenuti. Siamo a Punta Licosa e il mare, appena increspato, bagna la costa, in parte rocciosa, in parte ghiaiosa, e lambisce i Pini d'Aleppo della celebre Pineta. La costa rocciosa, caratteristicamente stratificata, ci svela subito la sua natura. Siamo nel regno del "flysch" del Cilento che domina nella parte settentrionale del Parco. L'acqua è di una trasparenza assoluta, degna dei fiabeschi mari del Sud e ci mostra i gradini formati dai (qui regolarissimi) strati di "quarzo-areniti", le arenarie ben cementate che costituiscono, appunto, il "flysch". Avvio più entusiasmante non poteva esserci.

Non ci soffermiamo sui testi, peraltro godibilissimi, e adeguatamente ampi, dedicati a geologia, flora e vegetazione e fauna (non ce ne voglia Pratesi), e poiché il libro è eminentemente fotografico cominciamo subito a

sfogliarlo. Avidamente.

La prima parte è dedicata alla "montagna" e allora ben presto ci balzano davanti agli occhi due tavole che ci sono, subito, molto care.

L'una raffigura un enorme faggio solitario (che anche noi, in anni lontani, inquadrammo seppure, ovviamente, con molta minore maestria rispetto a quella di Indelli). Contrariamente a un famoso "pino solitario" della mia infanzia, al quale fu dedicata una romantica canzone (degli anni '40), a questo, canzoni non ne sono state dedicate ma la sua importanza, non solo come attraente soggetto fotografico, ma ecologica, è enorme.

Testimonia infatti che, a questa quota, la faggeta era ancora presente (più in alto non sappiamo) e che le attuali praterie (seminascoste nelle fessure della pietra calcarea, intensamente sfioracchiata dal carsismo) sono di natura "secondaria" e sostituiscono la "primaria" faggeta abbattuta e per fare legna e, soprattutto, per permettere l'affermazione di pascoli per il bestiame, soprattutto bovino ma anche equino ché, di pecore, sulle montagne cilentane, se ne vedono poche.

Nelle pagine seguenti queste lunari pietraie dominano anche in primo piano, ma altri pregevoli soggetti colti dal sagace obiettivo di Indelli sono anche le vaste doline sommitali e persino qualche stagno temporaneo e, qua e là, qualche piccolo gruppo di faggi, testimoni (ma molto meno rappresentativi e imponenti) della faggeta primaria rappresentata, nelle pagine precedenti, dall'emblematico "faggio solitario" di cui abbiamo già detto.

Sin qui eravamo, soprattutto, sul Cervati ma altrove l'erosione non ha completamente asportato lo strato superficiale di suolo e allora non solo nuda roccia (ma solo apparentemente ché le fessure ospitano una ricca flora) ma anche superficie pascolive più chiuse e compatte.

A quote inferiori, come succede a pag. 47, il piano carsico di Acqua Cavalli (tra Piaggine e la vetta del Cervati) è tutto e intensamente coltivato, a medicaio e a cereali. Fattore di "detrazione ambientale" queste modeste presenze di agricoltura?

Nemmeno per sogno! Forniscono un minimo di redditività ai montanari e, ecologicamente parlando, incrementano la preziosa "biodiversità".

A pag. 48 le rocce sommitali di Monte Motola sono ancor più lunari e alla loro base addirittura una folta lecceta ammantata le pareti della incassata gola del fiume Calore. Ma come? Una lecceta, seppure sicuramente di carattere mediterraneo-montano, a queste quote?

Sì. Chi conosce queste zone capisce subito che la lecceta ammantata una parete esposta, più o meno, a sud e quindi l'arcano è svelato: il microclima giustifica, pienamente, la presenza di queste "sclerofille".

Imponenti le foto alle pagg. 50 e 51. Siamo ormai a quote molto inferiori nelle vicinanze di Magliano Nuovo e una fitta vegetazione di macchia sempreverde ammantata, ancora, la Gola del Calore. Lo sperone sulla sinistra



è quello di Monte Chianello.

A pag. 54 tocca, finalmente, ai possenti Alburni e le loro rocce calcaree che affiorano da un basamento di pascoli e folti boschi di Querce, sono, appunto, di un candore quasi latteo.

A pag. 60 le erte pareti settentrionali degli Alburni sono ancor più significative e a pag. 61 la possente guglia (di imponenza quasi dolomitica) del cosiddetto “Figliolo” è certo più noto della vera e propria vetta di Monte Alburno, melanconicamente (?) confinata nello sfondo. A pag. 66, 67, 68, 69 un soggetto a noi molto caro: le possenti pareti calcaree, assai erte, della aspra catena di Monte Cocuzzo viste dalla Sella di Corticato e, alla base, le ampie distese, su suolo argilloso, della macchia “*Spartium junceum*” sicuramente ricche di preziosa biodiversità.

Basta, seppure a malincuore, con le montagne e passiamo a flora e vegetazione.

Da pag. 76 in avanti folti boschi (e, ve ne sono, in Cilento, eccome) che, ovviamente, l’obiettivo di Indelli è costretto a indagare o in autunno (con i pregevoli cromatismi) o nella spoglia veste invernale quando, di verde, a queste quote, c’è solo l’Edera abbarbicata ai tronchi e preziosa dispensatrice di riparo e nutrimento (le nere bacche) per l’ “augelli in digiuno”. Ma, a pag. 87 dal folto della foresta emerge un masso, calcareo (di colore bianco e assai carsizzato) e, da una fessura, prorompe assai vigoroso un bel cespo di Cedrea (*Ceterach officinarum*).

Quante utili deduzioni ecologiche da un particolare di una suggestiva foto!

A pag. 90 un particolare della stupenda faggeta di Vasalo e finalmente (pagg. 94 e 95) anche biondeggianti campi di frumento. Quanta biodiversità contengono e quanto giovano alla biodiversità (ornitica, ad esempio) dei dintorni.

A pag. 100 la ricca fioritura, a Campolongo, della Lavanda ci richiama alla memoria (da quanti anni non la canticchiamo?) la canzoncina, pubblicitaria, della profumatissima essenza! Anche se era quella del “Colle di Nava”...

A pag. 114 la policroma fioritura delle viole (forse di Eugenia?) sembra un quadro di impressionisti.

Spettacolare il capitolo dedicato ai fiumi. Acque abbondanti e cristalline (eh, gli stereotipi di un sud tutto riarso, giustamente stigmatizzati da Elio Manzi)! Sono, soprattutto, acque del Calore e di altri fiumi generati da quella immensa spugna che è il Cervati!

A pag. 129 il possente ponte sul Calore mi ricorda, con molta gioia, una bella escursione.

Poi, a pag. 133 l’erta parete della gola del Sarmaro e, alle pagine seguenti, gli ombrosi recessi della gola stessa. E qui occorre esprimere un doveroso cenno di riconoscenza al dott. Nino De Luca, autorevole componente del Comitato Scientifico di questa rivista che anni fa, quando era Pretore a Vallo della Lucania, la salvò da

insani progetti.

Da ultimo, la costa. L’indimenticabile Cala degli Infreschi, meta di bellissime gite dal villaggio del TCI di Marina di Camerota. Bei tempi! L’ampia distesa del golfo di Policastro vede, sullo sfondo, cime innevate di monti lucani e calabresi.

Ammirandola non si può fare almeno di pensare che, da quel mare, giunsero a Sapri i “300” di Carlo Pisacane. “*Eran trecento, eran giovani e forti e sono morti*” stornellava la spigolatrice di Sapri. Il bel libro di Indelli ci ricollega anche alla storia.

Risaliamo idealmente al Nord e rispunta il “flysch” del Cilento e la pineta (a Pino di Aleppo) di Punta Licosa. Ma c’è ancora qualcosa di altamente spettacolare dei calcari della costa degli Infreschi. Non il famoso arco naturale di Palinuro (un soggetto, forse, un po’ troppo abusato) ma un altro, ben alto sul livello del mare. Stupende torri di guardia e, per finire, un romantico, rosso tramonto.

Rosso di sera, bel tempo si spera e questo, metaforicamente, è l’augurio (di successo) che facciamo al bel libro di Indelli, Pratesi e Francescato (nel commosso ricordo, anche, di Pietro Dohn).

Un solo rammarico. Perché, Giampiero, non hai dedicato qualche scatto anche alle vacche podoliche del Cervati che alimentano una microeconomia (preziosa per i suoi latticini “di nicchia”, all’interno di un Parco) e alle mandrie di cavalli allo stato brado che scalpitano sulle aspre pietraie del Cervati?

Io li ho amati moltissimo, quegli animali, anche se i cavalli mi hanno assalito! Ma era solo perché avevano percepito che la mia borraccia era piena di acqua. Mi avrebbero ricordato una vecchia canzone anche loro. Racconta un’antichissima leggenda di cowboy, che lungo le pianure sconfinite del Far West, laggiù sull’orizzonte delle notti tropicali, un’orda di cavalli appar...

Una seppur larvata critica questa sulla mancanza di podoliche e cavalli? Manco per sogno! Solo un modo, seppure un po’ tortuoso, per auspicare, al più presto, una nuova edizione del libro! Naturalmente con podoliche e cavalli!

Francesco Corbetta

