



# Natura Mediterraneo Magazine

Il magazine della natura

Conoscenza, valorizzazione, salvaguardia della Natura nell'ambiente Mediterraneo

Anno 3 Numero 9

## Orni, ricordo di un'amica

Questo è il primo magazine che esce senza la nostra amica Orni che vogliamo ricordare affettuosamente con una foto delle piccole creature che amava ..Grazie al rapporto di amicizia che si era instaurato ed alla grande passione di Ornella, siamo stati partecipi delle sue scoperte...Molti gli insetti scoperti per la prima volta da lei sulla sua isola, quell'isola d'Elba, che grazie a lei, riacquistava un sapore di selvaggio...



- 2 I vantaggi di essere piccoli
- 6 I funghi superiori
- 8 *Bonellia viridis*
- 10 Piante selvatiche nelle tradizioni popolari
- 12 Una minaccia per il nostro mare
- 14 Oasi mediterranee nel cuore delle Alpi
- 16 L'Argiope bruennichi: la regina delle siepi
- 18 Dove riposa la maga Circe
- 20 La bioluminescenza nei Lampiridi
- 22 L'Argonatua argo
- 23 Intervista ad Enrico Gargiulo

Sommario

Questo articolo tratta una serie di fenomeni che mi hanno sempre intrigato e che penso abbiano incuriosito, come me, tante altre persone, naturalisti e non.

Il fatto è che, quando osserviamo un insetto o un ragno, spesso restiamo sorpresi dalle sue prestazioni atletiche, che a volte hanno dell'incredibile: salti prodigiosi, cadute indenni, camminate su pareti verticali, passeggiate sull'acqua, trasvolate insospettabili ecc....

In realtà, questi comportamenti sono meno straordinari di quanto sembra; spesso, è il nostro approccio per valutarli che è improprio.



Trattare questa materia - le leggi della meccanica applicate agli animali - in modo rigoroso sarebbe estremamente difficile. Peraltro, nei testi di fisica elementare si premette sempre che le leggi della meccanica tradizionale sono valide a patto che, quanto meno:

- 1) i fenomeni avvengano nel vuoto;
- 2) i corpi in movimento siano puntiformi;
- 3) non esista attrito.

Dato che i piccoli animali non agiscono in queste condizioni ideali e che il loro modo di muoversi è estremamente articolato e complesso, credo che l'unico modo alla mia portata per affrontare questo argomento sia quello di fare delle considerazioni prevalentemente qualitative.

Senza voler teorizzare, racconterò le varie riflessioni e le considerazioni mie personali che ho fatto nel tempo per cercare una spiegazione a quello che vedevo, con particolare riguardo ad alcuni fenomeni che sono più spesso soggetti ad errori di valutazione.

### Il peso e le altre forze in gioco

In tutte le attività meccaniche gli animali terrestri devono sempre combattere contro la forza peso (legata al loro volume), che tende a tirare l'animale stesso verso il terreno. Le forze che l'animale usa per combattere questa "battaglia", però, non sempre sono anch'esse proporzionali al volume, come negli esempi che seguono; a volte, dipendono dalla superficie del corpo o dalla lunghezza o da altri elementi specifici, oppure sono forze costanti. E questo può spiegare tante apparenti stranezze.

Beninteso, per confrontare le prestazioni di animali di-

versissimi, come gli esseri umani e gli insetti, e dare una valutazione comparativa, bisognerebbe tener conto della forma, del numero di arti, del modo di muoversi, del fatto che lo scheletro sia esterno o interno, del sistema respiratorio e circolatorio, ecc.

La trattazione che segue non si addentra in queste distinzioni, e quindi si presta a contestazioni ed eccezioni; i ragionamenti sono molto semplificati ed hanno solo lo scopo di dare dei flash indicativi per "smontare" qualche errore di interpretazione.

### L'analisi dimensionale

Uno degli errori più ricorrenti che viene commesso è quello di giudicare le prestazioni degli animali piccoli in rapporto alle loro dimensioni: per alcuni fenomeni fare la proporzione è del tutto sbagliato; per altri esiste qualche tipo di proporzionalità, ma non sempre essa è intuitiva; inoltre, è necessario intendersi sul concetto di "dimensioni".

Di seguito sono analizzati i rapporti tra le dimensioni lineari di un animale, o di un oggetto in genere, la sua superficie ed il suo volume (e, quindi, grosso modo, il suo peso).

Se indichiamo con "l" una delle dimensioni lineari dell'oggetto (lunghezza, oppure larghezza o spessore), le altre misure si possono indicare con le formule dimensionali seguenti:

- 1) Una seconda dimensione lineare (larghezza, spessore, lunghezza ecc...) :  $K_1 * l$
- 2) Superficie (qualunque superficie: esterna, sezione ecc...) :  $K_2 * l^2$
- 3) Volume :  $K_3 * l^3$

La prima formula indica che tra le dimensioni lineari esiste un rapporto numerico; per esempio, la larghezza di un oggetto può essere 0,32 volte la lunghezza, e così via.

La seconda indica che la grandezza "superficie" ha la dimensione e l'ordine di variabilità di una lunghezza al quadrato.

Ne consegue che, se un animale è 10 volte più corto di un altro, a parità di forma, (per esempio, supponiamo di confrontare due pesci della stessa specie), la sua superficie corporea sarà all'incirca 100 volte più piccola.

La terza indica che il volume di un animale, sempre a prescindere dal calcolo effettivo, difficile da effettuare, avrà certamente le dimensioni di una lunghezza al cubo (concettualmente, lunghezza x larghezza x spessore). Se la forma è simile, perciò, un animale 10 volte più piccolo di un altro, avrà un volume (e, grosso modo, un peso) 1.000 volte più piccolo.

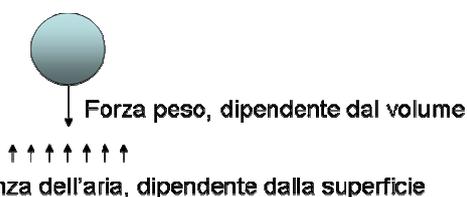
### Il rapporto volume/superficie e peso/superficie

Se pensiamo a come varia il rapporto tra volume e superficie diminuendo l'ordine di grandezza dell'oggetto, scopriamo che, essendo il volume legato alla terza potenza della dimensione lineare, diminuisce più rapidamente della superficie che è legata alla seconda potenza.

Questa conclusione potrebbe non essere del tutto intuitiva. Infatti, potremmo essere portati a pensare che, per una data figura geometrica, il rapporto tra volume e superficie sia un numero puro e caratteristico, come il rapporto tra le sue dimensioni.

Invece, ad esempio, una piuma lunga qualche centimetro e una sferetta di piombo grande pochi micron possono avere lo stesso rapporto volume/superficie!

Per evidenziare la portata di queste considerazioni, analizziamo il comportamento di un oggetto che cade nell'aria.



Il peso dell'oggetto, cioè la forza che lo fa cadere verso terra, è proporzionale, attraverso il peso specifico medio, al volume.

Cadendo, la sua velocità aumenta, secondo l'accelerazione di gravità, di 9,83 metri al secondo per ogni secondo di caduta ( $v = \sqrt{g \cdot t}$ ); se non ci fosse l'aria, la velocità continuerebbe ad aumentare secondo questa legge fino all'impatto col suolo.

In realtà, l'aria frena la caduta e questa forza frenante aumenta con la velocità, fino a che, quando la velocità diventa abbastanza alta, l'attrito con l'aria arriva a produrre una forza uguale alla forza peso (ma di segno contrario); a questo punto, l'oggetto è virtualmente senza peso e continua a cadere a velocità costante (moto rettilineo uniforme). Per un paracadutista in caduta libera, questa velocità di equilibrio è dell'ordine di 200 km/h.

La resistenza dell'aria cresce, oltre che con la velocità, con la superficie dell'oggetto. E' irrilevante che ci riferiamo alla superficie esterna o alla sezione, perché, a parità di forma (e di orientamento dell'oggetto, se non è una sfera) sono legate da una costante moltiplicativa. Naturalmente, dipende anche dalla forma, più o meno aerodinamica, ma, a parità di forma, è grosso modo proporzionale alla superficie.

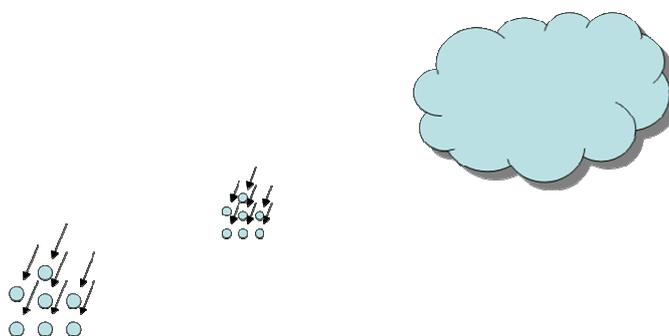
### Una forza proporzionale al volume contro una forza proporzionale alla superficie

Ci troviamo quindi davanti ad un fenomeno in cui la forza che genera il movimento (il peso) è proporzionale al volume, mentre la forza che lo rallenta (l'attrito dell'aria) è proporzionale alla superficie. Sviluppando

il ragionamento, si arriva alla conclusione che la velocità di equilibrio tra le due forze, a parità di forma dell'oggetto, è tanto più piccola quanto più l'oggetto è piccolo, cioè quanto più è piccolo il rapporto peso/superficie.

Vale a dire che la caduta di un oggetto piccolo è proporzionalmente più lenta di quella di un oggetto grande della stessa forma. Beninteso, questo vale solo quando la velocità di caduta si è stabilizzata su un valore costante; inizialmente, tutti i corpi accelerano.

Per esempio, durante gli acquazzoni si vedono le grosse gocce d'acqua passare davanti agli occhi velocemente, mentre, in caso di piovgerella leggera, le gocce scendono visibilmente più piano. Nel caso della nebbia, poi, le gocce d'acqua, essendo piccolissime, cadono a velocità impercettibile, tanto che impiegano ore per percorrere pochi metri e depositarsi a terra. Eppure sono sferette di acqua in tutti e tre casi; cambiano solo di dimensioni.



Si spiega così perché un animale molto piccolo non si fa mai male, anche cadendo da altezze vertiginose.

Un insetto, avendo una forma molto diversa da quella sferica, ha di per sé un rapporto caratteristico peso/superficie basso; ma, soprattutto, questo rapporto è basso perché è piccolo.

Perciò, la sua caduta si stabilizza ad una velocità bassa e l'impatto col suolo non è traumatico.

Il fatto che il rapporto peso/superficie sia proporzionale alle dimensioni, spiega anche altri fenomeni.

Ad esempio, il meccanismo di sostentamento in aria



Foto di Enrico Riva

attraverso il movimento delle ali (volo librato immobile), è abbastanza analogo a quello della caduta, ma agisce a rovescio.

Questa volta, il corpo sta fermo e, quindi, il peso non può essere equilibrato dall'attrito con l'aria; questa volta, la forza uguale e contraria al peso è ottenuta spingendo verso il basso l'aria stessa con le ali.

Anche in questo caso, ci troviamo di fronte ad un peso che è proporzionale al volume e una forza di sostentamento che, grosso modo, dipende dalla superficie delle ali, oltre che dalla velocità del battito.

Si può intuire che un animale piccolo, avendo un basso rapporto tra il peso e la superficie delle ali, si può sostenere in volo molto più facilmente di uno grosso, e con ali più piccole.

Con questo ragionamento semplificato – il fenomeno è estremamente complesso – si capisce perché quasi tutti gli insetti riescono a volare, anche con ali molto deboli e muscolature alari modeste. Per i grossi uccelli, si parla, di muscoli alari che pesano fino al 30% del peso totale, mentre per gli insetti, a parte certi ditteri e odonati o altri specialisti del volo rapido, i muscoli alari hanno un volume molto ridotto.



Foto di Ettore Balocchi

E' evidente la differenza tra un piccolo coleottero stafilinide tipo *Paederus*, che riesce a volare con le ali sottili che tiene piegate varie volte sotto le elitre e i grossi uccelli, come i cigni, gli albatry e i condor, che hanno bisogno di prendere lunghe rincorse, o di buttarsi da un punto sopraelevato per spiccare il volo. Non è un caso che non esistano animali volanti che pesino più di 20 kg.

Forse, se noi uomini fossimo piccoli come insetti, riusciremmo a volare con le macchine progettate da Leonardo da Vinci.

Si possono citare molti altri modi di muoversi che sfruttano il basso rapporto peso/superficie. Tutti questi sistemi funzionano solo se l'animale è abbastanza piccolo; per ogni tipologia, esiste un limite superiore al peso dell'animale oltre il quale questo tipo di movimento non è più possibile.

Una chiocciola che si arrampica su una parete verticale.

La forza che la tiene attaccata è proporzionale alla superficie del piede, mentre il peso che tende a staccarla è proporzionale al volume. Il limite, per le chiocciole, è di qualche decina di grammi; quelle di dimensioni maggiori vivono solo in ambienti acquatici.

Un insetto o un ragno arboricolo, oppure un gecko che si arrampicano grazie alla forza di Van der Waals sviluppata dalle spazzole di setole presenti nelle loro zampe.

Anche in questo caso, la forza è proporzionale alla superficie del cuscinetto adesivo. Analogamente, per gli insetti il limite è di pochi grammi. Per i gechi è più alto, perché hanno cuscinetti molto grandi, ma pagano queste prestazioni con un notevole consumo di energia per staccare ogni volta la zampa dal supporto.

Un ragno Dolomedes o un eterottero Gerride che corrono sull'acqua.

La forza di tensione superficiale che lo sostiene dipende dalla superficie del pattino e, in una certa misura, addirittura dal perimetro del pattino stesso (rapporto ancor più legato alle dimensioni). Il limite è di pochi grammi; oltre questo limite, camminare sull'acqua sarebbe un miracolo!

Proporzioni che hanno poco senso

Quelli precedenti sono casi in cui la proporzione tra le imprese dei piccoli animali e quelle degli animali a misura d'uomo deve essere fatta con la dovuta attenzione e usando i calcoli matematici appropriati.

Ci sono altri casi in cui la proporzione non ha quasi alcun senso e si deve ragionare in termini di valori assoluti.

Per esempio, una formica può salire su una parete verticale di terra, ma già un *Carabus coriaceus* incontra delle difficoltà. Ciò dipende dal fatto che la forza applicata ad ogni unghia (che è una parte del peso dell'insetto) nel caso del *Carabus* è sufficiente a staccare i granelli di terra dalla parete, mentre non basta nel caso della formica.

Allo stesso modo, un topo può salire su un muro ruvido, ma un gatto, pur essendo dotato anche lui di ottimi artigli, non ci riesce, perché la punta di ogni artiglio dovrebbe sostenere un peso eccessivo. Nel caso del gatto, o la punta si flette o si rompe, oppure stacca l'asperità del muro a cui si era agganciata. Un gatto - o un leopardo che è ancora più grosso - possono invece salire su un albero solo perché riescono ad infilare gli artigli profondamente nel legno, aumentando così il valore assoluto della forza che possono sostenere.

Salti e cadute

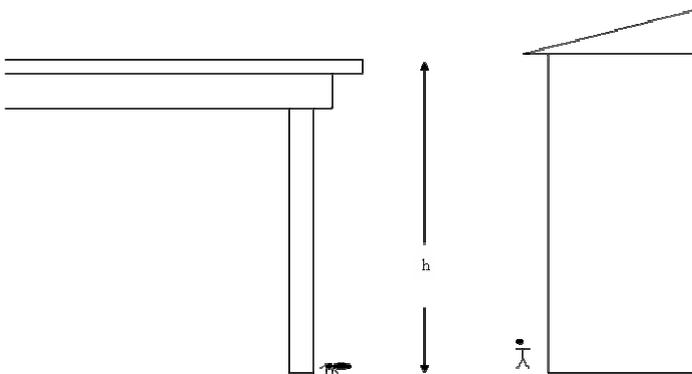
Un ultimo caso in cui è più corretto ragionare in termini di valori assoluti, piuttosto che di proporzioni, è quello delle arrampicate, dei salti e delle cadute.

A volte, capita di pensare che, per un ragno o un insetto, arrampicarsi su un tavolo sia faticoso come per un uomo salire su un palazzo di 15 piani, cioè alto circa 30 volte la sua lunghezza, e anche che la caduta sarebbe altrettanto disastrosa.

Proviamo a verificare questa sensazione applicando le leggi della meccanica.

Per prescindere dalla forma e dal modo di muoversi dei diversi animali, supponiamo che i movimenti siano compiuti da un omino grande come un insetto.

Dunque: l'energia potenziale guadagnata salendo è data dalla formula:  $p \cdot h$ , dove  $p$  è il peso dell'animale e  $h$  l'altezza alla quale è salito; quindi, l'energia potenziale guadagnata da un ipotetico omino alto 1,75 cm che sale su un tavolo (supponiamo che salga con una mini scala) è, in proporzione al peso, uguale a quella guadagnata da un uomo normale che sale sullo stesso tavolo, e non su un palazzo di quindici piani!



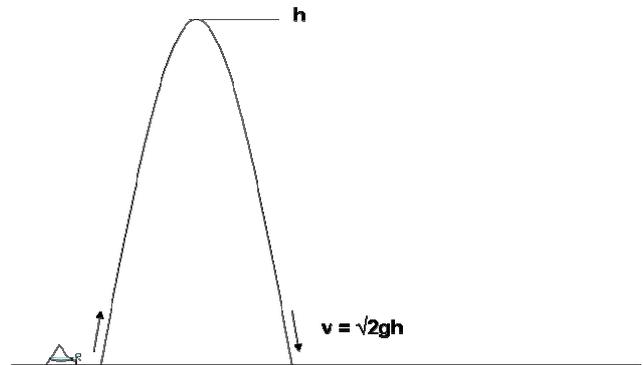
Questo perché l'energia spesa è data dal prodotto di una grandezza (il peso) - che varia con le dimensioni dell'animale e che è sostanzialmente proporzionale alla forza muscolare - moltiplicata però per un'altra grandezza (l'altezza del tavolo) che, invece, è sempre la stessa. Quindi, se avessimo pensato al palazzo, avremmo applicato il concetto di proporzione una volta di troppo.

Nel caso della caduta, la formula che ci dà la velocità al momento dell'impatto col suolo è:  $v = \sqrt{2gh}$ , dove  $g$  è l'accelerazione di gravità e  $h$  è l'altezza del tavolo. Come si vede, la velocità non dipende dal peso e dalle dimensioni dell'oggetto, ma solo dall'altezza.

Quindi, la proporzione non ha senso: l'omino grande come un insetto che cade da un tavolo impatta contro il pavimento con la stessa velocità di un uomo normale che cadesse dallo stesso tavolo, e non dal tetto di un palazzo. Per i salti in alto, il ragionamento è analogo a quello fatto per le cadute.

Immaginiamo di osservare una cavalletta che salta in alto: la cavalletta parte dal supporto con una determinata velocità iniziale; la sua velocità diminuisce poi progressivamente fino a quando raggiunge l'altezza massima; a questo punto, si ferma per un istante e poi comincia a ricadere (la cavalletta non deve spiccare il volo o planare, se no, addio esempio!). Quando tocca terra, la velocità è data dalla formula vista prima  $v = \sqrt{2gh}$ . Si può dimo-

strare facilmente che la velocità di partenza e quella di impatto sono uguali e di segno opposto; quindi, la velocità di "decollo", o, meglio, la sua componente verticale, deve essere uguale a  $\sqrt{2gh}$ , dove  $h$  è l'altezza che raggiungerà all'apice del salto.



Per calcolare quanta energia bisogna accumulare per raggiungere quella velocità si usa la formula  $e = mv^2$ , dove  $m$  è la massa dell'oggetto (sulla superficie terrestre, proporzionale al peso) e  $v$  è la velocità di distacco dal supporto. Perciò, dato che la velocità di partenza per saltare fino ad una certa altezza è uguale per un uomo e per una cavalletta, il rapporto tra le energie è pari al rapporto tra i rispettivi pesi, che sono, a loro volta, legati alle rispettive forze muscolari.

In questo esempio, la semplificazione che si fa non tenendo conto della forma e del modo di muoversi è molto drastica: tra l'altro, la maggiore lunghezza delle gambe di un uomo gli permette di raggiungere più facilmente la velocità necessaria. Ad ogni modo, l'energia acquistata con il salto da un uomo e da una cavalletta è diversa solo perché le masse e i pesi sono diversi, mentre l'altezza ha lo stesso effetto fisico per entrambi; quindi non è corretto fare una rigida proporzione con le rispettive lunghezze.

Si può concludere che il mondo dei piccoli animali non è necessariamente popolato da "superatleti" e non è regolato da leggi fisiche diverse da quella che regolano i fenomeni che interessano la "nostra" dimensione.

Le loro piccole dimensioni, però, che sono indubbiamente un grosso handicap sotto molti punti di vista, offrono anche dei vantaggi non indifferenti, oltre a quelli di tipo biologico: permettono loro di "lucrare" sulle leggi della meccanica.

Impegnando poca forza e consumando poca energia, riescono a compiere imprese notevoli, tra cui, in particolare, sollevamenti e spostamenti di tutto rispetto sia sul terreno che in acqua e in aria, e questo è stato probabilmente un fattore importante per il loro successo.

## I Funghi superiori: da semplici “prodotti del sottobosco” a protagonisti della vita

Quante volte, durante i Corsi di Micologia, le Mostre, le conferenze, le lezioni e parlando con la gente si ripetono frasi del tipo: *“I funghi sono importanti, anzi fondamentali, per la vita del bosco”...“Il bosco può certamente vivere senza l'uomo ma non può vivere senza funghi”...“I funghi sono necessari agli equilibri naturali perché tramite i loro modi di vivere (saprofitismo, parassitismo, simbiosi) riciclano e rimineralizzano la sostanza organica rendendola nuovamente disponibile, in forma inorganica, per il Regno vegetale”?* Concetti simili vengono ribaditi su tutte le nostre pubblicazioni, da quelle più divulgative ai testi specialistici di Micologia. Spesso mi sono chiesto come questi “messaggi” siano recepiti dagli appassionati “fungaioli”, dall’opinione pubblica, dai legislatori. Ho quasi sempre avuto la netta impressione che la dicitura *“I funghi sono prodotti del sottobosco”* (esistono leggi nazionali e regionali basati su questo concetto) suoni nelle diverse teste come se i funghi fossero considerati, di fatto, *“sottoprodotti del bosco”* e che i nostri tentativi per farli ritenere in modo diverso siano interpretati come appelli patetici e interessati per valorizzare quello che facciamo, un po’ come fa l’oste che per convincere il cliente deve per forza affermare che il suo vino è buono...Gli psicologi direbbero che c’è un problema generale di “mappa cognitiva” per cui i funghi sono normalmente pensati al massimo come “passione”, come hobby, come buoni da mangiare (stando però attenti ai velenosi, ed è soprattutto su questo aspetto che i cittadini e le istituzioni come le ASL si rivolgono ai Gruppi micologici), ma dei quali l’uomo e la natura potrebbero tranquillamente fare a meno. Tant’è che molti visitatori dei boschi, oltre ad abbandonare rifiuti, distruggono i funghi che non conoscono (il 99,99 %), che per la stragrande maggioranza della gente della montagna (amministratori locali compresi, dai dirigenti dei Parchi a quelli degli usi civici) i funghi (che poi si considerano solo i “porcini”, anzi la parola “fungo” è sinonimo di “porcino”) sono visti solo come fonte di reddito: paghi il permesso, vai nel bosco, fai quello che ti pare (tanto i controlli sono praticamente inesistenti e spesso inefficaci, quando

non inutili) e si è convinti di aver fatto una politica che rispetti l’ambiente...Anche nel mondo scientifico ed accademico, a parte qualche eccezione ed almeno fino ad oggi, i funghi superiori non godono di molta attenzione come dimostra il fatto che, in Italia in particolare ma non solo, la Micologia è cresciuta soprattutto fuori dalle Università e dentro le Associazioni micologiche, nelle quali si è riusciti (per l’A.M.B. si tratta di oltre cinquant’anni di storia, oltre trenta per il Gruppo Micologico e Naturalistico “R. Franchi” di Reggio Emilia) a fare convivere la semplice passione per i funghi e per il bosco e l’interesse gastronomico da una parte con la sensibilità ed il rispetto dell’ambiente e dall’altra con lo sforzo disinteressato di studio ed approfondimento, in particolare nel campo della sistematica e della tassonomia, che ha fatto crescere e ha formato Micologi veri (in questo caso il termine “dilettante”, che potrebbe sembrare sminuente, va preso alla lettera, cioè “per diletto”) che hanno costruito un patrimonio di conoscenza scientifica (know how) che, nel settore, non credo abbia uguali, in Italia sicuramente.

Ma recentemente è successo qualcosa di importante: nel 2003 l’Agenzia per la Protezione dell’Ambiente e per i servizi Tecnici, attraverso il Servizio Parchi, Ecosistemi e Biodiversità del Dipartimento Difesa della Natura di APAT diretto dal dr. Luciano Onori, ha promosso un progetto interagenziale denominato *“Aree naturali protette e conservazione della diversità ambientale”* articolato in cinque Unità di Progetto, la terza delle quali (*Biomonitoraggio del Suolo*) competeva al Settore “Tutela degli Ecosistemi e della Biodiversità (APAT NAT-BIO/ECO)” che ha iniziato a considerare i funghi superiori (cioè i funghi visibili ad occhio nudo: macromiceti e mixomiceti, con esclusione degli ascomiceti fitopatogeni) tra gli organismi viventi nel suolo (insieme a varie specie di insetti, batteri, nematodi, ecc) che giocano un ruolo fondamentale come indicatori della salute di un ambiente naturale per la

loro capacità, ancora poco studiata, di essere rivelatori del degrado o della naturalità di un qualsiasi ecosistema terrestre. Tale Settore, che è il promotore della convenzione tra APAT e Associazione Micologica Bresadola, riconoscendo nell’AMB la realtà italiana di maggior rilievo per quanto attiene alla Micologia, ha organizzato nel 2007 un ciclo pluriennale di Seminari sul tema *“I funghi come indicatori biologici nel monitoraggio della qualità del territorio”*

Il 23 luglio 2008 il Direttore Generale f.f. di APAT ha ravvisato la necessità di istituire un apposito Comitato Scientifico composto da esperti nazionali ed internazionali a garanzia della qualità dell’iniziativa.

Nel corso dei Seminari già svolti da tutti i relatori, tra i più qualificati studiosi a livello della ricerca universitaria e riconosciuti a livello internazionale, sono state fatte affermazioni del tipo: *“...nei primi cinque cm del suolo c’è tutta la vita”... “Il suolo rappresenta il mezzo di interazione dinamica tra atmosfera, litosfera, idrosfera e biosfera”...“In natura circa il 90% delle piante instaura simbiosi micorriziche con funghi del suolo e le micorrize sono distribuite in tutti gli ecosistemi vegetali”...“Lo studio delle piante senza le loro micorrize è un’astrazione. La maggior parte delle piante, strettamente parlando, non ha radici, esse hanno micorrize”... “E’più facile elencare le famiglie di piante in cui non si conosce siano presenti micorrize, piuttosto che compilare una lista di famiglie in cui esse sono state trovate”... “La maggior parte del cibo consumato dagli animali detritivori è probabilmente tessuto fungino”... “Le micorrize migliorano la crescita delle piante favorendo l’aumento dell’assorbimento dei nutrienti e la tolleranza a siccità, salinità, malattie; regolano il bilancio del carbonio; determinano l’architettura radicale; migliorano la struttura del suolo; agiscono come filtri selettivi e bloccano gli elementi tossici”.*

Se, per esempio, si osserva la figura si può capire come il “mantello” che avvolge i peli radicali nelle ectomicorrize, svolga un ruolo di “filtro” protettore rispetto a molecole

(per es. metalli pesanti) che possono essere dannose per la pianta.

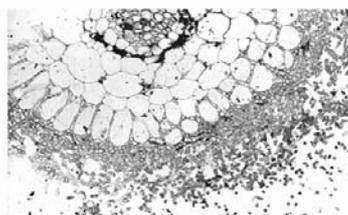
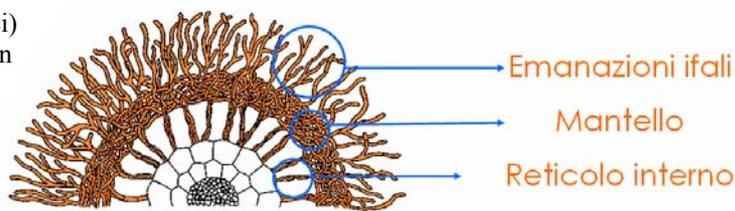
L'impressione che ne traggo è che sia in atto, nel mondo scientifico, una sorta di "rivoluzione copernicana" per quanto riguarda i funghi superiori. So bene che saranno lunghi i tempi affinché questo radicale cambiamento della "mappa cognitiva" in atto a livello scientifico si trasferisca al senso comune e diventi elemento fondante della cultura di tutti coloro che hanno a che fare con i funghi e con il bosco (dal fungaiolo al legislatore), ma di sicuro non si potrà più sospettare chi vuole spostare l'interesse sui funghi al di là della cucina e del portafoglio di essere un patetico sognatore e si dovrà riconoscere che il lavoro dei Micologi (in senso lato) è un buon contributo alla scienza. Tuttavia io credo che, oltre alla soddisfazione di prendere atto che un po' di ragione la si abbia avuta, le Associazioni micologiche e tutti coloro che fanno Micologia, anche solo per diletto, non debbano commettere l'errore di adagiarsi sugli allori, ma di attrezzarsi perché, alzandosi il livello della sfida della conoscenza dei funghi e del ruolo fondamentale che essi giocano in natura, cambia di fatto anche il ruolo di chi fa Micologia: non ha più senso lo studio dei funghi "con i paraocchi". Un aspetto significativo, che è conseguenza di questa "rivoluzione copernicana" è l'aumento dell'importanza del ruolo di chi fa tassonomia e sistematica (che è il lavoro di base che si svolge in ambito AMB): il biologo che studia i funghi dal punto di vista delle micorrizze o che fa l'analisi delle sequenze del DNA ha la necessità essenziale di sapere non solo come si chiama, secondo i criteri della Micologia attuale, la specie che sta studiando, ma anche come si sono evolute nel tempo la collocazione tassonomica e sistematica della specie: questo è importante soprattutto per consentire il confronto con i dati di altri ricercatori e per essere certi che ricercatori diversi facciano riferimento, nello scambio delle informazioni, alla stessa specie. La Micologia, in sostanza, sta diventando

una scienza che richiede la "simbiosi" di competenze diverse, in altre parole la Micologia ha un futuro che non può essere altrimenti che multidisciplinare.

In questo senso erano già numerosi i segnali provenienti da vari settori della ricerca scientifica: recentemente in un piccolo ascomicete (*Pseudopeziza nigrella*) è stato isolato un nuovo antibiotico (*plectasina*); sono sempre più numerosi gli studi e le ricerche per individuare nei funghi superiori principi attivi che possano essere utili per combattere importanti malattie (dai tumori all'AIDS) prendendo spunto dalle millenarie pratiche cinesi; nel 2007 è stato scoperto che nel genoma di *Amanita phalloides* esiste una regione "tossica" iper-variabile in grado di produrre un'ampia varietà di peptidi e, secondo i ricercatori che stanno studiando questo singolare meccanismo utilizzato da *A. phalloides*, ciò può aprire la strada a un suo sfruttamento per la produzione di nuove sostanze utilizzabili come farmaci; sono in atto studi per verificare la possibilità di usare i funghi per risanare terreni inquinati da tritolo e da uranio impoverito ("bioremediation"). Tutto ciò senza considerare che il numero stimato di specie di funghi è di 1.500.000 e che ne sono state descritte finora solo 72.000, cioè solo il 4,8%: questo ci fa capire come i funghi siano importanti anche dal punto di vista dello studio della biodiversità e della sua evoluzione temporale; per esempio l'insieme dei funghi simbiotici (ectomicorrizici) presenti in un bosco cambia a seconda dell'età del bosco: ci sono specie sempre presenti, specie presenti solo nella fase giovanile, specie presenti solo nella fase

matura, specie presenti solo nella fase d'invecchiamento; inoltre esistono specie fungine che segnalano situazioni di sofferenza ambientale ed anche specie "pioniere" che possono favorire la colonizzazione da parte del bosco di suoli inizialmente inadeguati. L'augurio e la speranza nostra è che anche per merito di questi studi si possa riuscire a porre rimedio ed a frenare la massiccia opera di distruzione naturale in atto nel pianeta per motivi in gran parte assolutamente inaccettabili. La possibilità che i funghi superiori possano essere usati come bioindicatori si aggiunge a tutti gli altri settori di ricerca, ma fa fare all'insieme un vero e proprio salto di qualità e non solo dal punto di vista scientifico: come si può facilmente intuire osservando la figura il "mantello miceliare" che avvolge i peli radicali funziona da "filtro protettore" trattenendo sostanze che possono essere dannose per la pianta (per es. metalli pesanti). In conclusione possiamo affermare che, sulla base di argomentazioni scientifiche di assoluto rilievo, gli amati oggetti delle nostre passioni vengono finalmente tolti dal mondo del "futile" e del "voluttuario" e giustamente ed a pieno titolo inclusi nell'universo dei protagonisti della vita. L'oste ha davvero del buon vino nella sua botte... e non c'è niente di meglio che bere un buon bicchiere in buona compagnia...

### Morfologia di un' ectomicorrizza interfaccia suolo - pianta



La componente fungina si sviluppa soprattutto esternamente all'apice.

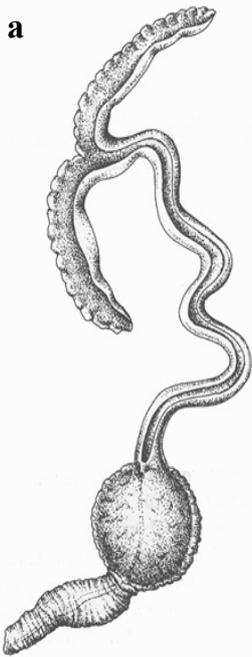
Gli ecosistemi acquatici marini sono caratterizzati da un'elevata biodiversità, sia in termini strettamente numerici di specie, sia come tipologie di comunità presenti, sia, infine, come complessità delle relazioni esistenti tra organismi diversi e tra organismi e ambiente. Nonostante ciò, però, nell'immaginario comune solo una minima quantità di esseri viene individuata: tutti certamente conoscono alghe, spugne, meduse, coralli, aragoste, granchi, polpi, seppie, stelle marine, squali, balene, delfini, foche...e alcuni, forse, hanno sentito parlare di parameci, oloturie, gigli di mare, rettili marini...ma nello straordinario mondo sommerso, esistono numerosissimi altri gruppi, talora molto diversi da tutti gli altri e sconosciuti ai più, seppur altrettanto interessanti e affascinanti.

Con il proposito (ma senza presunzione!) di colmare questa lacuna almeno in parte, ho deciso di dedicare il presente articolo ad uno di questi gruppi, gli **Echiuri** e, in particolare, a **Bonellia viridis**, uno tra i suoi rappresentanti nel Mar Mediterraneo, mettendo in risalto la caratteristica riproduzione, dimorfismo sessuale e determinazione del sesso.

## STRUTTURA

*Bonellia viridis* è specie caratterizzata dal corpo molle, vermiforme, non metamerico (allo stadio adulto), a simmetria bilaterale e strutturalmente distinguibile in 2 parti: un **tronco**, più o meno globoso e contenente i visceri e un **lobo cefalico**, trasformato in una **proboscide** a forma di peduncolo allungato, biforcuto all'estremità, lungo fino e oltre un metro (Fig. 1).

La parete del corpo è liscia e omogenea all'esterno e risulta formata da una sottile **cuticola**, da un **epidermide** monostratificato ricco in cellule ghiandolari e cellule stellate



risulta formata da una sottile **cuticola**, da un **epidermide** monostratificato ricco in cellule ghiandolari e cellule stellate



Fig. 1 – *Bonellia viridis*: a) Struttura generale del corpo; b) particolare della proboscide.

(queste ultime contenenti un pigmento verde che dà la tipica colorazione all'animale) e da uno strato **sottocutaneo** gelatinoso. Sono altresì presenti, vicino all'inserzione con la proboscide, alcune setole chitinee, talora ricurve.

La **muscolatura**, posta subito al di sotto del sottocutaneo, è formata da tre strati distinti di fibre, costituenti, dal più esterno al più interno, una muscolatura circolare, longitudinale e obliqua.

Internamente al tronco sta una cavità indivisa, rivestita da uno strato epiteliale detto **peritoneo** (la cavità prende il nome di **celoma**), la quale, a sua volta, contiene i visceri che la riempiono quasi completamente.

Il **sistema nervoso** consiste in un **tronco nervoso** ventrale mediano, dal quale partono **nervi laterali** che, ripiegandosi, seguono il profilo dell'animale fino a chiudersi, in qualche caso, in anelli. Alla base della proboscide, il cordone nervoso si biforca in due rami, i quali percorrono i lobi laterali della proboscide stessa, per poi tornare indietro e riunirsi alla base della biforcazione della proboscide, chiudendo questo singolare **cingolo periesofageo**.

Il **sistema circolatorio** è chiuso e risulta costituito da un **vaso ventrale** che percorre il tronco nella sua lunghezza, assieme al cordone nervoso. All'altezza della bocca, il vaso si biforca in 2 **rami laterali** che decorrono lungo la proboscide, per poi riunirsi all'estremità anteriore in un **vaso mediano**; quest'ultimo ripercorrerà il tronco in senso inverso fino a dividersi nuovamente all'estremità posteriore del corpo in 2 rami molto dilatati, contrattili, aventi la funzione di organo propulsore (per analogia, si può parlare di **cuore**). I due rami circondano l'intestino e si riversano nel vaso ventrale, che a sua volta irrorerà la regione genitale; di qui il sangue si disperde e finisce nel celoma.

La **funzione respiratoria** è assolta sia dalla circolazione del sangue (nei vasi sanguigni e nel celoma, ove sono presenti elementi contenenti emoglobina), sia dagli scambi gassosi che avvengono attraverso il tegumento (particolarmente attivi nella proboscide).

L'**escrezione** è assicurata da **organi nefridiali** che filtrano i liquidi celomatici e escretano all'esterno, tramite **pori nefridiali**, le sostanze di rifiuto.

Il **sistema digerente**, completo, si compone di una **bocca**, aperta nel ve-

*stibolo boccale* (formato dall'unione del tratto iniziale della proboscide), cui segue un breve *faringe* e un *esofago*, questo dotato di una robusta muscolatura e terminante con una dilatazione, lo *stomaco*. L'*intestino* è rappresentato da un tubo circonvoluto lungo fino a 10 volte l'animale, associato strettamente al *sifone* (o *intestino accessorio*) che decorre parallelamente all'intestino medio, consentendo all'acqua di passare liberamente oltre la massa degli alimenti e ossigenare la regione posteriore dell'apparato digerente, il *retto*. L'*ano* è terminale.

### RIPRODUZIONE E DETERMINAZIONE DEL SESSO

La riproduzione è di tipo sessuale e i sessi sono separati. Notevole è il dimorfismo sessuale. La struttura corporea descritta nel paragrafo precedente è, infatti,

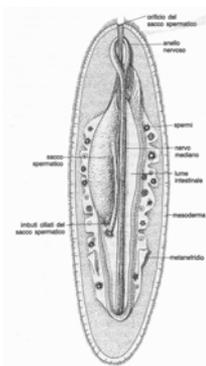


Fig. 2 – Organizzazione del maschio in *Bonellia viridis*

quella relativa agli individui femminili. I maschi sono notevolmente diversi. Il corpo del maschio di *B. viridis* è ovoidale, appiattito, uniformemente ciliato e di ridotte dimensioni (1-6 mm, contro il metro e mezzo della femmina!). L'organizzazione interna è semplificata al massimo: la cavità celomatica è ridotta e sia l'apparato circolatorio, sia quello digerente, sia quello escretore, sono decisamente poco sviluppati. Solo il sistema nervoso appare relativamente formato e dà stimoli all'apparato genitale, certamente costituente la parte preponderante nell'animale. Esso si compone di un ampio *sacco spermatico*, comunicante con il celoma attraverso un *imbuto ciliato* e continuante anteriormente in un *deferente*, la cui apertura (*poro genitale*) sostituisce la bocca (alcuni autori suppongono che il deferente sia l'omologo dell'esofago – Fig.2).

Gli spermatozoi maturano nel celoma. I maschi vivono all'interno della femmina ed espellono gli spermatozoi in una porzione sacciforme di un nefridio della femmina che funge così da *utero*. La fecondazione, dunque, è interna. Lo sviluppo dell'uovo è indiretto, con formazione di una larva planctonica metamerica che si accresce nutrendosi dell'abbondante vitello contenuto nell'uovo (cosiddetta larva *lecitrofa*); sessualmente le larve sono indifferenziate. Qualora le larve si fissino sul fondo esse daranno origine ad un femmina, la cui maturità sessuale sarà raggiunta in 2 anni circa. Se, invece, la larva si fissa sul corpo di un femmina di *B. viridis*, essa diventerà un maschio e, in pochi giorni, sarà sessualmente matura. I maschi neoformati, a circa un mese di età, penetrano nel corpo della femmina e raggiungono l'utero, dove acquisteranno la loro orga-

nizzazione definitiva.

Intorno a questo interessante fenomeno (comunque non unico nel regno animale), sono state fatte numerose ricerche. È stato osservato che trattando larve di *B. viridis* con estratti di proboscide, queste davano origine a maschi e che, variando la durata del trattamento e la concentrazione degli estratti, si ottenevano individui con differenti gradi di intersessualità (evidenziati da sviluppi più o meno accentuati della proboscide). Al contrario, lasciando che le larve si fissassero sul fondo, senza subire alcun trattamento, esse si metamorfosavano in femmine. Tuttavia, una piccola percentuale di larve (circa il 5%) non reagiva nel modo indicato, diventando maschi pur non subendo trattamenti o femmine, anche se trattate con estratti di proboscide. Per spiegare il fenomeno, si è supposto che la determinazione del sesso in *B. viridis* fosse polifattoriale. Gli individui nei quali i fattori mascolinizanti e quelli femminilizzanti sono in equilibrio, sono geneticamente indifferenziati e le condizioni ecologiche o i trattamenti sperimentali farebbero spostare la "bilancia dei fattori sessuali" in senso maschile o femminile. Qualora, invece, predomini uno dei fattori sessuali, le larve sono geneticamente determinate come maschi o come femmine e non subiscono l'influenza di fattori esterni.

### ECOLOGIA

*B. viridis*, parimenti a tutti gli Echiuri, è un organismo esclusivamente marino e bentonico. Vive su substrati sabbiosi, ove fa penetrare nel sedimento il tronco mantenendo all'esterno la proboscide, o su substrati rocciosi, talora su madrepora o all'interno di conchiglie. Si tratta di un organismo detritivoro: i detriti organici vengono raccolti ed inglobati attraverso un secreto mucoso della proboscide e portati alla bocca dalle ciglia che tappezzano la parete interna della proboscide stessa.

### FILOGENESI E SISTEMATICA

Fino a circa un secolo fa, gli Echiuri erano riuniti ai Sipunculi, ritenuti forme di congiunzione tra Anellidi e Oloturoidei (gruppo degli Echinodermi, cui fanno parte, tra gli altri, le note stelle marine). Oggi questo gruppo viene considerato a se stante come *phylum* separato. Le somiglianze con i Sipunculi riguardano principalmente la struttura dell'apparato escretore, mentre differiscono da essi per l'apparato digerente e quello nervoso e, più di tutti, per la proboscide che nei Sipunculi non è invaginabile. Maggiori sono le affinità con gli Anellidi, sia per lo sviluppo delle uova, sia per la struttura della larva, sia per la presenza della metameria, seppur transitoria, delle larve. Da un punto di vista sistematico, il *phylum Echiura* comprende attualmente, per l'Italia, 2 famiglie, 4 generi e 5 specie. *B. viridis* è inclusa nella famiglia *Bonelliidae*.

# Piante selvatiche nelle tradizioni popolari

Tradizione è il tramandare usanze e pregiudizi mediante la semplice comunicazione orale o la esemplificazione pratica, senza il sostegno di testimonianze scritte. Essa riguarda sia i saperi, sia gli oggetti e sia le credenze presenti in un tempo non attuale. Nei passati secoli fra le popolazioni rurali della Sicilia si sono accumulate una grande quantità di siffatte tradizioni. In particolare quelle che si affermavano fra l'uomo e le piante selvatiche.

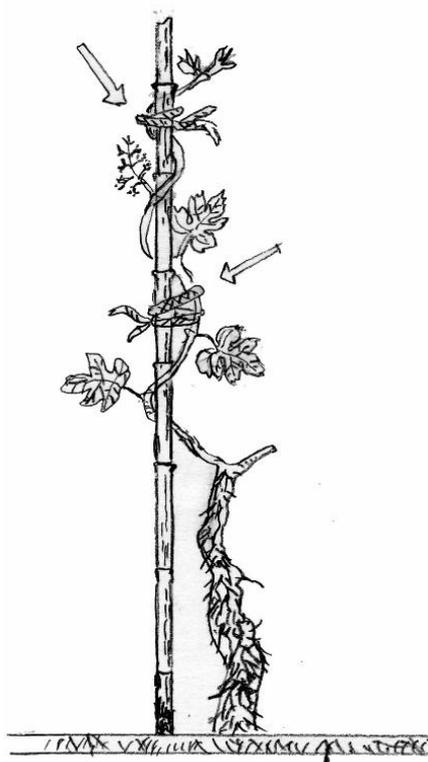
Riguardavano: l'alimentazione, la medicina e la veterinaria popolari, l'artigianato, la pastorizia, i nomi locali, la cosmesi, la liquoristica, il loro impiego nelle feste, nei riti religiosi e magici, nelle credenze, nei proverbi, nei modi di dire e in quante altre connessioni si possono immaginare.

Ogni anno che passa strappa un foglio all'immaginario libro delle tradizioni popolari e tale libro non ha ristampa. I giorni che scorrono cancellano ineluttabilmente le fonti del sapere popolare antico. Eppure le sopraccennate relazioni legate alle piante spontanee, sono un mondo affascinante, sovente sconosciuto ai più, e che oggi sta per scomparire, sotto l'incalzare della "civiltà delle macchine". La sua sparizione segnerà la perdita di nozioni empiriche che sono state tramandate da generazioni in

generazioni e che hanno un ruolo nella storia minima delle genti presenti nei vari territori che compongono l'Isola. La conoscenza di queste nozioni è oramai un patrimonio esclusivo dei pochi anziani che lo hanno accumulato dalle precedenti generazioni; esso rischia di essere abbandonato e dimenticato, insieme a tutto ciò che appartiene al passato; cioè ai dialetti, alla musica, ai canti, ai rituali ed alla architettura tradizionale.

Crediamo dunque che è dovere tutelare le sopraccitate memorie sia da chi si occupa di storia locale sia da chi si interessa di piante. In particolare proprio quest'ultime costituiscono un significativo incontro fra l'uomo di ieri con l'uomo di oggi, acqui-

Liamie di Ampelodesmo



Cassini di Ampelodesmo

stando così un notevole valore antropologico.

Non è qui la sede idonea per trattare estesamente l'argomento; ci limiteremo a citare succintamente sei casi di altrettante piante con le quali le genti sicule hanno allacciato intense e lunghe relazioni. Di esse presenteremo, anche con immagini, l'oggetto di queste connessioni.

Iniziamo con l'Ampelodesmo (*Ampelodesmos mauritanicus*) [Ddisa], una graminacea che forma voluminosi cespi fogliari, al centro delle quali emergono alti scapi fioriferi. Dalle foglie si ricavano legacci (*liami*) usati per allacciare le viti ai tutori o per assemblare i mannelli nei covoni di grano. Dai culmi (*buschigghi*) si ottenevano eleganti tapparelle (*cassini*) per le finestre casalinghe.

L'Asfodelo (*Asphodelus microcarpus*) [Purrazza] è invece considerato una pianta profetica. Presso gli agricol-

tori c'è la credenza che le annate in cui esso mostra una abbondante fruttificazione (piccole capsule rossastre) siano pronostico di una ricca produzione di grano.

Cufina di canna domestica



La Canna domestica (*Arundo donax*) possiede un culmo che unisce doti di robustezza e flessibilità. Per tale ragione è stata, fino ad un recente passato, il materiale di base per costruire oggetti di uso agricolo, fra



Cavagne di canna domestica

cui i cofani (*cufina*) oppure pastorale, come i contenitori per la ricotta: *cavagne*.

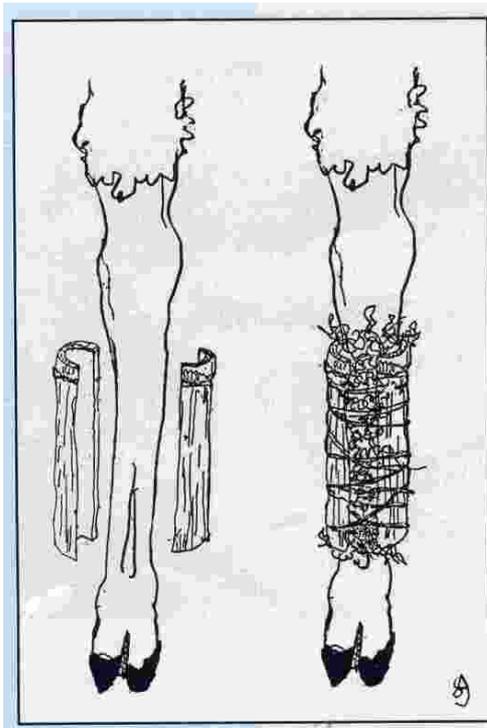
La Ferula (*Ferula communis*), dal cui fusto ligneo, ma leggero, si avevano diversi manufatti destinati alla casa, alla agricoltura ed alla pastorizia; nell'ambito della quale interessanti erano i tutori estemporanei adatti ad immobilizzare (*'ntariddari*) le malaugurate fratture sugli arti degli armenti.

Il Cavolicello (*Brassica fru-*



Cavolicello

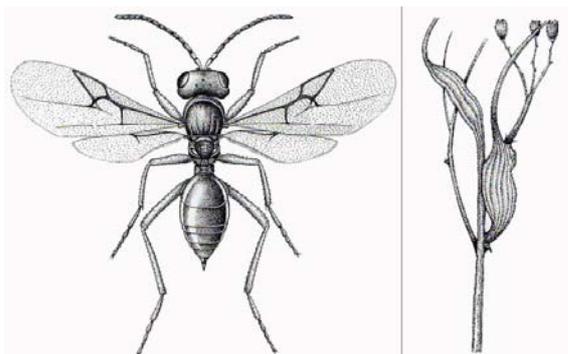
Il Piattello (*Hypochoeris radicata*) [Costivecchia] mostra anch'esso un interesse alimentare, ma inusuale; sopra i suoi scapi fiorali una vespicina (*Phanacis hypochoeridis*) produce delle galle che sono ritenute una leccornia per gli uomini.



Tutori di ferula

Galla costolina di *Phanacis hypochoeridis*

*ticulosa*) [Cauliceddu] è un'erba che cresce solamente sui terreni silicei dell'Etna e dei Peloritani. Viene attivamente ricercato come verdura mangereccia.



# Una minaccia per il nostro mare

Dai mari liguri a quelli pugliesi, l'alga verde di origine tropicale si è velocemente diffusa, colonizzando da ormai più di un decennio i fondali marini. Ricopre qualsiasi tipo di substrato dalla superficie fino a grande profondità (fino a 70 m): distese fangose e sabbiose, rocce anche notevolmente concrezionate, *matte* morta di *Posidonia oceanica* ed altre fanerogame marine. Sopravvive, e anzi diviene uno degli organismi dominanti, anche in ambienti fortemente inquinati come i porti.

La diffusione così rapida è dovuta alla predominante modalità di riproduzione asessuale: frammenti del tallo trasportati dalle correnti, possono attecchire e svilupparsi su nuovi fondali. Inoltre, attività umane come la navigazione, la pesca con reti a strascico, i frequenti ancoraggi favoriscono la diffusione, anche a grande distanza, di parti del tallo strappate dal fondo. A tutto ciò si aggiunge l'innalzamento della temperatura superficiale del mare che accelera la diffusione delle specie termofile (tra cui *Caleurpa racemosa*). Recentemente si è stabilito che anche l'aumento del tasso di sedimentazione

nelle acque costiere, dovuto ad incendi, deforestazione, dragaggi, abusivismo edilizio, danneggia in modo irreparabile le comunità native a vantaggio della specie aliena. Gli organismi marini nostrani d'altro canto non se ne cibano poiché *Caleurpa racemosa* produce metaboliti tossici come la caulerpenina, che la rendono sgradevole al gusto. In questo modo, la crescita abnorme dell'alga non viene limitata neanche dall'azione di *grazing* degli erbivori.

Posti davanti all'evidenza della straordinaria capacità di diffusione della specie aliena, studiosi e ricercatori cercano di comprendere da qualche anno l'effetto che la colonizzazione di *C. racemosa* produce sulle comunità animali e vegetali native. Se da un lato l'alga riveste un ruolo positivo al punto da essere



Figura 2

considerata uno strumento di risanamento ambientale in siti molto inquinati, l'impatto esplicito viceversa su biocenosi in buona salute e ben strutturate è elevatissimo. La specie alloctona fortemente competitiva provoca profonde modificazioni nei popolamenti animali e vegetali autoctoni.

L'effetto



Figura 1



Figura 3

negativo è apprezzabile soprattutto sulle comunità di fondo roccioso (Fig. 1): l'alga estende rapidamente i propri stoloni sulla maggior parte degli organismi bentonici sessili, tra cui spugne, madrepora, bival-

vi, a cui si ancora per mezzo di numerosi e ramificati rizoidi.

In particolare, da osservazioni e rilievi fotografici effettuati prima e dopo l'invasione dell'alga alloctona nei mari pugliesi (versante ionico) per stu-

diarne l'impatto su una delle componenti principali del benthos di substrato duro, la spongofauna, si è evinto che l'alga riesce a svilupparsi sulla maggior parte delle specie di spugne. Avvolge le bellissime spugne erette e ramificate come *Axinella cannabina* (Fig. 2) e *Axinella damicornis* (Fig. 3) e ricopre molte specie massive come *Chondrilla nucula* (Fig. 4) e *Dysidea avara* (Fig. 5). Ad oggi non si conosce an-



Figura 4



Figura 5

cora l'effetto a lungo termine provocato dall'alga sui poriferi in particolare e sugli altri organismi sessili in generale. Saranno necessari ancora molti studi per verificare il reale impatto sui popolamenti mediterranei e per valutare, nel peggiore dei casi, se l'alga alloctona produca una perdita di biodiversità.

# Oasi Mediterranee nel cuore delle Alpi di Paride Dioli

La fascia pedemontana delle Alpi Retiche, in Valtellina, sino a 600 metri di quota e, talora, addirittura sino agli 800, è da molti anni occupata dai terrazzi costruiti con muri a secco dove si coltiva la Vite.

Ma com'era l'ambiente naturale, prima delle coltivazioni antropiche (oltre alla Vite, i cereali e altre piante arvensi, come il Lino e la Canapa)?

Per averne un'idea, conviene esaminare il versante meridionale della Culmen di Dazio che, a parte qualche residuo insediamento umano, è prevalentemente occupato da boschi di Roverella, Carpino, Bagolaro, inframezzati da brughiere a Calluna con sporadiche presenze di Erica arborea: quest'ultima è l'erica con caratteristiche più spiccatamente mediterranee o, come dicono i fitosociologi, "sub-mediterranee". Ma non dimentichiamo la Ginestra (*Sarothamnus scoparius*), altra indicatrice di suoli quantomeno asciutti.

Su questo substrato, dal post-glaciale, si è insediata una fauna costituita per lo più da invertebrati (insetti, ragni, gasteropodi ecc.) di grande interesse zoogeografico e, conseguentemente, ecologico.

Ma andiamo per gradi, esaminando le varie componenti naturali e/o naturalizzate.

Come è già stato ampiamente dimostrato da diversi Autori (tra cui Giacomini, Credaro e Pirola, Braun-Blanquet) quando si parla della Valtellina, le caratteristiche climatiche e fitosociologiche più rilevanti sono e-

sprese dalla differente esposizione dei due versanti, dovuta alla giacitura della valle secondo una direttrice Est-Ovest del tratto medio-basso della Valtellina.

Infatti, pur da una ricognizione a volo d'aquila, si può constatare che il versante Nord delle Orobie valtellinesi, definito sciafilo o ombroso (e nel dialetto locale "purif" o "vagh") ha caratteristiche "oceaniche" e, secondo una recente definizione aggiornata, che tien conto della componente vegetazionale, rientra tra le aree a clima "insubrico" (Pirola, com.pers.)

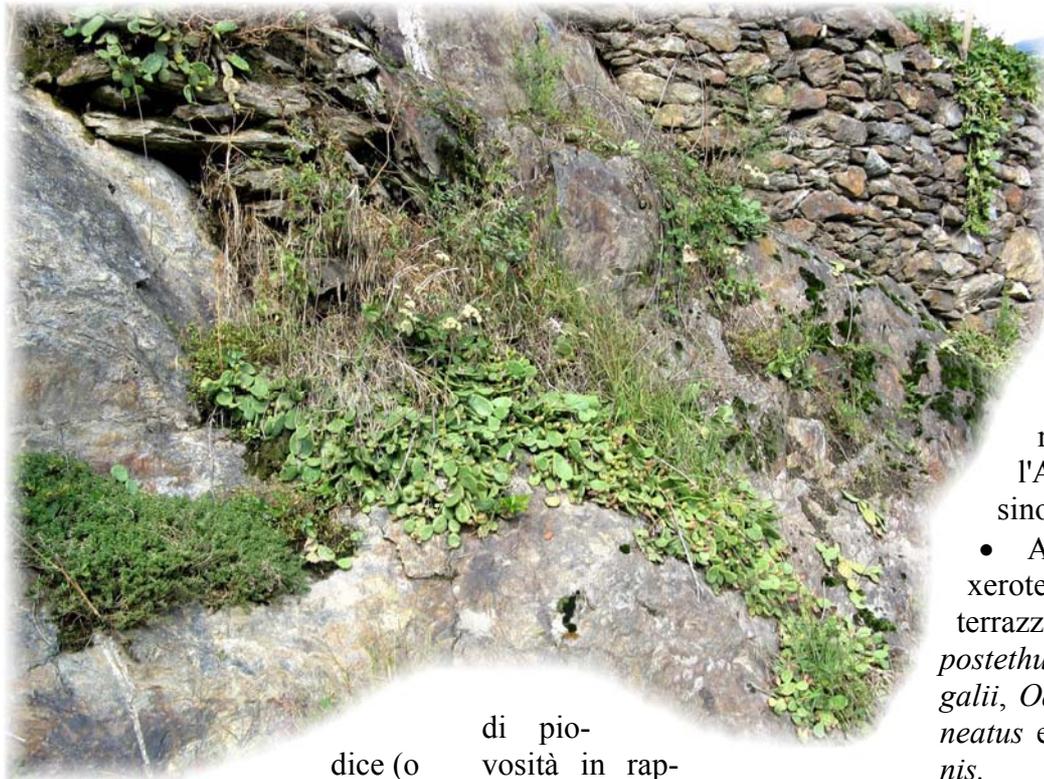
Per contro, il versante pedemontano delle Alpi Retiche, rivolto a Sud e particolarmente esposto al sole (dial.: "sulif") evidenzia tratti a carattere stepico con aree circoscritte, decisamente "sub-mediterranee". Esso, pur essendo interessato da una discreta piovosità (1065 mm annui a Berbenno, 1083 a Sondrio, 1052 a Ponte, 1055 a Teglio) non subisce eccessivamente questo apporto idrico.

Infatti le rocce cristalline non trattengono l'acqua (come accade per quelle calcaree) che dunque scorre via rapidamente.

La presenza di *Festuca vallesiaca*, una graminacea tipicamente legata ad ambienti arido-stepici, sembrerebbe infatti in contrasto con gli oltre 1.000 mm di pioggia. In realtà l'intenso irraggiamento solare, favorito dalla composizione delle rocce che respingono il calore sul terreno circostante, determina, a livello microclimatico, dei forti riscaldamenti che impoveriscono di acqua il suolo. Non va poi dimenticato il fatto che il primo tratto della Valtellina è protetto a Nord da imponenti catene montuose (Bernina, Disgrazia) che limitano l'afflusso dei venti freddi, mentre beneficia delle correnti di aria calda che salgono dal Lago di Como.

Si è quindi in presenza di situazioni in cui predomina un clima discretamente caldo-secco, ben evidenziabile, sperimentalmente, anche attraverso l'in-





dice (o  
fattore)  
xero-termico proposto da Gaus-  
sens-Bagnouls.

Esso è basato sulla constatazione che la siccità è ben espressa dal rapporto P/T dove P è la piovosità e T è la temperatura in C°. Conseguentemente viene definito secco con caratteristiche termofile, per un dato biotopo, il mese in cui il rapporto sopra citato (P/T) è inferiore o uguale a 2, cioè il mese in cui il doppio della temperatura è superiore al valore delle piogge. Naturalmente per correggere questo indice non vengono tenute in considerazione le piogge isolate che vengono assorbite dal terreno o vengono neutralizzate dall'irraggiamento del sole nel giro di poche ore. Da alcuni rilevamenti effettuati dalla Fondazione Fojanini di Sondrio (che è un centro di ricerca per la viticoltura montana) è stato possibile estrapolare i dati utili per l'indice xero-termico testé citato. Da queste rilevazioni è emerso dunque che generalmente il mese con un minor grado

di piovosità in rapporto alla temperatura, è settembre, vale a dire il periodo in cui molti invertebrati di riferimento per lo studio della biodiversità (ad es. gli *Heteroptera*) raggiungono la fase adulta. A proposito della vegetazione di questi luoghi, sulla collina di Teglio, nelle aree marginali del vigneto fra Dubino, Dazio, Sondrio, Triasso e Triangia, a Maroggia di Berbenno, sulla già citata Culmen di Dazio, ha ancor più senso parlare di ricolonizzazione nel corso dell'interglaciale ipsotermico da parte delle flore mediterranee ricercando ad esempio gli insetti ospiti che le parassitizzano, la cui presenza non sia occasionale. Quando infatti ci si inchina a rovistare tra i detriti dell'Erica arborea, della Calluna o del Cisto, o, ancora, si ricercano anche visivamente gli insetti sugli steli delle piante ospiti, allora emerge un microcosmo brulicante di animaletti apparentemente insignificanti, che rappresentano invece la dimostrazione tangibile di un'infinità di

ipotesi legate alle glaciazioni, alle dinamiche di popolazione negli interglaciali e alle serie evolutive. Eccone alcuni esempi:

- Il *Riparochromus tristis*, emittente eterottero ligeide dei detriti di Erica arborea, è presente nelle Oasi xerothermiche alpine e nell'Appennino dalla Liguria sino all'Aspromonte.
- Altri emittenti eterotteri xerothermofili, presenti sui terrazzi assolati, sono *Scolopostethus cognatus*, *Vilpianus galii*, *Odontortasus purpureolineatus* e *Haploprocta sulcicornis*.
- Diversi coleotteri indicatori di un clima del tipo xero-termico sono i tenebrionidi appartenenti ai generi *Asida*, *Opatrum* e *Helops*, i cerambici *Deilus fugax* e *Cerambyx miles*, e il crisomelide *Di cladispa testacea*.

La *Libythea celtis*, farfalla dalle ali frastagliate infeudata al Bagolaro (*Celtis australis*), non può che seguire la distribuzione del tipo sud europeo-mediterranea di questa specie.

La necessità di tutelare questi ambienti peculiari e rari nelle Alpi, e in particolare il corteggio floristico della Roverella (*Quercus pubescens*) e dell'*Erica arborea*, mi pare evidente: intanto essi andrebbero censiti indagando la biodiversità, in un secondo tempo essi dovrebbero essere utilmente inseriti in percorsi didattici e naturalistici per lo studio della climatologia, della botanica e della zoologia basato sulle osservazioni "di campagna" e sulle analisi successivamente condotte a tavolino.

# L'Argiope bruennichi: la regina delle siepi



Sul finire dell'estate, durante una passeggiata in campagna (o anche nel proprio giardino) non è raro imbattersi in un grosso ragno dall'appariscente livrea giallo-nera, immobile su una grande ragnatela provvista di un disegno a zig zag. A questo punto, la reazione umana può comportare: 1) la richiesta di consulenza circa la pericolosità "di quel enorme ragno a strisce"; 2) la distruzione della tela senza troppi complimenti; 3) l'estrazione della fotocamera dalla custodia e l'esecuzione di un accurato servizio fotografico al ragno in questione: *Argiope bruennichi*, la Regina delle Siepi.

## Sistematica e zoogeografia

*Argiope bruennichi* (Scopoli, 1775) fa parte del phylum Arthropoda, classe Arachnida, ordine Araneae. La famiglia di appartenenza è Araneidae, che comprende specie che tessono tele orbicolari. In Europa, sono

presenti le specie congeneri *Argiope acuminata* Franganillo 1920 (al momento segnalata solo in Portogallo), *Argiope trifasciata* (Forskål 1775), ed *Argiope lobata* (Pallas, 1772). In Italia sono segnalate solo *A. bruennichi* ed *A. lobata*.

## Morfologia

La femmina adulta è piuttosto appariscente: il corpo (prosoma + opistosoma) è lungo approssimativamente 2 cm, mentre le dimensioni comprensive di ampiezza delle zampe distese (*leg span* in inglese) si aggirano sui 5 cm. La livrea caratteristica a bande gialle e nere dell'addome (opistosoma) la rendono pressoché inconfondibile almeno tra l'araneofauna italiana. Le zampe hanno una colorazione a bande nere ed ocre, mentre il cefalotorace (prosoma) è fittamente ricoperto da peli grigi. Il maschio risulta invece più esile, non supera gli 0,5 cm di lunghezza del corpo e 1,2 cm di *leg span*; addome e zampe sono di colore bruno, mentre il cefalotorace ha la stessa colorazione di quello della femmina.

## Biologia ed etologia

*A. bruennichi* è una specie a ciclo annuale, dall'accrescimento abbastanza rapido. Lo svernamento avviene a carico delle uova all'interno del bozzolo (*cocoon*); durante la primavera, dopo la schiusa inizia la fase di dispersione dei giovani di prima età (*spiderlings*) secondo la tecnica del *ballooning* (emissione di un filamento di seta e successivo trasporto da parte del vento); quindi, com-

piuta la prima muta, iniziano a tessere la tela. Gli adulti compaiono ad agosto, quando hanno inizio gli accoppiamenti. In *A. bruennichi* il cannibalismo nuziale è elevatissimo, tanto che il maschio è in grado di portare a termine l'accoppiamento mentre la femmina comincia a cibarsene. Tale aspetto costituisce inoltre un importante fattore nella competizione tra maschi: in questo caso il maschio che viene divorato ma riesce ad accoppiarsi impedisce che altri maschi si avvicinino alla femmina.

Durante il giorno, *A. bruennichi* sosta immobile al centro della ragnatela. Se una preda viene catturata il ragno vi si avventa contro e la avvolge con la tela, mordendola contemporaneamente. Le prede dipendono molto dall'ambiente, ma le più frequenti sembrano rappresentate dagli ortotteri di medie dimensioni.

Se disturbata, *A. bruennichi* provoca un'oscillazione della tela, e se lo stratagemma non funziona ricorre alla fuga. Un altro mezzo di difesa è rappresentato inoltre dalla colorazione evidente delle femmine (mimetismo batesiano o pseudo-aposematico) che imita quella degli imenotteri aculeati. Il morso nei confronti dell'uomo è un evento abbastanza raro ed assolutamente innocuo (lieve dolore ed arrossamento locale che scompare in poche ore).

## Esigenze ecologiche

Il fattore ambientale più importante sembra essere rappresentato dai supporti per tessere la tela, che può raggiungere note-

voli dimensioni. Le siepi di rovo costituiscono uno degli habitat ideali, sia per il numero di appigli, sia per l'abbondanza di prede (e probabilmente anche per la naturale protezione fornita dalle spine contro eventuali predatori generici come gli uccelli insettivori). D'altra parte, ho avuto anche occasione di osservare tele tessute tra gli steli d'erba nelle scoline dei campi. In ogni caso, ed in qualunque ambiente, spesso nello spazio di pochi metri si possono notare numerose tele di argiope. Infine, *A. bruennichi* è considerato anche un buon indicatore di salubrità ambientale, data la sua sensibilità nei confronti dei fitofarmaci.

#### Arabeschi di seta

Uno degli aspetti più peculiari del genere *Argiope* è la costruzione di un particolare ricamo sulla ragnatela, lo *stabilimentum*. Sulle sue funzioni sono state avanzate numerose ipotesi, ma ad oggi si brancola ancora nel buio. Secondo una teoria servirebbe a rendere la ragnatela più visibile agli uccelli, in modo che non venga distrutta accidentalmente. rovo costituiscono uno degli habitat ideali, sia per il numero di appigli, sia per l'abbondanza di prede (e probabilmente anche per la naturale protezione fornita dalle spine contro eventuali predatori generici come gli uccelli insettivori). D'altra parte, ho avuto anche occasione di osservare tele tessute tra gli steli d'erba nelle scoline dei campi. In ogni caso, ed in qualunque ambiente, spesso nello spazio di pochi metri si possono notare nume-

rose tele di argiope. Infine, *A. bruennichi* è considerato anche un buon indicatore di salubrità ambientale, data la sua sensibilità nei confronti dei fitofarmaci.

#### Arabeschi di seta

Uno degli aspetti più peculiari del genere *Argiope* è la costruzione di un particolare ricamo sulla ragnatela, lo *stabilimentum*. Sulle sue funzioni sono state avanzate numerose ipotesi, ma ad oggi si brancola ancora nel buio. Secondo una teoria servirebbe a rendere la ragnatela più visibile agli uccelli, in modo che non venga distrutta accidentalmente. Altri autori sostengono che si tratterebbe di un rinforzo strutturale della tela stessa. Un'altra funzione ipotizzata è che lo *stabilimentum* serva a trattenere l'acqua e creare un microclima favorevole al ragno. Infine, si è pensato che lo *stabilimentum* servisse ad aumentare l'attrazione delle prede nella ragnatela. Quel che è certo è che un'argiope in posa vicino allo *stabilimentum* risulta uno splendido soggetto fotografico...Fra le altre specie della stessa famiglia che tessono lo *stabilimentum*, ricordiamo quelle appartenenti al genere *Cyclosa*.



Altri autori sostengono che si tratterebbe di un rinforzo strutturale della tela stessa. Un'altra funzione ipotizzata è che lo *stabilimentum* serva a trattenere l'acqua e creare un microclima favorevole al ragno. Infine, si è pensato che lo *stabilimentum* servisse ad aumentare l'attrazione delle prede nella ragnatela. Quel che è certo è che un'argiope in posa vicino allo *stabilimentum* risulta uno splendido soggetto fotografico...Fra le altre specie della stessa famiglia che tessono lo *stabilimentum*, ricordiamo quelle appartenenti al genere *Cyclosa*.

Si ringraziano Enrico Simeon e Piergiorgio Di Pompeo per la revisione critica dell'articolo.

# Dove riposa la maga Circe

Ecco, ed all'isola Eea giungemmo, ove Circe abitava,

Circe dai riccioli belli, la Diva possente canora, ch'era sorella d'Eeta, signora di mente feroce.

Erano entrambi nati dal Sole che illumina il mondo:

fu madre loro Perse, di Perse fu Oceano padre.”  
[Odissea, Libro Decimo, versi 178-182]

Su di un “cuscino” di calcari e dolomie, vecchio di centocinquanta milioni di anni, riposa indisturbato il profilo supino della maga Circe. È lì da molto tempo, prima che Omero intrecciasse le trame della maga con le gesta di Ulisse. Non si corre più il pericolo di essere trasformati in porci, ma senza dubbio la fattucchiera ammalia gran parte dei visitatori di oggi così come faceva un tempo con gli avventurieri di “omerica memoria”.

Il Parco Nazionale del Circeo è, senza esagerare, uno dei più bei luoghi in cui la natura protetta italiana si sposa con la storia e le tradizioni locali. I templi e le rovine romane sparse sul territorio laziale non fanno altro che conferire un ulteriore fascino e mistero alle già attraenti bellezze naturali, e queste a loro volta incorniciano abilmente gli antichi resti. Ne è un esempio Ninfa, nei pressi di Sermoneta (LT): una cittadina medievale, o meglio ciò che ne resta, completamente circondata da vegetazione. Qui l'uomo è di casa già dall'età classica, grazie alle numerose manifestazioni sorgentizie dalle quali sgorgano acque di ottima qualità, con scarso contenuto di sali, poco incrostanti e fresche (intorno ai 14°C). Lo splendore del posto, con le sue sorgenti e la sua vegetazione,



giustifica pienamente il fatto che qui sorgesse un tempio dedicato alle Ninfe, creature mitologiche, divinità protettrici della Natura, dall'aspetto di fanciulle che danzavano e frequentavano boschi, laghi, fiumi, sorgenti. Il loro compito oggi è di difendere questi luoghi da opere di captazione idrica scriteriate che rischiano di depauperare oltre ogni modo la falda, e di sopperire con la loro saggezza lì dove non arriva il senso di responsabilità dell'Uomo.

L'impressione di sognare ad occhi aperti, come può accadere a Ninfa, si tramuta nella sensazione di trovarsi su di un altro pianeta ad una trentina di chilometri più a ovest, presso la Riserva Naturale di “Tor Caldara”. Qui le sorgenti non sono così idilliache e ospitali come le prime; sembra più di percorrere i funesti meandri dell'Ade. La vegetazione prima rigo-

gliosa, a sughera e leccio, muta a mirto e lentisco verso il mare, e lascia spazio, in alcuni tratti, a veri e propri paesaggi lunari in cui si respira un'aria impregnata di una forte esalazione di zolfo. Un tempo questo minerale veniva estratto proprio qui, dove sorgeva un cantiere le cui ultime tracce sono costituite da vaste aree sterili di materiale di risulta. Non vi è nessun Cerbero a protezione delle sorgenti sulfuree, che rappresentano la manifestazione tardiva del vicino vulcanismo albano, ma c'è una piccola creatura che popola queste desolate lande: il gruccione (*Merops apiaster*), un piccolo volatile dalla livrea multicolore che nidifica nelle pareti di queste basse colline argillose. Dirigendosi verso il mare si incontrano affioramenti prevalentemente sabbiosi con evidenti strutture sedi-



mentarie la cui stratificazione è debolmente inclinata verso la costa. I sedimenti più bassi, costituiti da argille siltose grigiastre sono sormontati da livelli ghiaiosi in cui spiccano ciottoli di selce nerastra. Le calcareniti e le tufiti pleistoceniche osservabili nell'entroterra lasciano spazio a marne e argille plioceniche lungo la costa. Qui il paesaggio, non più protetto dalla vegetazione retrodunale, è molto più soggetto alla graduale erosione eolica che non lascia scampo alle pareti di materiale poco coerente. A mano a mano che le dune si ritraggono, anche la vegetazione cede alla forza inesorabile del vento.

Un altro tipo di erosione, invece, ha dato vita a Campo Soriano: il fenomeno carsico. L'incessante e decisa dissoluzione chimica, da parte delle acque meteoriche in corrispondenza delle fessure e degli stretti canali nella massa rocciosa, ha causato un lento ma progressivo allargamento delle fenditure, creando in alcuni punti dei veri e propri labirinti. Cullata dai Monti Ausoni, questa splendida piana coltivata mostra ai suoi bordi un paesaggio di davvero rara bellezza. Sembra quasi che gli enormi massi che costellano la vallata siano stati scagliati da forzuti ciclopi infuriati. Il più imponente di questi macigni è alto una quindicina di metri ed è chiamato "La Cattedrale" dalla gente locale. I geologi invece identificano con il termine di hum questi giganti di roccia. Con i suoi 970 ettari di estensione, Campo Soriano è annoverato tra i più importanti monumenti naturali del Lazio. Le sue formazioni rocciose, risalenti all'età cretacea, e formatesi in una laguna interna della piattaforma carbonatica laziale-abruzzese, oggi offrono uno spettacolo mozzafiato a chi sceglie di visitare questo posto estraneo alle comuni mete turistiche. La meraviglia aumenta se

ci si ferma a riflettere che questi giganti di roccia si sono formati grazie alla lenta e graduale apposizione di sottili lamine di fanghi a grana finissima. L'aspetto forse più interessante, sotto il punto di vista dello sfruttamento agricolo dei paesaggi interessati dal fenomeno carsico, sono senza dubbio le "terre rosse". Rappresentanti uno degli ultimi stadi della dissoluzione della roccia, queste terre residuali sono notoriamente fertili, e a Campo Soriano ricoprono piccole spianate e s'insinuano negli stretti corridoi tra le pareti di roccia. Viste dall'alto dei costoni appaiono come un mosaico di toppe rosse miste al verde degli alberi e al grigio della pietra. La sapiente e tenace arte dei contadini ha saputo sfruttare ogni spiraglio occupato da questi terreni, ecco perchè non deve sorprendere la vista di piccoli frutteti e orticelli nascosti tra i giganti di roccia.

Se il paesaggio roccioso e assolato di Campo Soriano rischia col tempo di fiaccare chi ne percorre audacemente i sentieri, l'ombrosa scenografia della "Selva di Circe" può rinfrancare le membra e lo spirito del viandante. Aggirarsi tra gli alberi e i cespugli di una delle ultime foreste planiziarie d'Italia non è meno trascinate che ammirare i colossi di Campo Soriano. Non a caso questo bosco è stato incluso nel 1977 nella rete delle Riserve della Biosfera del Programma UNESCO M.A.B. (Man and Biosphere). Anche qui l'incantatrice "dai riccioli belli" e "possente canora" è pronta a trascinare nel dubbio le menti di coloro i quali ambiscono a carpirne i segreti. Ed ecco che innanzi ai piedi del visitatore appaiono grandi pozze, celate dall'ombra delle folte chiome degli alberi che affiorano inaspettatamente proprio da quegli stessi specchi d'acqua. Le "piscine", come le chiamano qui, sono delle vere e proprie zone u-

mide stagionali. Si formano solo d'inverno, quando le acque piovane e di falda colmano le lievi depressioni presenti nella foresta. Un paesaggio parecchio somigliante alle mangrovie sudamericane, pur sorgendo a soli 80 Km dalla Capitale.

L'ultima tappa è costituita dallo splendido litorale di Sabaudia. Affollatissimo d'estate, in quanto rinomata meta turistica, sfoggia spiagge di sabbia fine accarezzate dalle onde del Tirreno da un lato e protette alle spalle da dune punteggiate di verde. Qui impera sovrana "la montagna galleggiante" del Circeo, promontorio teso verso l'arcipelago delle Isole Ponziane. Pochi giorni non sono sufficienti ad esplorare tutto il Parco Nazionale del Circeo e forse la Maga Circe finge solamente di dormire sul suo giaciglio rivestito da un verde manto d'alberi che da lontano pare una soffice coperta di velluto. Dopo tutto forse non è così malvagia come Omero la racconta, e la si perdona quando suo padre, il "Sole che illumina il mondo", si specchia all'orizzonte su "Oceano", padre di Perse, la donna che la diede alla luce.



# La bioluminescenza nei Lampiridi

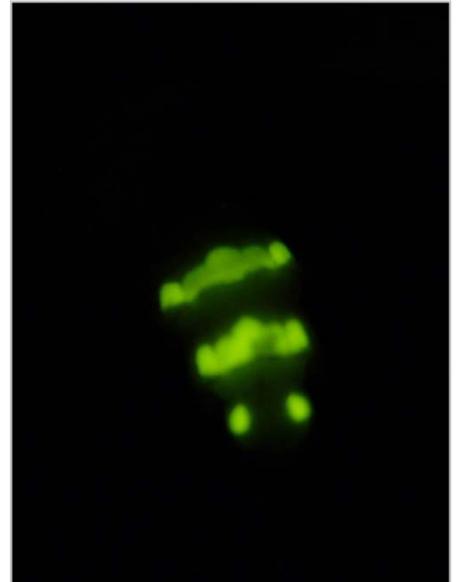
La bioluminescenza è l'emissione di energia luminosa da parte di un organismo vegetale o animale. Questo fenomeno, avviene grazie ad una sostanza chiamata luciferina (dal latino portatrice di luce) tramite una reazione chimica tra enzimi chiamata luciferasi. Tale reazione avviene in organi specifici, ad esempio nella lucciola avviene sulla parte ventrale degli ultimi segmenti. La luciferina è una proteina che reagisce in presenza di ossigeno e catalizzata da un enzima (luciferasi) libera energia sotto forma di luce, non emette però nessun tipo di calore, per questo è anche chiamata **luce fredda** la cui lunghezza d'onda oscilla fra i 500 ed i 650 nanometri. Sebbene la sua intensità luminosa sia modesta, essa appare all'uomo vivissima, poiché ha un'intensità massima alla lunghezza d'onda di 5000-6000 Angstrom, a cui l'occhio umano è sensibilissimo. Gli organi luminosi sono serviti da muscoli speciali che controllano l'accesso dell'emolinfa e, soprattutto, dell'aria. Il tutto permette una *regolazione volontaria e riflessa della luminosità* in base soprattutto dell'apporto di ossigeno.

Questo fenomeno è presente in alcuni pesci, meduse, batteri, anellidi, ecc ... ed altri invertebrati come gli insetti. Nelle calde notti di giugno si può facilmente osservare questo fenomeno in zone poco illuminate grazie a dei piccoli coleotteri **Lampyrus noctiluca**, più comunemente conosciuti come lucciole. La bioluminescenza ha lo scopo di attirare partners, spaventare i predatori, attirare le pre-

de, nel caso delle lucciole la luce intermittente emessa dal maschio serve ad attirare l'attenzione di una femmina il **dimorfismo sessuale** è particolarmente evidente nelle lucciole. Il maschio ha vere e proprie ali nelle femmine sono invece ridotte a minuscole squame, che non permettono il volo e che lasciano intravedere i segmenti del corpo. La femmina è anche chiamata "**verme luminoso**" in relazione all'aspetto che poco rassomiglia ad un coleottero ed è vistosamente più grande. La parte ventrale degli ultimi tre segmenti addominali porta gli organi luminosi costituiti come detto prima da uno strato di luciferina. La luce emessa è verde - blu e quasi tutta l'energia chimica è convertita in luce. L'emissione luminosa è presente sia negli adulti che nelle larve. Le stesse uova deposte dalle femmine sono luminose. Nei Lampiridi gli organi luminosi derivano da una



Dimorfismo sessuale



Femmina che emette luce fissa

trasformazione del tessuto adiposo mesodermale e sono formati da uno *strato fotogeno* che poggia sulla cuticola divenuta trasparente (*finestra*); esso si compone di grosse cellule produttrici di luce (*fotociti*). La femmina emette luce fissa, mentre i maschi producono luce ad intermittenza la cui frequenza varia a seconda della specie. Nelle lucciole l'accoppiamento avviene quando la femmina sincronizza la propria segnalazione luminosa (lampeggio di varia durata, a seconda della specie) a quella del proprio **maschio**. La luce può essere "spenta" volontariamente in caso di pericolo probabilmente riducendo l'apporto di ossigeno.

All'Isola Vieques, al largo di Porto Rico (Caraibi), c'è una baia chiamata Mosquito Bay o Biobay, dove il fenomeno della bioluminescenza è particolarmente suggestivo ed è os-

servabile immergendosi in acqua. La misteriosa luce bluverde è creata da più di 20.000 microorganismi dinoflagellati bioluminescenti.

A livello energetico è allo studio la possibilità di utilizzare tale fenomeno per l'utilizzo nella nostra società. Se si prende una comunissima lampadina l'efficienza è molto bassa, il 10% che diventa 20% nelle luci fluorescenti e si sale al 30% con il LED.

**L'efficienza delle lucciole è di circa il 90%!!** Ciò vuol dire luce quasi totalmente fredda ovvero perdite in calore quasi azzerate e quindi risparmio e maggior durata delle apparecchiature.

Il test della bioluminescenza (*Firefly test* o *test della lucciola*) è adoperato in laboratorio: per un rapido conteggio cellulare in ematologia (es.: enumera-



Lucciola maschio accesa

zione dei globuli rossi), in microbiologia (conteggi batterici), nonché per la valutazione degli inquinamenti batterici nelle acque reflue (mediante isotiocianato di fluoresceina) o per il controllo delle fermentazioni o per qualsiasi valutazione di ricchezza cellulare (nei semi, embrioni, ecc.).

Tali caratteristiche della luce emessa dagli insetti spingevano i nativi di regioni extraeuropee (Cina, Giappone, Indonesia, Americhe Centrale e Meridionale, ecc.) ad utilizzare coleotteri luminescenti per leggere, illuminare camere e giardini, adornare persone e cose, ecc., racchiudendoli in vasi, lanterne, gabbie di varia foggia e dimensioni. 35-40 esemplari

dell'Elateride neotropico *Pyrophorus noctilucus* L., luminoso in tutti gli stadi, sono sufficienti per illuminare una stanza con la stessa intensità di una candela.



Lucciola femmina



Lucciola maschio

# L'Argonauta argo di Andrea Pascarelli



Tra le tante specie appartenenti alla classe dei Cefalopodi è certamente una delle più affascinanti. Stiamo parlando dell' *Argonauta argo* meno conosciuto rispetto ai suoi parenti più stretti: i polpi. L'aspetto che sorprende di più è il marcato dimorfismo sessuale visto che la femmina è oltre dieci volte più grande del maschio e possiede una singolare teca oofora detta anche conchiglia nidimentale di colore bianco, calcarea caratterizzata da rughe e solchi superficiali. E' interessante notare come nell'individuo vivente, la teca si presenti di una consistenza elastica che scompare se conservata a secco. Le otto braccia dispongono di una doppia fila di ventose allungate, di cui il primo paio presenta verso l'apice una espansione membranosa larga, laminare, che avvolge durante il nuoto libero le superfici laterali dell'ooteca, tenendola saldamente; in caso di reazione di difesa anche il primo paio di braccia può essere ritirato nell'ooteca. L'occhio si presenta grande e il bulbo buccale è esposto con mascelle invaginate da una membrana peristomiale. I maschi, chiamati "nani" a causa delle dimensioni estremamente ridotte non superano i 10 mm, assumono una colorazione azzurrognola lucente con macchie nerastre e sono privi di teca. Il terzo braccio, con 90 ventose circa, è "ectocotilizzato", molto lungo e filamentoso, di colore bianco in condizioni di quiete che sfuma al rosso se sottoposto a stimoli. Questo braccio copulatore è avvolto su se stesso ed è tenuto racchiuso in un involucro che va incontro a lacerazione solo al momento della copulazione. Tale particolarità indusse in errore il Delle Chiaie(1829), che credette di trovare in un esemplare femmina una nuova forma zoologica di verme parassita alla quale dette anche il nome di "*Tricocephalus acetabularis*", grazie al fatto che l'ec-

tocotile automizzato di recente presenta ancora qualche piccola traccia di movimento spontaneo.

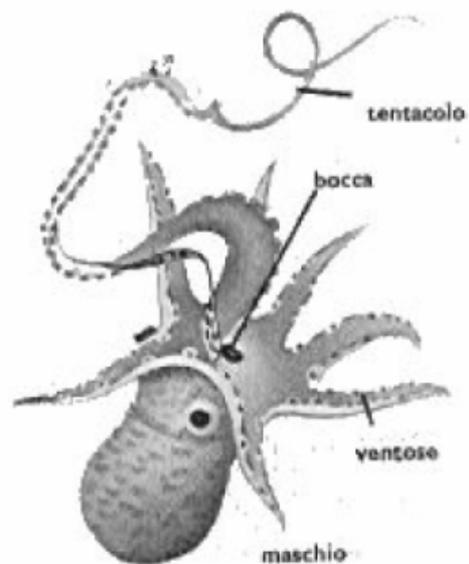
## Distribuzione

La specie, tipicamente pelagica, è diffusa in tutto il Mediterraneo, ove si rinviene casualmente da sola o in piccoli gruppi; spesso compaiono esemplari femmina nelle risultanze della pesca del "pesce azzurro" nelle nostre acque.

Si nutre di pesci e gamberetti che cattura con i tentacoli dotati di espansioni laminari che servirebbero anche a trattenere la preda. Nello Stretto di Messina è relativamente frequente nel periodo estivo durante il quale si avvicina alla costa per riprodursi, tanto che occasionalmente, le *teche oofore* vuote spiaggiano lungo la costa calabra presso Cannitello di Villa S. Giovanni (RC), in concomitanza di forti venti sciroccali, come ho avuto modo di vedere. Per la bellezza e il colore della teca la specie è soggetta a raccolta indiscriminata da parte di pescatori, pratica estremamente dannosa visto che si tratta di individui ancora viventi in fase riproduttiva; tuttavia ci si auspicherebbe che grazie ad un rinnovato senso civico per un migliorato rapporto con la natura e all'utilizzo di mezzi o tecnologie di pesca selettive, si possa contribuire alla conservazione di specie che altrimenti potrebbero diventare soggette a rischio anche di estinzione.



Ectocotile



## Intervista a Enrico Gargiulo di Nino Casola



Enrico Gargiulo è ormai un mito della fotografia subacquea insieme con la consorte Rosaria che da sempre lo accompagna in questa comune passione.

Enrico, laureato in chimica (indirizzo organico-biologico), assistente universitario e collaboratore di una nota casa farmaceutica, nel 1957 conosce Rosaria e le inocula il “virus” del mondo sottomarino. Nel 1962, acquistate le prime mute in neoprene e gli auto-respiratori, iniziano ad immergersi e con una Bolex 16mm in custodia originale girano il documentario “Incantesimo subacqueo” che, proiettato nelle sale cinematografiche, riscuote un lusinghiero successo.

Dal 1964, anno del loro matrimonio e dell’inizio della loro attività fotografica subacquea, non si riescono a contare i premi vinti da Enrico e da Rosaria, tanto in Italia, quanto all’estero.

I due collaborano a riviste specializzate, ad enciclopedie ed a libri del settore, quali Mondo sommerso, Sub, Il subacqueo, Le monde de la mère, Genius, Epoca, L’Europeo, Enciclopedia del mare, Enciclopedia degli animali, Coste e mari.

Enrico e Rosaria sono membri di giurie internazionali, istruttori di fotografia subacquea e nel 1985

hanno collaborato con Marco Visalberghi alla realizzazione di due documentari andati in onda su RAI 1 nel programma PAN.

Una ripresa da loro effettuata del fondale di Marina Grande a Sorrento ha

scoperto di un Ceriantario, ora allo studio del prof. Hajo Schmidt e, come specie nuova gli era stato proposto il nome di *Aracnanthus gargiulonensis* ma i coniugi Gargiulo, per amore verso la loro terra ed il loro mare, hanno suggerito il nome di *Aracnanthus surrentinum*, accolto con favore dalla comunità scientifica.

Gli stessi hanno girato un documentario alle Maldive intitolato “Pericolo per l’oceano” e dedicato all’ing. Victor de Sanctis, con cui hanno collaborato in diverse occasioni.

Nel 1980 hanno scoperto a Praia a Mare una folta presenza di *Paramuricea clavata* bicolore, rossa e gialla che all’epoca era stata segnalata, in piccole e isolate colonie, solo in qualche zona del Mediterraneo.

Sotto l’isola di Dino in Calabria hanno scoperto una grotta che ora porta il loro nome, “grotta Gargiulo”, e vi hanno girato un video descrittivo dell’ambiente. Questo lavoro ha vinto il 1° premio nel concorso nazionale “Cavità sommerse” a Monsummano Terme nel 1997.

Il 6 maggio del ‘95 “Linea blu” ha trasmesso alcune

significative sequenze del documentario della grotta con intervista a Rosaria.

Dal novembre ‘98 al settembre 2001 Enrico è stato membro dell’A.M.P. Punta della Campanella ed ha effettuato, con Rosaria, un monitoraggio dei fondali e degli stock ittici ivi presenti, fino a punta S. Germano a Positano.

Nel marzo del ‘90 Enrico ha partecipato alla trasmissione “Piacere RAI 1” e nell’ottobre dello stesso anno insieme con la moglie ed i figli Arturo e Marco sono stati ospiti della trasmissione “Uno mattina” e sono stati intervistati da Annalisa Manduca.

Altri programmi televisivi ai quali hanno preso parte sono: “Verde Fazzuoli”, nel ‘94, in diretta dal sommergibile Tritone, che effettuava immersioni turistiche; “Pianeta Mare”, nel 2003, come guide e consulenti, ed infine “Linea blu”, nel 2003, nel 2005 e nel 2007.

Questa è solo una sintesi delle attività subacquee di Enrico e di Rosaria. Poteva mancare la presenza dei due coniugi sul sito “Natura Mediterraneo”?





Certamente no.

Per una conoscenza più approfondita della loro attività scientifica, ho pensato di fare loro un'intervista; ho telefonato, mi ha risposto Enrico che, alla mia richiesta ha mostrato con piacere la sua totale disponibilità e mi ha fissato un appuntamento. Ci siamo incontrati e l'accoglienza, inutile dirlo, è stata quella riservata ai vecchi amici. Mi ha introdotto nel salotto di casa dove non esiste un centimetro quadrato di muro che non sia occupato da un tema subacqueo. Facevano bella mostra di sé due grandi acquari, uno scaffale con i vari trofei, un altro con tutta l'attrezzatura subacquea usata da oltre cinquant'anni a questa parte, con la Bolex 16mm e relativa custodia, la Rolleiflex con la Rolleimarin, fino alle più recenti apparecchiature digitali, che ancora assiduamente usa. Si notavano altresì tanti souvenirs di natura marina, portati da tutte le parti del mondo e un tavolinetto-bacheca con tantissime conchiglie. "La mia passione" – gli dico riferendomi alle conchiglie – "sì, anche la mia" – risponde, facendomi capire che quelle non si dovevano toccare.

"Nino, prendi un caffè? una bibita o altro?". "No, grazie, non prendo niente". "Allora accomodiamoci

nello studio".

Attraverso un corridoio ingombro di altre apparecchiature subacquee, archivi fotografici, macchine e cineprese, mi fa da guida. "Scusa il disordine", mi dice. Ed io: "Per i grandi geni il disordine è necessità di vita". Mi sorride.

Entriamo nello studio: su un tavolo al centro troneggiano alcuni monitors dei vari computers di lavoro mentre tutt'intorno noto scaffali con scatoline di diapositive, fotografie e tantissime cartelle di appunti.

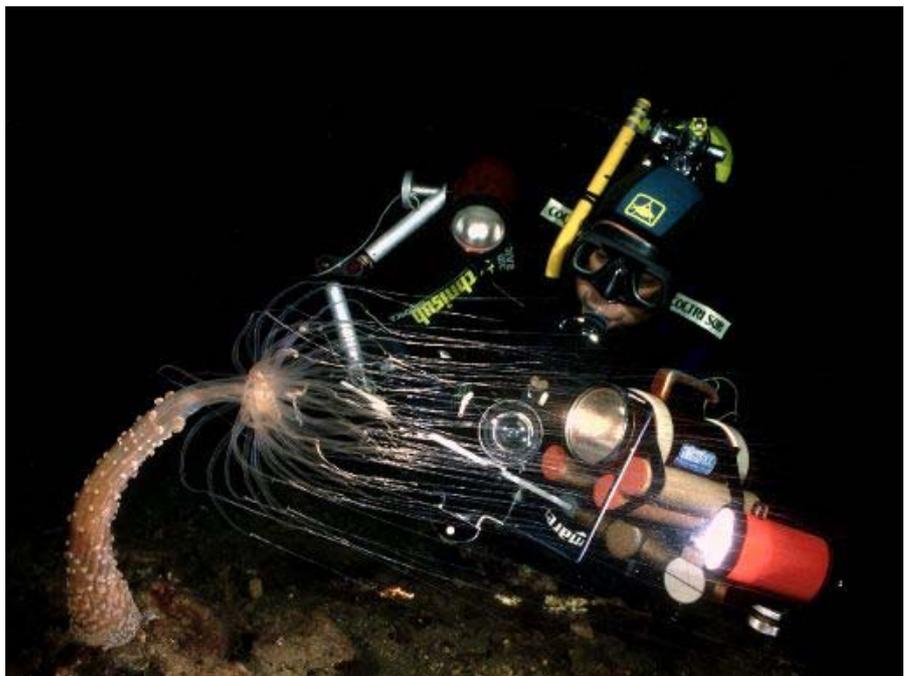
Rosaria, col suo eterno sorriso (non ricordo di averla mai vista

arrabbiata) mi porge un altro caloroso saluto: "Scusami ma sto preparando un lavoro, quindi non vi darò fastidio".

Da uno dei computer accedo al sito di "Natura Mediterraneo" per illustrare ad Enrico il nostro forum che lo meraviglia per la ricchezza di immagini, la serietà e la competenza degli utenti. Naturalmente il forum scelto è quello della biologia marina: "E' fatto molto bene – mi dice entusiasta – e noto che gli utenti sono molto competenti e molto appassionati".

**"Enrico, - gli chiedo - come è nata in te la passione per la fotografia subacquea?"**

"Avevo tredici anni, facevo il barcaiolo per mio zio Emilio e mi piaceva andare per mare. Il mare allora era ricco di pesci, la vita marina era molto attiva, quel mondo mi incantava. Poi dopo il liceo mi iscrissi alla facoltà di chimica, indirizzo organico biologico e nel 1961 conseguii la laurea. Il perenne contatto col mare e gli studi universitari poco per volta hanno fatto nascere e sviluppare la mia passione. Dagli anni '50 iniziai, con mio cugino Carmine De Luca a praticare la pesca subacquea e nel 1957 conobbi Rosaria che si divertiva a raccogliere ricci di mare".



**“Quali sono state le prime attrezzature?”**

“Nel ‘62 acquistammo le prime attrezzature subacquee e con una Bolex 16mm scafandrata girammo il film “Incantesimo subacqueo”, un sogno sotto il mare di Sorrento che venne poiietato nel Cinema Tasso e, come ben dovresti ricordare, ottenne un lusinghiero successo.

Nel ‘64 ci sposammo e acquistammo la Rolleiflex con la custodia Rolleimarin e Rosaria ne modificò i flashes, costruendone di nuovi per la macrofotografia, di cui uno ricavato da una vecchia parabola d’auto, con un portalampadine annegato in vetroresina, munito di un cavo di 5m collegato alla custodia”.

**“Ma, se ricordo bene, con Rosaria ci fu un tentativo di battere il record femminilità di profondità?”**

“Sì, fu nel ‘75; prendemmo contatti con il prof. Ferrari; riuscii a portare Rosaria a 70m

di profondità, a soli 10m dal record. Desistemmo successivamente da altri tentativi, per la nascita del nostro primo figlio Arturo”

**“Quando ti sei accorto di essere un grande, quando cioè hai smesso di divertirti per fare sul serio?”**

“Mah, da quando ho iniziato a praticare il mondo sub, non ho mai considerato questa attività come un divertimento. Ho sempre fatto le cose sul serio, impegnandomi sempre per ottenere il meglio, sicuro di potervi riuscire”.

**“Chi sono stati i tuoi maestri o i grandi fotografi a cui ti sei ispirato?”**

“Sostanzialmente sono un autodidatta, ma attraverso alcune riviste del settore ho sempre ammirato il lavoro di Victor de Sanctis, con il quale ho successivamente collaborato nel girare documentari; mio “maestro” è stato pure Ludwig Silner della rivista “Mondo Sommerso”, come anche Ron Taylor, Roberto Merlo e Folco Quilici, col quale ho lavorato e ho fatto parte di giurie internazionali”.

**“La tua passione, come ti pesa**



**economicamente?”**

“Tanto tempo fa tutto era molto più semplice. Adesso la sola barca ormeggiata in porto ti costa un patrimonio, senza parlare delle attrezzature, i cui prezzi sono arrivati alle stelle. Queste ultime vanno inoltre periodicamente revisionate e collaudate. Infatti mi è capitato di recente che, per non aver fatto un collaudo a tempo debito, sono stato costretto a buttare tre bombole. L’unica spesa che si è ridotta è che non devi più acquistare le pellicole, grazie all’avvento del digitale”.

**“E la famiglia?”**

“Tutti sub. Rosaria, mia moglie, è ormai la mia compagna di tutte le immersioni e collabora nell’archiviazione delle foto e nell’organizzazione del lavoro.

Il mio primo figlio, Arturo, che ha 42 anni ed è laureato in geologia, ha iniziato ad immergersi all’età di cinque anni con le bombole.

Il secondo, Marco, ha avuto il battesimo del mare a sei anni e, giovanissimo, ha vinto per tre volte il trofeo “Amalfi sopra e sotto il mare”.

Enrico, figlio di Arturo, a sette anni e Lorenza, figlia di Marco, a

dieci anni, li facevamo esercitare con le bombole nella vasca da bagno di casa mia”.

**“Ti trovi meglio col digitale o hai rimpianti della pellicola?”**

“Il digitale è tutto un’altra cosa. La diapositiva, se sbagliavi una foto, un’esposizione, dovevi buttarla. Adesso,

scatti e, in fase di rielaborazione al computer, hai la possibilità di rendere gradevole anche una foto mal riuscita. Certo, se la foto non è un gran che, non ne farai mai un capolavoro, ma almeno non la butti.

Un altro vantaggio del digitale è che le attrezzature sono meno ingombranti e quindi più maneggevoli e poi non sei limitato alla lunghezza della pellicola. Qui puoi scattare in pratica senza limitazioni, centinaia di foto”.

**“E come vedi oggi il mondo della foto sub? I giovani, che si interessano a questa disciplina in**

**in Italia e nel mondo? Ci sono nuovi talenti emergenti?"**

“Oggi, con i costi delle apparecchiature dilettantistiche, chiunque può avvicinarsi alla foto sub ma, per emergere, è molto più difficile. Prima la concorrenza era minore ma tutta d' alta qualità; oggi i concorrenti sono tanti ma il livello si è abbassato. Lo vedo quando faccio parte di giurie di foto sub: trovare un lavoro eccellente è cosa abbastanza rara”.

**“Che cosa mi dici dell'area marina protetta di Punta della Campanella?”**

“Dal novembre 1998 al settembre del 2000 sono stato membro della commissione della riserva. Dal novembre 2000 all' aprile 2001, con Rosaria, ho effettuato un monitoraggio dei fondali e degli stock ittici presenti nell' A.M.P., iniziando dal Capo di Sorrento per finire a punta S. Germano a Positano.

Per ognuno dei 55 transetti scelti dai Prof.ri Carrada e Russo dell' Università di Napoli per suddividere la riserva marina, prima abbiamo effettuato dei rilievi fotografici a terra con punto di inizio e fine di ogni transetto e poi abbiamo compilato le schede biologiche e realizzato un disegno tridimensionale del fondale, corredato il tutto da



fotografie.

Oggi, pur vantando tante credenziali, non sono riuscito ad ottenere l' autorizzazione per immergermi nel parco”.

**“Stai preparando qualche altro lavoro sul mondo subacqueo?”**

“Sì, sto scrivendo un libro che riguarda la biologia marina ed in

modo particolare riporto la catalogazione di tutta la fauna e la flora ivi esistente. Arricchisce il volume una pregevole raccolta di fotografie da me scattate negli anni. Ma trovo grande difficoltà nel pubblicarlo, perché finora nessuno sponsor si è fatto carico della spesa economica dell' opera”.

Termina così l' intervista e, nel salutarci, Enrico mi dice: “Un' ultima cosa ti chiedo: porgi da parte mia un cordiale saluto a tutti gli utenti di Natura Mediterraneo. Un caro saluto anche a te ed un arrivederci a presto”.



NaturaMediterraneo  
[www.naturamediterraneo.com](http://www.naturamediterraneo.com)

E-mail:  
[redazione@naturamediterraneo.com](mailto:redazione@naturamediterraneo.com)



Per chi volesse scrivere sul magazine, gli articoli dovranno pervenire presso l' email della redazione