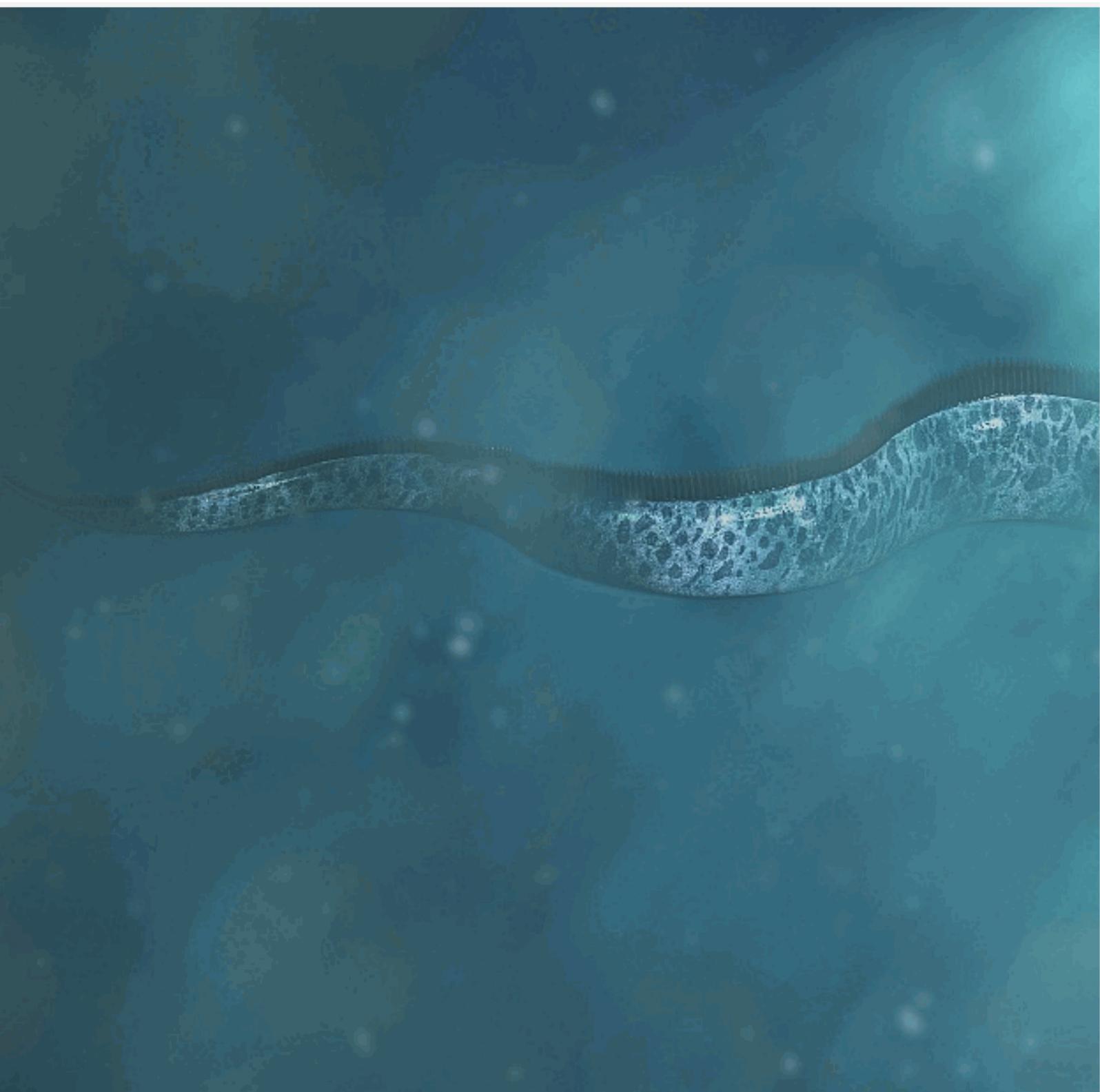


Nel profondo blu

# Abissi, l'ultima



Un esemplare di *Regalecus glesne* o pesce remo, lungo almeno tre metri e anguilliforme, con un'unica pinna dorsale e un barbiglio in testa.

# frontiera



L'uomo (con i suoi occhi elettronici) è arrivato fino a luoghi un tempo inaccessibili, bui e inospitali, ma non per le creature che li abitano. E purtroppo vi ha scoperto anche preziose risorse. Da proteggere a ogni costo

di Maria Tatsos

**F**reddi, bui, silenziosi. Gli abissi marini sono l'ultima frontiera del nostro pianeta, i luoghi più inesplorati e misteriosi. Se la Fossa delle Marianne nel Pacifico con i suoi quasi 11mila metri vanta il record di punto più profondo della superficie terrestre, l'ambiente inizia ben prima. «Per convenzione sono mari abissali tutti quelli che superano i tremila metri di profondità» spiega Sandro Carniel, oceanografo e dirigente di ricerca presso l'Istituto di Scienze Polari del Cnr. «In realtà, per noi esseri umani tutto ciò che dista più di 100 metri dalla superficie del mare lo è già». Non solo gli oceani, ma anche il nostro Mediterraneo, che supera i cinquemila metri, ha i suoi abissi. Già intorno ai 100-150 metri la luce solare inizia a scomparire e la pressione diventa così alta da essere insopportabile per noi viventi sulla superficie del pianeta. Per secoli, i fondali marini sono stati considerati «deserti liquidi», privi di vita e inutili. Da quando la tecnologia ci ha concesso di esplorare le profondità abissali - il batiscafo Trieste nel 1960 con due scienziati a bordo ha raggiunto il fondo della Fossa delle Marianne - ci stiamo ricredendo. Gli abissi sono ricchi di vita, possono in parte riscaldarsi per via del cambiamento climatico e nascondono risorse minerarie che fanno gola a molti. Per il loro ruolo negli equilibri del pianeta, vanno assolutamente protetti.

#### La vita nel buio perenne

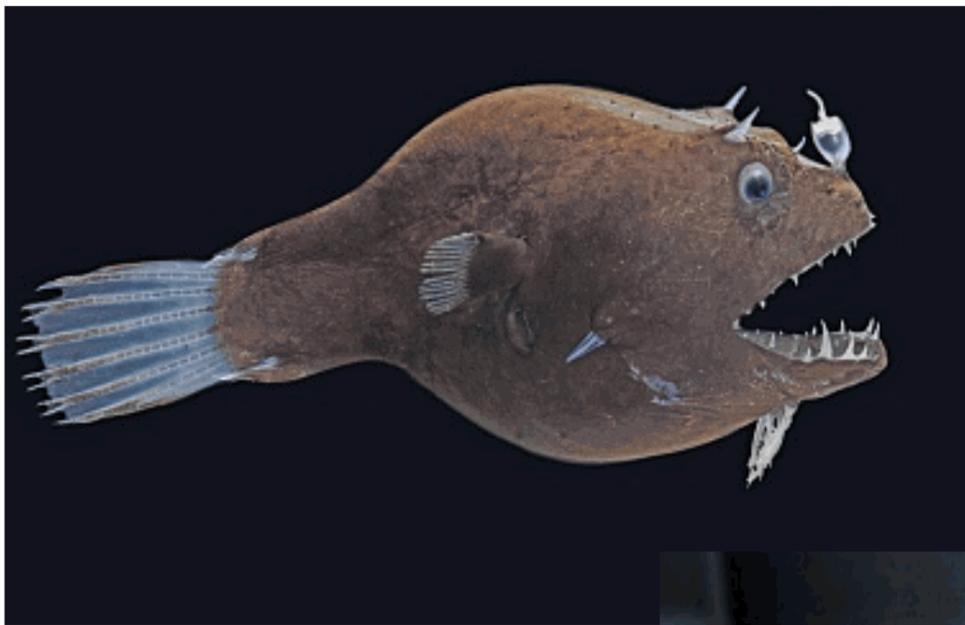
Gli abissi marini sono caratterizzati dall'assenza di vita vegetale. Niente alghe e niente fitoplancton. Il perché è presto detto: l'assenza di luce solare impedisce la fotosin-

SEGUE

**SEGUITO** tesi. A queste profondità ci sono solo forme di vita animale che si cibano di altri animali o della “neve marina”, costituita da residui di sostanze organiche, anche in decomposizione, che scendono verso il basso. Non è da tutti vivere al buio, in acque con una temperatura prossima allo zero. «L'alta pressione altera la composizione e la forma delle molecole di acqua dell'organismo, rendendo impossibili i processi vitali» spiega Ester Cecere, primo ricercatore dell'Istituto di Ricerca sulle Acque del Cnr e studiosa della fauna abissale. «Secondo uno studio dell'università di Leeds, gli animali si proteggono da questo rischio aumentando con la profondità la quantità nell'organismo di trimetillammina-N-ossido, che forma una sorta di guscio proteggendo le molecole d'acqua dalle distorsioni».

**Occhi telescopici e bioluminescenze**

Se potessimo farci un giro a nuoto negli abissi con una lampada, incontreremmo personaggi degni del bar di *Guerre Stellari*. «Il buio ha portato le creature abissali a sviluppare occhi telescopici, che sporgono dall'orbita oculare allungati, rivolti verso l'alto per scorgere le possibili prede che si stagliano verso il chiarore proveniente dalla superficie» racconta Cecere. «Alcune sono in grado di produrre luce grazie a reazioni chimiche nelle ghiandole epidermiche. È il fenomeno della bioluminescenza, che serve per la predazione, ma anche per comunicare e cercare il partner, e a volte anche per la difesa». Le bocche dei pesci abissali sono spesso enormi e dotate di grandi denti aguzzi, capaci di aprirsi senza disarticolarsi per inghiottire prede più grandi loro. «È il caso di diversi pesci ossei chiamati “rane pescatrici”. In essi il primo raggio della pinna dorsale è allungato fino alla bocca del pesce ed emette luce per attrarre le prede, che l'animale attende acquattato sul fondale con la bocca spalancata» commenta Cecere. Se la rana pescatrice dei fondali più bassi non è particolarmente graziosa, la *Linophryne arborifera* che vive fino a mille metri di profondità è decisamente mostruosa. La femmina presenta un barbiglio bioluminescente che ricorda un albero, pen-



Sopra, una *Linophryne arborifera* con il tipico barbiglio bioluminescente. A destra, un crostaceo *Bathynomus giganteus*. Nella pagina accanto, uno squalo goblin.

**In assenza di trattati alcuni Paesi cercano di procurarsi accordi di sfruttamento**

zolante sotto la bocca, oltre a un'esca luminosa sulla testa. In questo caso, la luce serve anche ad attrarre il maschio. «Il partner si attacca alla pelle della femmina fondendosi con essa e perdendo gli organi vitali» dice Cecere. «Da questo momento in poi, sarà lei a nutrirlo e lui si trasforma in un organo genitale». *Regalecus glesne*, o pesce remo, è lungo almeno tre metri ed è anguilliforme, con un'unica pinna dorsale e un barbiglio in testa. «È noto come mostro marino fin dall'antichità, associato alla vicenda di Giona nella Bibbia». Il pesce non mangiò il profeta, e neppure il pesce remo, così simile a un serpente marino, è pericoloso per l'uomo. Un altro tipo bizzarro è lo squalo goblin, o squalo folletto, con un lungo rostro che ricorda un becco, che gli conferisce un aspetto deforme.



**TUTTI I PROGRESSI NELL'ESPLORAZIONE**

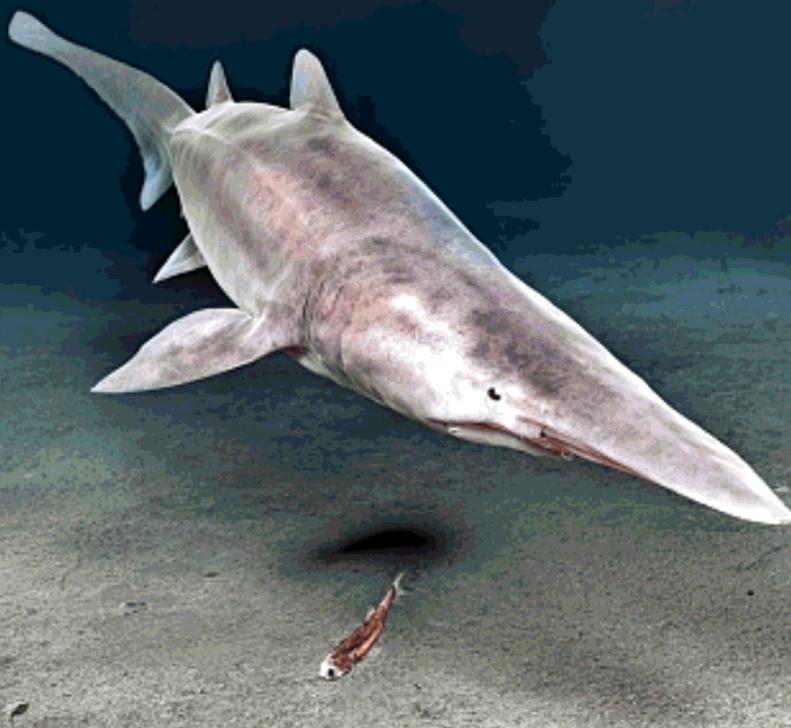
Siamo nel 1977. Un piccolo sommergibile, di nome Alvin, realizzato per le profondità marine, fa una scoperta eccezionale al largo delle Galapagos, in quello che si riteneva un deserto sottomarino. «Vengono trovate delle sorgenti idrotermali profonde» spiega l'oceanografo Sandro Carniel. «E da lì si inizia a capire che dalla crosta terrestre esce acqua caldissima, in grado di alimentare una comunità di animali fino ad allora sconosciuti. Insomma, la vita diventa possibile anche senza luce solare». Un esempio? Il verme tubo gigante è un anellide lungo fino a un metro. «Vive a 1500 metri di profondità vicino a queste sorgenti, in acque a 40 gradi ricche di solfuro di idrogeno» spiega Cecere. «Per nutrirsi, si avvale di batteri che attraverso reazioni chimiche producono sostanza organica». Dopo Alvin, i robot Rov (Remotely Operated Vehicles) iniziano a raccogliere campioni dai fondali, anche a cinquemila metri di profondità, e a filmare. «I Rov erano telecomandati da una nave madre» puntualizza Carniel. «Oggi i droni Auv (Autonomous Underwater Vehicles) possono mappare il fondale e acquisire dati compiendo missioni autonome, cioè senza essere floguidati da una nave».

© RIPRODUZIONE RISERVATA

**Creature da incubo**

Un fenomeno tipico degli animali abissali, all'aumento della latitudine e alla diminuzione delle temperature, è il gigantismo. In pratica, sono simili a specie dello stesso genere che vivono più in superficie, ma sono molto, molto più grandi. «Le grandi dimensioni aumentano il volume lasciando meno superficie esposta e riducendo così la perdita di calore» commenta Cecere.

Sono creature da incubo, come il calamaro gigante, che ha tentacoli lunghi anche 10 metri e occhi di 17 centimetri di diametro. Esistono anche polpi, granchi e meduse giganti. Fa impressione il *Bathynomus giganteus*, un crostaceo isopode abissale. «Assomiglia a un porcellino di terra,



che nel terreno è lungo massimo un centimetro e mezzo» commenta Cecere. «L'isopode degli abissi arriva invece fino a 50 centimetri».

Con il cambiamento climatico anche gli oceani si scaldano. «A parità di energia, lo fanno più lentamente rispetto ai suoli, a causa della loro alta capacità termica. E si raffreddano più lentamente» spiega **Antonello Pasini**, fisico del clima del Cnr e autore del libro *La sfida climatica*, appena uscito da **Codice Edizioni**. «Prelevano la CO<sub>2</sub> dall'atmosfera, assorbendo circa un terzo delle emissioni prodotte da attività umana. Ma questo porta a una maggiore acidificazione, che ha un impatto sulla catena alimentare». Ovviamente l'acqua si scalda maggiormente nei primi 100-200 metri dalla superficie, ma un aumento delle temperature è stato rilevato fino a 700 metri, in un territorio che fa già parte degli abissi. «Anche se a duemila metri la temperatura non è variata, il cambiamento climatico impatta sulle correnti marine» prosegue **Pasini**. Le correnti oceaniche trasportano acqua più calda dall'equatore verso il Polo Nord, da Islanda e Groenlandia acqua fredda in direzione contraria, e sono strategiche per la vita marina. Se questo delicato meccanismo si inceppasse, quale sarebbe lo scenario? «Senza la corrente del Golfo, che mitiga il clima in Gran Bretagna e Scandinavia, rischiamo di avere un'Europa divisa in due: a nord una mini era glaciale, a sud un'area mediterranea sempre più calda» conclude **Pasini**.

### Un delicato equilibrio a rischio

La tecnologia che negli ultimi decenni ci ha consentito di conoscere meglio gli abissi (vedi riquadro nella pagina a fianco) ha un rovescio della medaglia. «Nelle piane abissali si trovano enormi quantità di metalli e minerali, noduli polimetallici ricchi di manganese, nichel, rame» spiega l'oceanografo

Sandro Carniel. «E anche immense riserve di gas "congelato"». Gli abissi sono visti come miniere da sfruttare. Il diritto internazionale dice che fino a 12 miglia marine (22,2 chilometri) dalla costa i fondali appartengono allo stato costiero, da 12 a 200 miglia (370,4 chilometri) le acque sono internazionali, ma il fondale marino è di nuovo dello stato costiero più vicino, e oltre le 200 miglia nessuno stato ne è proprietario. «La convenzione internazionale delle Nazioni Unite sul Diritto del Mare stabilisce che oltre le 200 miglia gli *high seas*, l'alto mare, sono patrimonio comune dell'umanità e il loro sfruttamento deve avvenire secondo regole internazionali» puntualizza Carniel.

### Il calamaro gigante ha tentacoli di 10 metri e occhi di 17 centimetri di diametro

«Per gestire e regolamentare lo sfruttamento dei fondali è stata creata la International Seabed Authority (ISA)». Peccato che, in assenza di accordi, alcuni stati e aziende abbiano già fatto pressione per avere licenze di estrazione mineraria ed esplorazione. Nell'aprile scorso Trump, invece, ha firmato un ordine esecutivo per promuovere il Deep Sea Mining (estrazioni minerarie in alto mare) sia nei fondali americani, sia in quelli internazionali, aggirando l'ISA e suscitando le proteste della Cina, secondo la quale si tratta di violazione del diritto internazionale.

Al di là delle leggi e degli interessi economici, gli scienziati sono preoccupati e chiedono una moratoria. «Sono ambienti delicatissimi, le tecnologie di estrazione sottomarina non sono ancora sufficientemente sviluppate per minimizzare gli effetti collaterali. Serve un approccio basato sulla responsabilità e sulla sostenibilità» commenta Carniel. Rischiamo di distruggere la biodiversità dei fondali oceanici prima ancora di conoscerla. L'estrazione comporterà rumori, vibrazioni, inquinamento luminoso e possibile immissione di residui di metalli tossici, andando ad alterare gli ecosistemi e incidendo sul patrimonio ittico. Siamo ancora in tempo per fermarci.



© RIPRODUZIONE RISERVATA