

# naturalmente scienza

febbraio 2022

anno 3

numero 1

quadrimestrale

## in questo numero:

IN PRIMO PIANO: *Quale futuro ci aspetta* di Vincenzo Terreni • *PNRR: Formazione, istruzione e ricerca. La scommessa per rinascere* di Irene Gatti • RITRATTO DI FAMIGLIA: *Tremoctopodidae* di Giambattista Bello • FOCUS: *Piano di Transizione Ecologica: cambiamento di scenario?* di Fabio Fantini • *La transizione energetica* di Pietro Barbucci • *La complessità della negoziazione climatica: la COP26* di Yuri Galletti • UNO SCATTO ALLA NATURA: *Loricati vestiti di bianco* di Giovanni e Renzo Stimolo • CONTRIBUTI: *Sotto le lenti del microscopio (seconda parte: come nascono gli organismi)* di Alessandro Minelli • *Cos'è la biodiversità (e perché ne abbiamo bisogno)* di Joachim Langeneck • *Insetti pronubi nella crisi climatica* di Piero Sagnibene • *Il Codibugnolo di Sicilia* di Mathia Coco, Renzo Tentile, Bruno Massa • FARE SCUOLA: *Le domande dell'insegnante* di Maria Castelli • *Le domande dei problemi e... sui problemi* di Lucia Stelli

### *Redazione*

Giambattista Bello, Luciana Bussotti, Francesca Civile,  
Fabio Fantini, Luciano Luciani, Lucia Stelli,  
Vincenzo Terreni, Lucia Torricelli, Maria Turchetto

### *Informazioni e contatti*

<https://www.naturalmentescienza.it>  
redazione@naturalmentescienza.it  
+39 349 6396739

### *Proprietà della testata*

Vincenzo Terreni

### *Direttore responsabile*

Alessandra Borghini

### *Impaginazione*

Maria Turchetto

In copertina e controcopertina:

*Marina di Pisa*, foto di Patrizia Panicucci  
Registrazione presso il Tribunale di Pisa n. 1/2021

### *Prezzi e condizioni di abbonamento*

singolo fascicolo formato PDF: € 5,00  
singolo articolo formato PDF: € 2,00  
singolo fascicolo cartaceo: €11,00  
abbonamento annuale privato  
(3 numeri) formato PDF: €10,00  
abbonamento istituzionale  
(3 numeri) formato PDF: €15,00  
abbonamento annuale privato  
(3 numeri) cartaceo: €25,00  
abbonamento istituzionale  
(3 numeri) cartaceo: €35,00

Indirizzare i pagamenti a:

BANCO POPOLARE IBAN IT38G0503414011000000359148

© Copyright 2022

Edizioni ETS

Palazzo Roncioni - Lungarno Mediceo, 16, I-56127 Pisa

[info@edizioniets.com](mailto:info@edizioniets.com)

[www.edizioniets.com](http://www.edizioniets.com)

### *Distribuzione*

Messaggerie Libri SPA

Sede legale: via G. Verdi 8 - 20090 Assago (MI)

### *Promozione*

PDE PROMOZIONE SRL

via Zago 2/2 - 40128 Bologna

ISBN 978-884676326-6

## Un Paese bloccato

La situazione politica era chiara anche prima delle elezioni del Presidente della Repubblica. Un Parlamento non all'altezza della situazione preferisce confermare il passato dando l'impressione di non avere idee per il futuro. Ferma restando la stima sia per il Presidente della Repubblica che per quello del Consiglio dei Ministri, si palesa l'incapacità di trovare una soluzione diversa, capace di indicare che le forze politiche sono in grado di individuare una strada comune per far funzionare meglio questo Paese. Ci aspettano elezioni amministrative e referendum in primavera e le politiche il prossimo anno: questa partenza non lascia sperare niente di buono. I due principali schieramenti sono già in forti difficoltà interne e al centro prolifera una miriade di piccoli gruppi che aspettano gli eventi prima di muoversi. Il Governo sembra essere all'altezza dei compiti, ma la sua compattezza è messa in discussione continuamente da componenti essenziali che manifestano una decisa propensione ad occuparsi degli interessi di partito più di quelli della Nazione.

In questo numero abbiamo cercato di presentare sinteticamente i problemi a cui il PNRR dovrebbe trovare una soluzione per il nostro futuro di Paese industrializzato che dovrà mantenersi tale e addirittura riuscire a salire nei confronti dei concorrenti per porsi in una situazione di stabilità economica che consenta il rimborso dei debiti destinati a restare sulle spalle dei nostri figli e nipoti. Negli articoli di apertura si propone che l'intero sistema dell'istruzione sia rivisto e innovato a partire dalla formazione iniziale dei docenti, rafforzando le competenze mediante la formazione continua in servizio. Nel successivo si esamina il percorso al fine di accrescere la cultura scientifica al fine di sostenere lo sviluppo del Paese. I problemi da risolvere sono tanti e riguardano infrastrutture materiali e immateriali. Tra queste la più necessaria è quella della conoscenza e formazione. Vengono analizzati in dettaglio gli investimenti previsti dalla componente 2 della Missione 4 del PNRR intitolata "Dalla ricerca all'impresa".

Viene, in seguito, esaminato il percorso della transizione ecologica, energetica e la complessità della negoziazione climatica tra i Paesi di ogni parte del mondo. Si tratta di sostituire nel tempo, ma con scadenze abbastanza certe e non remote, i combustibili fossili che da due secoli sono stati il magazzino energetico del pianeta, ma anche di rimpiazzare in modo efficiente i sistemi di ricerca, estrazione e distribuzione delle fonti energetiche di cui ci siamo serviti finora. Una trasformazione gigantesca che coinvolgerà l'intero sistema sociale e produttivo. Ce la faremo?

## SOMMARIO

### IN PRIMO PIANO

Quale futuro ci aspetta <i>di Vincenzo Terreni</i> .....	5
PNRR: Formazione, istruzione e ricerca. La scommessa per rinascere <i>di Irene Gatti</i> .....	11

### RITRATTO DI FAMIGLIA

Tremoctopodidae <i>di Giambattista Bello</i> .....	19
-------------------------------------------------------	----

### FOCUS: TRANSIZIONE ECOLOGICA

Piano di Transizione Ecologica: cambiamento di scenario? <i>di Fabio Fantini</i> .....	27
La transizione energetica <i>di Pietro Barbucci</i> .....	31
La complessità della negoziazione climatica: la COP26 <i>di Yuri Galletti</i> .....	43

### UNO SCATTO ALLA NATURA

Loricati vestiti di bianco <i>di Giovanni e Renzo Stimolo</i> .....	47
------------------------------------------------------------------------	----

### CONTRIBUTI

Sotto le lenti del microscopio. Parte seconda: come nascono gli organismi <i>di Alessandro Minelli</i> .....	49
Cos'è la biodiversità (e perché ne abbiamo bisogno) <i>di Joachim Langeneck</i> .....	55
Insetti pronubi nella crisi climatica <i>di Piero Sagnibene</i> .....	63
Il Codibugnolo di Sicilia <i>Aegithalos caudatus siculus</i> <i>di Mathia Coco, Renzo Ientile, Bruno Massa</i> .....	69

### FARE SCUOLA

Le domande dell'insegnante <i>di Maria Castelli</i> .....	75
Le domande dei problemi e... <i>sui</i> problemi <i>di Lucia Stelli</i> .....	85

# PNRR: Formazione, istruzione e ricerca. La scommessa per rinascere

Irene Gatti

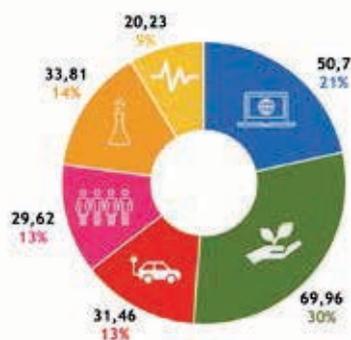
Il rapporto annuale del Censis definisce il PNRR un'impresa più ardua e ampia del Piano Marshall. In effetti il Covid ha aggravato la situazione lavorativa facendo esplodere i problemi di occupazione e di PIL che ci accompagnano almeno da un decennio. Abbiamo un Paese da ricucire e ricostruire, in una clima che è quello di un dopo guerra senza vittime belliche. Uno degli obiettivi del PNRR è accrescere la cultura scientifica per sostenere lo sviluppo del Paese. I problemi da risolvere sono tanti e riguardano infrastrutture materiali e immateriali. Tra queste l'infrastruttura più necessaria è quella della conoscenza e formazione. Qui vengono analizzati in dettaglio gli investimenti previsti dalla componente 2 della Missione 4 del PNRR intitolata "Dalla ricerca all'impresa".

*Quella che stiamo vivendo non è semplicemente  
un'epoca di cambiamenti,  
ma è un cambiamento di epoca*  
Papa Francesco

Il 26 novembre 2021 il Presidente del Consiglio, Mario Draghi, e il Presidente della Repubblica Francese, Emmanuel Macron, hanno firmato il "Trattato per una cooperazione bilaterale rafforzata" al Quirinale. Il 29 novembre si è discussa la riforma del CNR, nel contesto del disegno di legge di bilancio 2022. Il 30 novembre il Ministro Bianchi ha presentato in conferenza stampa il PNRR per la scuola. Il 3 dicembre il Censis presenta il 55° Rapporto sulla situazione sociale del Paese, in cui si parla del PNRR come un'impresa più ardua e ampia del piano Marshall. Quattro eventi, all'apparenza eterogenei, che si susseguono in poco più di una settimana, che scandiscono il processo in atto per la ricostruzione dell'Europa post-pandemia attraverso il PNRR (che ne è lo strumento finanziario) e il trattato tra Francia e Italia, strumento politico per una nuova alleanza europea che si spinge a unificare sotto molti punti vista i percorsi delle due nazioni.

Il rapporto annuale del Censis definisce il PNRR un'impresa più ardua e ampia del Piano Marshall. Un percorso lungo, in discontinuità col passato, l'ultima occasione per un paese in crisi profonda. Manca il coraggio di guardare avanti, ma c'è anche un'aspettativa delle persone verso un nuovo inizio, individuale e collettivo. Questa aspettativa è condizione necessa-

## LE SEI MISSIONI



# ritratto di famiglia

## Tremoctopodidae

Giambattista Bello



Figura 1. Femmina di *Tremoctopus gracilis* fotografata nelle acque di Ponza (foto: Marcello Conticelli)

In questa rubrica, presentiamo un gruppo familiare zoologico per volta, quale esemplificazione della varietà animale. La famiglia è un'unità tassonomica contenente un insieme di specie aventi in comune determinate caratteristiche, frutto dell'evoluzione, che testimoniano l'origine da un unico progenitore. Questo "ritratto" tratta di Tremoctopodidae, famiglia monogenerica con quattro specie.

### I polpi che vivono sospesi

I polpi o, meglio, gli ottopodi sono molluschi cefalopodi che vivono sul fondo del mare; non tutti però. Infatti, i membri della famiglia Amphitretidae e della superfamiglia Argonautoidea, contenenti una decina di specie a testa, conducono vita nectonica, vivono cioè nella colonna d'acqua. Va subito sottolineato che gli ottopodi di mare aperto di questi due taxa si sono evoluti a partire da progenitori comunque bentonici, seguendo percorsi evolutivi distinti per l'affrancamento dalla vita a contatto col fondo del mare.

Secondo un'ipotesi piuttosto solida di qualche anno fa<sup>1</sup>, gli Amphitretidi avrebbero origine neotetica: forme paralarvali<sup>2</sup> planctoniche di un qualche progenitore bentonico che, pur conservando diversi caratteri giovanili tra cui la vita a mezz'acqua, arrivarono a svilupparsi sessualmente e a percorrere così l'intero il ciclo biologico in quell'habitat.

Lo stesso non può dirsi degli Argonautoidei, che presentano morfologia tipicamente adulta e hanno evoluto una differente strategia per condurre l'intera esistenza nella colonna d'acqua. Innanzitutto, al fine di conseguire il galleggiamento neutro o quasi, si riscontrano espedienti evolutivi diversi

1. Strugnell JM, Norman MD, Drummond AJ, Cooper A, *The octopuses that never came back to earth: neotenic origins for pelagic octopuses*,

Current Biology, 18: R300–R301, 2004.

2. I cefalopodi nei primi stadi giovanili planctonici sono definiti paralarve piuttosto che larve.

# focus: transizione ecologica

## Piano di Transizione Ecologica: cambiamento di scenario?

Fabio Fantini

---

Il Piano di Transizione Ecologica redatto dal Governo italiano nel 2021 è un ambizioso (a cominciare dal nome) progetto per abbandonare le fonti energetiche che liberano diossido di carbonio. Non vi si fa, però, cenno a strategie che contemplino la riduzione dei consumi energetici, affidando alla crescita economica, quella stessa che ha determinato i gravi problemi ambientali cui il PTE si propone di porre rimedio, la funzione di traino per il cambiamento delle fonti energetiche cui ricorrere per la produzione di beni e servizi. In ogni caso, qualsiasi soluzione il continuo sviluppo tecnologico permetterà di adottare, lo scontro con nuovi limiti della capacità portante consentita dal pianeta a una popolazione in continua crescita economica sarà inevitabile.

In tempi lontani, quando i docenti ripetevano pazientemente in aula i fondamenti della propria disciplina, giorno dopo giorno e anno dopo anno, era in voga un'espressione destinata a evidenziare la refrattarietà all'apprendimento degli studenti, che suonava "Ormai lo sanno anche i muri!". Pazienti e ricettivi come i muri di un'aula scolastica, anche noi umani abbiamo finalmente imparato che l'uso indiscriminato dei combustibili fossili, motore della ricchezza di buona parte delle popolazioni e della rovina delle rimanenti, ha conseguenze deleterie per tutti, ricchi e poveri. Non si tratta, come paventato fino a pochi anni fa, dell'esaurimento delle risorse, con il corollario di contese per l'accaparramento di riserve sempre più rare e preziose. A scuoterci dal sogno di vivere in un mondo capace di esaudire ogni nostra richiesta energetica ha provveduto l'accumulo di un apparentemente innocuo ma ineliminabile prodotto del consumo dei combustibili fossili. Se, in analogia con quella dei viventi, fosse possibile tracciare una storia evolutiva delle risorse energetiche, il richiamo all'estinzione di massa del Cretaceo sarebbe una tentazione irresistibile. Con il riscaldamento globale nei panni dell'asteroide di Chicxulub, una fonte di energia dominante e ubiquitaria è avviata all'estinzione e sta per essere abbandonata. Fonti alternative di energia, relegate finora in nicchie marginali, hanno la possibilità di emergere dall'ombra e di aspirare a un ruolo di primo piano. Beh, forse...



---

## La transizione energetica

Pietro Barbucci

---

L'articolo mostra, con dati e grafici, alcuni tra i principali aspetti che rendono la transizione energetica un processo molto più complesso di quel che può apparire a un osservatore non esperto. Si tratta di sostituire nel tempo, ma con scadenze abbastanza certe e non remote, i combustibili fossili che da due secoli sono stati il magazzino energetico del pianeta, ma anche di rimpiazzare in modo efficiente i sistemi di ricerca, estrazione e distribuzione delle fonti energetiche di cui ci siamo serviti finora. Questa trasformazione gigantesca, che coinvolgerà l'intero sistema produttivo, gli scambi, gli spostamenti, fino alla cottura del cibo e alla climatizzazione degli ambienti di vita, avrà dei costi economici inevitabili, che andranno distribuiti in maniera socialmente equa, non solo per ragioni etiche ma anche per evitare che incontrollabili rivolte sociali blocchino sul nascere ogni ipotesi di trasformazione.

### Premessa

Negli ultimi tempi si fa un gran parlare di transizione ecologica e/o di transizione energetica, che di essa è il nucleo essenziale, in connessione con la sfida epocale del cambiamento climatico. L'attenzione dei mezzi di informazione e dell'opinione pubblica si è acuita nelle ultime settimane a causa di due eventi che hanno avuto al centro questa sfida: il G20 di Roma e la Conferenza ONU sui cambiamenti climatici (COP26) di Glasgow.

La prima cosa da dire è che, in generale, il dibattito pubblico sottovaluta l'enorme complessità del problema. Si tratta infatti di cambiare totalmente il modo di produrre e di consumare sul quale l'umanità ha basato il suo sviluppo negli ultimi due secoli che ha come fondamento la disponibilità praticamente illimitata di energia basata sull'uso, assolutamente prevalente, dei combustibili fossili<sup>1</sup>. Questa disponibilità è garantita da un ben collaudato sistema di ricerca, estrazione e distribuzione a livello planetario del carbone, del petrolio e del gas naturale attraverso reti di distribuzione capillari che raggiungono ogni angolo del mondo per alimentare le catene della produzione di beni, del trasporto di persone e di cose e del condizio-



1. Nel 2019 le fonti fossili (carbone, petrolio e gas naturale) hanno coperto il 78,7 % del consumo energetico a livello mondiale. Dunque tutte le re-

stanti fonti (nucleare, idrico, biomasse, rifiuti, eolico, solare, geotermico) coprono poco più del 20 % (Fonte IEA Key World Energy Statistics 2021

[www.iea.org/reports/key-world-energy-statistics-2021](http://www.iea.org/reports/key-world-energy-statistics-2021)).

---

## La complessità della negoziiazione climatica: la COP26

Yuri Galletti

---

L'articolo fa il punto sulla COP26, analizzandone le premesse, le aspettative molto diverse degli osservatori e i risultati, alcuni importanti (tra gli altri, gli impegni di riduzione delle emissioni climalteranti e l'accordo tra Cina e USA), altri più deludenti. In definitiva, si può affermare con certezza che qualche passo in avanti è stato fatto, ma sicuramente ancora insufficiente per evitare quel repentino cambio di stato del sistema biosfera che potrebbe tramutare la Terra in un ambiente molto inospitale.

---

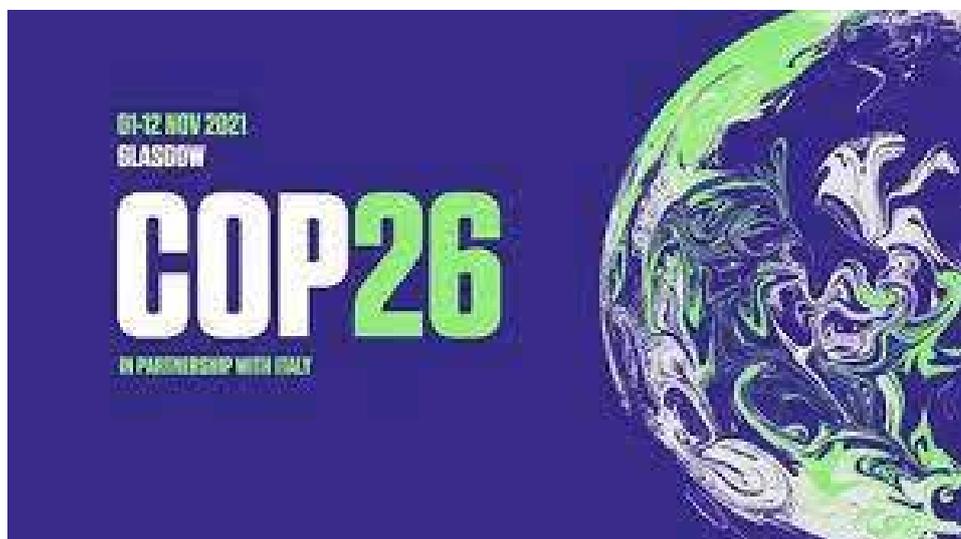
*Stiamo ancora bussando alla porta della catastrofe climatica.  
È tempo di entrare in modalità di emergenza, o la nostra possibilità di raggiungere lo  
zero netto sarà di per sé zero*  
António Guterres, Segretario generale dell'Onu

La ventiseiesima Conferenza delle Parti dell'UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change), in una sigla COP26, si è tenuta a Glasgow (Scozia) dal 31 ottobre al 12 novembre 2021. È stata presieduta dal governo britannico in partnership con l'Italia, dove a settembre si è svolta, a Milano, la conferenza preparatoria Pre-COP26.

Circa un anno fa il presidente della COP26 Alok Sharma dichiarava: "I passi che stiamo prendendo per ricostruire le nostre economie avranno un profondo impatto sulla sostenibilità, la resilienza e il benessere delle nostre future società e la COP26 può essere un'occasione in cui il mondo si unisce in nome di una ripresa pulita e resiliente". Ora, ad un mese circa dalla fine della conferenza e a mente fredda, avendo ascoltato centinaia di dichiarazioni e letto decine di articoli sull'argomento cosa possiamo realmente dire?

### Le premesse

Innanzitutto, un evento di negoziazione di questa portata dovrebbe essere considerato come estremamente complesso, in quanto i 197 paesi coinvolti devono necessariamente trovare un accordo o più accordi, ma ognuno di questi presenta le sue criticità, ha le sue priorità politiche, definisce specifiche leggi nazionali spesso molto differenti tra i vari paesi. Inoltre pe-



# uno scatto alla natura

## Loricati vestiti di bianco

foto e testo di Giovanni e Renzo Stimolo



**Pini loricati (*Pinus leucodermis*) coperti dalla galaverna. Parco Nazionale del Pollino, nei pressi della cima di Serra delle Ciavole (Prov. di Cosenza), altitudine 2040 m; 19 dicembre 2021, ore 12:04. Fotocamera: Canon EOS 6D; obiettivo: Canon EF 16-35mm f/4L IS USM @ 16mm f/13 1/125s ISO100, a mano libera.**

La nostra splendida penisola, abbracciata dal mare ed orlata da coste, nel suo entroterra è caratterizzata prevalentemente da montagne, con le Alpi al suo confine con l'Europa e gli Appennini che la percorrono per tutta la sua lunghezza. Ed è proprio percorrendo gli Appennini verso sud, nelle propaggini più meridionali, prima che lo Ionio e il Tirreno si avvicinino fin quasi a toccarsi, che si erge un'alta catena montuosa, con cime che superano i 2.000 metri di quota, con doline dove la neve ancora oggi resiste fino a tarda primavera, che porta con sé testimonianze di antichi ghiacciai, e che, nonostante tutto, conserva ancora una biodiversità ed endemismi di grande importanza e fascino, e che lo rendono un vero gioiello ed uno dei posti più straordinari del patrimonio naturalistico italiano. Stiamo parlando del Massiccio del Pollino, incastonato tra Calabria e Basilicata, e della Dorsale del Pellegrino o Monti di Orsomarso, interamente in territorio calabrese. Intorno a questi due massicci, fu istituito il Parco Nazionale del Pollino, che ad oggi rappresenta il parco nazionale più grande d'Italia. È tra queste montagne, oltre il limite della faggeta, alle quote più alte, che da tempo immemore è possibile ammirare un'autentica rarità! Esemplari pluricentenari di Pino loricato (*Pinus leucodermis*) popolano tutte le creste sferzate dagli elementi più estremi, punteggiano i ripidi ed inaccessibili valloni e si abbarbicano alle dirupate pareti verticali. I pini loricati, un endemismo di queste montagne, sono conifere appartenenti alla famiglia delle Pinaceae e devono il proprio nome alla particolare corteccia spessa e profondamente fessurata, che conferisce al tronco un aspetto che ricorda quello della lorica squamata, un'armatura indossata dai legionari dell'antica Roma. Anche dopo la loro morte, dopo aver

## Sotto le lenti del microscopio.

### Parte seconda: come nascono gli organismi

Alessandro Minelli

Prosegue qui la storia delle osservazioni al microscopio iniziata nel precedente numero della rivista. In un crescendo di scoperte, supportate dall'uso di strumenti sempre più perfezionati, lo studio microscopico della struttura cellulare apre la strada alla moderna citologia. L'osservazione al microscopio permette di dirimere storiche dispute riguardanti fecondazione e sviluppo embrionale.

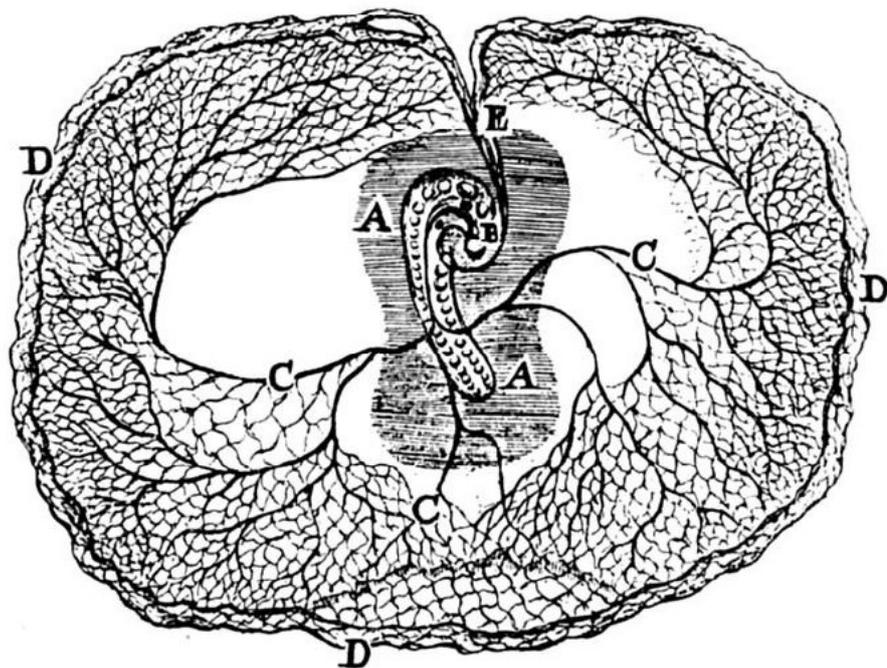
#### Le prime tappe della moderna embriologia

È nelle mani di Marcello Malpighi (1628-1694) che il microscopio si rivela per la prima volta strumento indispensabile per gli studi embriologici.

A Malpighi si devono molte scoperte fondamentali di anatomia microscopica, dalla prima osservazione dei "corpuscoli figurati" del sangue, all'individuazione dei capillari nel polmone della rana, allo studio accurato della struttura fine del rene, del polmone e di altri organi. Quando poi applica il suo strumento all'osservazione degli stadi precoci dello sviluppo del pollo, Malpighi descrive per primo la blastula e riconosce il formarsi del sistema nervoso, dell'occhio e di altri organi. È il 1673 quando ne dà notizia nel suo scritto *De formatione pulli in ovo*.

Come molti altri microscopisti del suo tempo, Malpighi concepisce lo sviluppo in termini di preformazione, cioè come dispiegamento e accrescimento di strutture già formate.

La dottrina del preformismo, peraltro, ha radici antiche. Già Anassagora (circa 500-428 a.C.) aveva infatti affermato che nel seme paterno si ritrovano tutte le parti del corpo del figlio. In epoca moderna (1625), Giuseppe degli Aromatari (1587-1660) aveva ripreso questa concezione, affermando



Embrione di pollo al secondo giorno di incubazione (Malpighi 1673)

---

# Cos'è la biodiversità (e perché ne abbiamo bisogno)\*

Joachim Langeneck

---

“Biodiversità” è un termine, coniato nel 1982, che ha conosciuto grande successo, ma che spesso è stato usato in modo vago o inappropriato. L'articolo si propone di chiarirne il significato e l'importanza in relazione alla stabilità e resilienza degli ecosistemi.

---

## Che cos'è la biodiversità

In un momento in cui, dopo due secoli di industrializzazione sfrenata, siamo costretti finalmente a prendere atto di crisi climatica e ambientale di proporzioni globali, il termine biodiversità si è trovato ad avere una posizione centrale nel discorso politico. Naturalmente, l'estensione al grande pubblico di un concetto nato all'interno della biologia, e più specificamente dell'ecologia, ha portato con sé una serie di interpretazioni spurie e di incomprensioni, e per questo motivo non è inopportuno ripercorrere quale sia il significato del termine, e come mai lo studio e la protezione della biodiversità sono fondamentali per affrontare la crisi ambientale in cui ci troviamo.

Il termine “biodiversità” nasce, come contrazione di “diversità biologica”, nel 1982 ad opera del biologo della conservazione Bruce Wilcox, e negli anni successivi riscuote un generale successo a livello tecnico e divulgativo, fino ad entrare nella politica con il Summit della Terra di Rio de Janeiro del 1992, nel quale vengono delineati i principi della Convenzione per la Diversità Biologica, entrata in vigore un anno più tardi. Secondo la definizione corrente, in realtà poco dissimile dalle prime formulazioni, la biodiversità è “la diversità delle forme di vita a tutti i livelli di organizzazione”. Appare chiaro che questa definizione è di una vaghezza esemplare, e mentre da un punto di vista politico proteggere “la biodiversità” garantisce una protezione il più ampia possibile di qualunque sistema biologico, da



\* Questo articolo rappresenta un tentativo di mettere per iscritto il contenuto di una conferenza tenuta il 13 Dicembre 2021 nell'ambito di un ciclo proposto dal Museo di Storia

Naturale dell'Università di Pisa. La conferenza in questione è disponibile presso il link <https://youtu.be/38piFmu-ggME>. Parimenti, sul canale YouTube del museo sono di-

sponibili (o saranno disponibili nei prossimi mesi) una serie di conferenze relative alla biodiversità dei vertebrati sul territorio toscano.

---

## Insetti pronubi nella crisi climatica

Piero Sagnibene

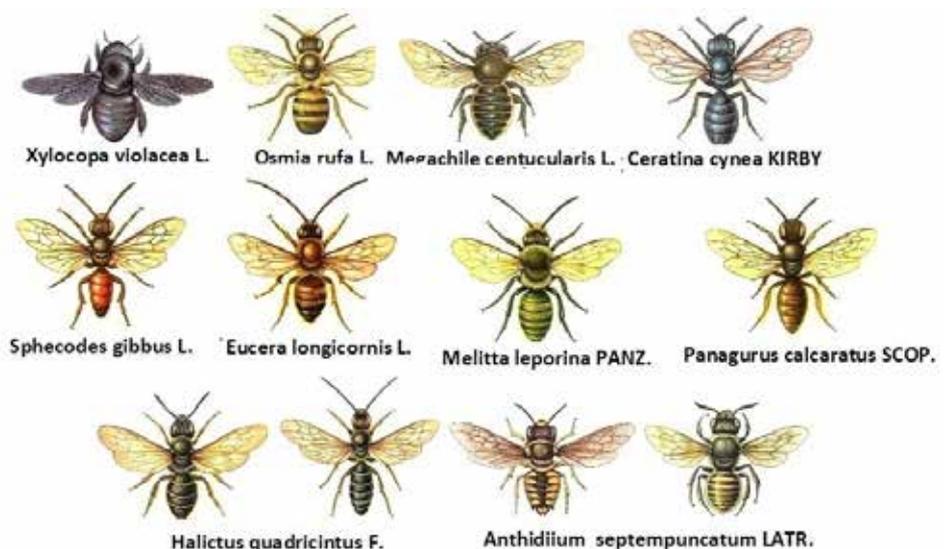
---

Sull'attività degli insetti pronubi si regge la stragrande maggioranza degli ecosistemi terrestri e delle attività agricole che forniscono il nutrimento di base alle popolazioni umane. La crisi climatica, che si somma alla crisi ambientale tossica che insiste sull'agricoltura, determina un grave declino degli insetti impollinatori - api allevate e insetti pronubi selvatici. I cambiamenti climatici modificano le interazioni pianta-impollinatore, causano spostamenti di specie invasive, compromettono la produzione di nettare provocando, nel complesso, una grave "crisi di impollinazione".

La notizia è davvero preoccupante: un recente rapporto della IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) prevede un aumento della temperatura di 3,2°C. Insieme agli altri disastri che provoca l'aumento anomalo della temperatura, ciò significa che il 50% degli insetti potrebbe estinguersi entro il 2100, ma l'estinzione, di fatto, è già iniziata.

La notizia è preoccupante perché sulla attività degli insetti pronubi si regge la stragrande maggioranza degli ecosistemi terrestri e delle attività agricole che forniscono il nutrimento di base alle popolazioni umane. Oltre il 75% delle principali colture agrarie e circa il 90% delle piante spontanee da fiore dipendono dalla impollinazione operata dagli insetti pronubi; consentendo a tantissime piante di riprodursi, l'impollinazione è la base fondamentale dell'ecologia delle specie e del funzionamento degli ecosistemi, della conservazione degli habitat e della fornitura di una vasta gamma di importanti benefici per l'uomo, inclusa la produzione di alimenti, fibre, legname e altri prodotti.

Per dirla in cifre, l'apporto della sola impollinazione animale è stimato in circa 153 miliardi di dollari, dei quali circa 26 nella sola Europa e circa 3 in Italia. La produzione agricola mondiale, direttamente dipendente dalla impollinazione, rappresenta un valore economico stimato tra 235 e 577 miliardi di dollari, ma le relazioni pianta-impollinatore sono un servizio ecosistemico essenziale di valore difficilmente calcolabile. Nella sola Europa le api e gli insetti pronubi selvatici sostengono la produzione agricola di almeno 150 colture (84% delle coltivazioni del continente).



---

## Il Codibugnolo di Sicilia

### *Aegithalos caudatus siculus*

Mathia Coco,  
Renzo Ientile,  
Bruno Massa

---

L'isolamento della Sicilia, a partire da 20.000 anni fa, ha comportato la differenziazione di alcune specie animali e vegetali per isolamento e mancanza di flusso genico. Tra gli uccelli che si sono maggiormente differenziati in circa 20.000 generazioni vi è il Codibugnolo di Sicilia, legato alla figura di Joseph Whitaker; fu lui a descrivere nel 1901 l'*Acredula sicula*, oggi *Aegithalos caudatus siculus*. Le sue peculiarità nella colorazione del piumaggio e nella biometria lo separano nettamente dagli individui che vivono a soli tre chilometri di distanza in Calabria, differenze che sono state recentemente confermate anche su base genetica. Il presente contributo intende fare una sintesi di quello che si sa sulla vita di questo singolare uccello in Sicilia.

Nel 1901 Joseph Whitaker<sup>1</sup> (imprenditore inglese trasferitosi in Sicilia a cavallo dei due secoli XIX e XX, apprezzato ornitologo e archeologo) descrisse l'*Acredula sicula*, nome che conìò per il Codibugnolo presente in Sicilia, caratterizzato da una diversa colorazione e una taglia minore rispetto ai codibugnoli di altre parti d'Europa. Lo stesso Whitaker tornò sull'argomento nel 1902<sup>2</sup>, dando ulteriori informazioni sulla distribuzione nell'isola e pubblicando una splendida tavola a colori realizzata da Henrik Grönvold in cui sono rappresentati l'adulto e il giovane di questo interessante uccello (Fig. 1). In questo breve articolo presentiamo i caratteri di questo endemita siciliano, corredando il testo con alcune immagini scattate dal primo autore con una Canon Eos 5D Mark III, obiettivi Canon EF 100-400mm f/4.5-5.6 L IS USM e Canon Extender EF 1.4x III nelle due località dove Whitaker aveva inizialmente trovato questo uccello: la Riserva Naturale di Ficuzza e il Parco Regionale delle Madonie. Molte informazioni di questo testo sono ricavate dalla tesi di dottorato del secondo autore<sup>3</sup>.



1. Whitaker J, *On a new species of Acredula from Sicily*, Bull. Br. Orn. Club, 11: 51-52, 1901.

2. Whitaker J, *Further information on two recently described*

*species of Passerine Birds*, Ibis, Ser. 8 (2): 54-60, 1902.

3. Ientile R, *Il Codibugnolo siciliano, Aegithalos caudatus siculus Whitaker 1901: eco-e-*

*tologia, morfologia e caratterizzazione genetica*, Tesi di dottorato di Biologia Evoluzionistica, Università degli Studi di Catania, 2010.

## Le domande dell'insegnante

Le buone domande sono aperte, mirate e comprensibili, seguite da un ascolto attento delle risposte. Dovrebbero essere poche, perché il discorrere dell'insegnante è emblematico: un esempio del modo di "stare sulle cose" che i bambini acquisiranno come atteggiamento naturale a prestare attenzione. Come per tutti gli aspetti dell'insegnare, non ci si improvvisa. A porre buone domande si impara ascoltando le risposte dei bambini e riflettendo sul proprio modo di fare lezione: nell'articolo, alcuni esempi.

Maria Castelli

*Cercare vere risposte a vere domande* pubblicato in FARE SCUOLA sul numero 3 della rivista<sup>1</sup> entrava nel merito delle domande autentiche e piene di curiosità che bambini e ragazzi pongono in contesti favorevoli, esprimendo il desiderio di capire e di imparare. Le domande degli alunni devono però trovare riscontro nell'autenticità delle domande che l'insegnante rivolge loro per guidarli a definire, circoscrivere, analizzare i problemi prima di affrontarli insieme, assumendo il ruolo di mediatore fra la disciplina e le conoscenze degli alunni.

Riflettendo sull'insegnamento della biologia nella scuola primaria, Maria Arcà scrive: "È molto importante la scelta delle domande iniziali da porre ai ragazzi, che dovrebbero essere estremamente chiare ed aperte. Eccone alcune:

- che cos'è?
- come pensate che sia fatto dentro?
- come sarà domani?
- come sarà tra un mese?

[...] Partendo da queste domande i bambini sanno esattamente di che cosa debbono parlare, e man mano che la discussione procede, si potranno porre domande più precise e specifiche che fanno riferimento alle cose che sono state dette e viste. In questo modo si può creare un buon 'contesto



1. Arca' M, Mazzoli P, *Cercare vere risposte a vere domande*, Naturalmente scienza, 3:66-72, 2021.

---

## Le domande dei problemi e... sui problemi

Lucia Stelli

---

Risolvere problemi di matematica è un'attività che mette in difficoltà molti alunni. Le situazioni artificiali descritte nei problemi scolastici li portano infatti a porsi domande su un contesto che non richiama le loro conoscenze ed esperienze. Anche la domanda dei problemi appare artificiosa e lontana dall'esperienza. È quindi necessario che l'insegnante rifletta sulle domande che i bambini si pongono per riconoscere e proporre problemi autentici e significativi.

Scriva Maria Castelli nel suo articolo *Le domande dell'insegnante*: “Le buone domande sono comprensibili dagli alunni, poste in modo da consentire loro di rispondere e sono seguite da un ascolto attento delle risposte”. Le domande dei problemi allora raramente sono “buone”. Prima però di muovere critiche circostanziate, mi preme dire, in virtù della mia lunga esperienza di insegnante, che nella scuola l'attenzione alla comprensibilità delle domande e in generale alla comprensione del testo è rara, tutta da coltivare.

Eppure già da tempo ricercatori e neuroscienziati ci comunicano l'importanza di allenare a una lettura profonda del testo attraverso il porre e porsi domande. Maryanne Wolf, una delle più note neuroscienziate cognitive, ci esorta: “Ove sia possibile, un insegnante o un genitore dovrebbe porre domande che conducano i bambini a collegare le proprie conoscenze di base a ciò che leggono, sollecitando così il loro senso di empatia per la prospettiva di un altro spingendoli a fare inferenze a esprimere le proprie analisi, riflessioni, intuizioni”<sup>1</sup>.



1. Wolf M. *Lettore, vieni a casa. Il cervello che legge in un mondo digitale*, Vita e Pensiero, 2018.

## Hanno collaborato a questo numero:

**Pietro Barbucci** è un esperto di tecnologie energetiche e ambientali. Laureato in ingegneria nucleare, ex dirigente della Ricerca dell' Enel, si è occupato per oltre 40 anni di tecnologie innovative di generazione elettrica. Ha organizzato e diretto gruppi di ricerca e progetti di innovazione prima nel settore nucleare poi in quello delle energie rinnovabili. Andato in pensione, ha conseguito la laurea triennale in Scienze dei beni culturali e quella magistrale in Storia dell'Arte, con una tesi su Piero della Francesca.

**Giambattista Bello**, naturalista e biologo marino, specializzato in biostatistica e teologia, ha lavorato presso il Laboratorio di Biologia Marina di Bari e, quindi, col gruppo Grandi Pelagici della Facoltà di Veterinaria dell'Università di Bari. Dedicò parte delle sue energie alla divulgazione scientifica; ha scritto i libri *Il mare e il pescatore* (Provincia di Bari) e *Polpo di scena* (Adda Editore, Bari).

**Maria Castelli**, laureata in Scienze naturali, è stata insegnante nella scuola Primaria. Ha partecipato alla stesura delle Indicazioni nazionali (2007) e al Piano ISS come formatrice e nel comitato scientifico.

**Mathia Coco**, fotografo di professione che incentra i propri reportage sulla fauna di particolare interesse conservazionistico, sulle problematiche ambientali ed il rapporto tra uomo e natura. I suoi racconti nascono in Sicilia, terra in cui vive, e in giro per il mondo con l'obiettivo di documentare e raccontare storie di particolare interesse e puntare i riflettori su tematiche sempre più centrali nella nostra convivenza sul pianeta.

**Fabio Fantini**, già docente di scienze naturali, chimica e geografia, autore e collaboratore della Italo Bovolenta Editore, ha contribuito a costituire il Gruppo Olimpiadi delle Scienze dell'ANISN e ne ha fatto parte fino al 2019; è stato membro della redazione della rivista *Naturalmente* a partire dal 2005 e della redazione di *Naturalmente Scienza* fin dall'origine.

**Yuri Galletti**, laureato in Biologia Marina, master in Gestione della fascia costiera e delle risorse acquatiche e tecnico per il monitoraggio ambientale. Si occupa di divulgazione ed educazione ambientale ed elabora progetti. Ha partecipato alla prima Summer Academy organizzata dal Club di Roma. È presidente dell'Associazione "Semi di Scienza" e vicepresidente del Circolo di Legambiente di Pisa.

**Irene Gatti**, insegnante di Fisica e laboratorio e successivamente dirigente scolastico, esperta del settore educativo, si è occupata della didattica e della formazione dei docenti nell'insegnamento scientifico, in collaborazione con la cattedra di Didattica della Fisica della Sapienza e con altre istituzioni. Dal 1998 al 2009 ha lavorato presso il Ministero della Pubblica Istruzione nella task-force per l'autonomia scolastica, si è occupata di piani per la formazione dei docenti e di numerosi temi di politiche educative. Ha coordinato poi il Piano ISS (Insegnare Scienze Sperimentali) come membro del Comitato scientifico e del Gruppo di pilotaggio nazionale, curandone aspetti organizzativi, gestionali, amministrativi e relazioni interne ed esterne. Col-

labora con il CIOFS come membro del Comitato scientifico per l'ideazione del Seminario Europa e la stesura degli atti.

**Renzo Ientile**, dottore in Scienze Naturali, dottore di ricerca in Biologia evolutivista, ornitologo, inanellatore, attualmente lavora per l'Università di Catania, ricopre il ruolo di direttore della Riserva Naturale regionale "Vallone di Piano della Corte" di Agira (Enna). Ha lavorato per il progetto di reintroduzione del Pollo sultano in Sicilia, progetto premiato con il "Panda d'oro" nel 2006 dal WWF. È autore di oltre 50 contributi scientifici su riviste nazionali e internazionali.

**Joachim Langeneck**, assegnista di ricerca in biologia presso l'Università di Pisa. La sua ricerca si concentra principalmente sullo studio di processi evolutivi negli invertebrati marini, con sporadiche incursioni nell'ambito dell'etica della scienza, in particolare a livello divulgativo.

**Bruno Massa**, professore ordinario di Entomologia generale e applicata, attualmente in pensione, è membro dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia, Accademia Roveretana degli Agiati, Accademia dei Georgofili, IUCN/SSC Grasshopper Specialist Group, Comunità Scientifica WWF Italia, nonché dell'Editorial Board di numerose riviste. È anche direttore responsabile della rivista *Il Naturalista Siciliano*. Ha condotto ricerche entomologiche e ornitologiche, pubblicando oltre 450 articoli scientifici e alcuni libri divulgativi.

**Alessandro Minelli**, già professore ordinario di Zoologia presso l'Università di Padova, ha iniziato la sua attività di ricerca dedicandosi a problemi di sistematica zoologica e di filogenesi, per poi indirizzarsi verso la biologia evolutiva dello sviluppo (evo-devo). Quanto alla sistematica, ne ha seguito i moderni sviluppi anche sul piano molecolare e ne ha affrontato criticamente i concetti fondamentali ed i metodi operativi. Nel campo della biologia evolutivista dello sviluppo, ha lavorato sia sul piano sperimentale (inclusi gli aspetti molecolari) che su quello teorico e modellistico.

**Piero Sagnibene**, ricercatore indipendente, entomologo, idrobiologo, eco-tossicologo.

**Lucia Stelli**, laureata in Scienze Biologiche, è stata docente di Matematica e Scienze nella Scuola Secondaria di I Grado. Ha partecipato come formatrice a numerosi progetti per l'educazione matematico-scientifica. Fa parte del Gruppo di Ricerca e Sperimentazione in Didattica della Matematica presso l'Università di Pisa. È esperto didattico scientifico del Museo di Storia Naturale dell'Università di Pisa.

**Giovanni e Renzo Stimolo**, due fratelli di Altamura (BA), amanti della natura e costantemente alla ricerca di scampoli di wilderness. Escursionisti oltre che fotografi naturalisti, attualmente soci dell'AFNI, Associazione Fotografi Naturalisti Italiani.

**Vincenzo Terreni**, laureato in Biologia, ha insegnato a Pontedera curando i siti Scienze a Scuola, *Naturalmente Scienza*, Laboratorio Didattico Territoriale. Si occupa di formazione per docenti di Scienze sperimentali.

