

# The Ocean Exploration Issue

Sul fondo degli oceani,  
e ancora più giù.  
Per capire la Terra.  
Campionando rocce, la  
nostra macchina del tempo.

# Comics & Science

PER UN  
RAPPORTO  
TRA SCIENZA E  
INTRATTENIMENTO

ISBN 978-88-8080-668-4



## LENTO DISTACCO

Alessio Spataro



Artix

192





2024



**ALESSIO SPATARO**

È Illustratore, disegnatore satirico e fumettista. Tra i suoi volumi, *Biliardino* (2015) e *Violeta* (2017).

**ELISABETTA ERBA**

Professoressa di Paleontologia e Paleoecologia presso il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Milano.



**ANGELO CAMERLENGHI**

Dirigente di Ricerca presso Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale OGS, Trieste.

**CHIARA BOSCHI**

Prima Ricercatrice presso il Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Geoscienze e Georisorse.



**PAOLA VANNUCCHI**

Professoressa di Geologia Strutturale e Tettonica presso il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze.

**FABIO FLORINDO**

Dirigente di Ricerca presso l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, membro dell'EC di ICDP.



Una pubblicazione di



Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per le Applicazioni del Calcolo  
"Mauro Picone" (bookshop@cnr.it)  
in collaborazione con  
ECORD-IODP Italia

**DIREZIONE EDITORIALE**

Roberto Natalini e Andrea Plazzi

**REALIZZAZIONE**

Symmaceo Communications (MI)  
www.comicsandscience.it  
info@comicsandscience.it

**PROGETTO GRAFICO**

Lorenzo LRNZ Ceccotti e Marianna Rossi

**IMPAGINAZIONE**

Alessio D'Uva

**IN REDAZIONE**

Mattia Di Bernardo, Elena Maltoni,  
Claudia Pafundi, Jacopo Peretti Cucchi,  
Mariasilvia Santi

**COORDINAMENTO IODP**

Ilaria Mazzini

**RINGRAZIAMENTI**

Il personale del "JOIDES Resolution Science Operator", International Ocean Discovery Program, Texas A&M University, Paolo Braico

**FOTO E ILLUSTRAZIONI**

IODP/Hhyber Jones pagina 27  
Paola Vannucchi pagina 29  
ICDP/Thomas Wiersberg pagina 31

Illustrazione di copertina di Alessio Spataro

Tutti gli autori sono membri della Commissione CNR ECORD-IODP e ICDP  
Questo progetto è stato realizzato dalla Commissione CNR ECORD IODP e ICDP nell'ambito delle attività finanziate su FOE 2021 - progettualità "ECORD"

**Lento Distacco**

Storia e disegni di Alessio Spataro © 2024 Alessio Spataro published under agreement with Symmaceo Communications, Literary Agency Comics&Science è una co-produzione Symmaceo Communications e CNR Edizioni © CNR Edizioni, 2024 Piazzale Aldo Moro, 7 00185 Roma ISBN 978-88-8080-667-7 ISBN 978-88-8080-668-4

ISSN 2532-9103

Prima edizione:  
Settembre 2024  
Stampa A4 Servizi Grafici snc  
Chivasso (TO)



# INTRO

Dimenticate lo Spazio, gli esopianeti, le stelle.

Le frontiere della conoscenza sono molto più vicine, letteralmente sotto ai nostri piedi.

Cosa sappiamo del mantello terrestre e dei processi che si svolgono sotto i fondali oceanici? Molto poco.

Per questo motivo esiste un ampio programma di ricerca su scala mondiale imperniato sulla perforazione scientifica dei fondali oceanici, che dopo diverse incarnazioni è oggi l'*International Ocean Discovery Program* (IODP). Un progetto che coinvolge circa 5.000 ricercatori e ha effettuato 2.000 perforazioni nei fondali oceanici di tutto il mondo, recuperando centinaia di chilometri di carote di sedimenti e rocce con l'obiettivo di capire meglio la storia del pianeta, risalendo fino a 170 milioni di anni fa.

Sono ricerche difficili, che ai ricercatori richiedono mesi di isolamento su navi ancorate al largo, lontane dalla terraferma. Ed è di queste persone che parla Alessio Spataro in *Lento distacco*: dei loro sogni, dei loro affetti, delle loro ansie e della loro voglia di capire meglio il mondo che ci circonda.

Roberto Natalini  
Andrea Plazzi

# The Ocean Exploration Issue

---

## SOMMARIO

### 4

**Esplorazioni oceaniche: perché?**

ELISABETTA ERBA

### 26

**"Quando c'è lavoro di squadra si possono fare cose meravigliose"**

ANGELO CAMERLENGHI

### 28

**Dietro l'acronimo, tutto: IODP per il futuro**

CHIARA BOSCHI  
PAOLA VANNUCCHI

### 30

**"ICDP, perforante con juicio"**

FABIO FLORINDO



5

# LENTO DISTACCO

ALESSIO SPATARO





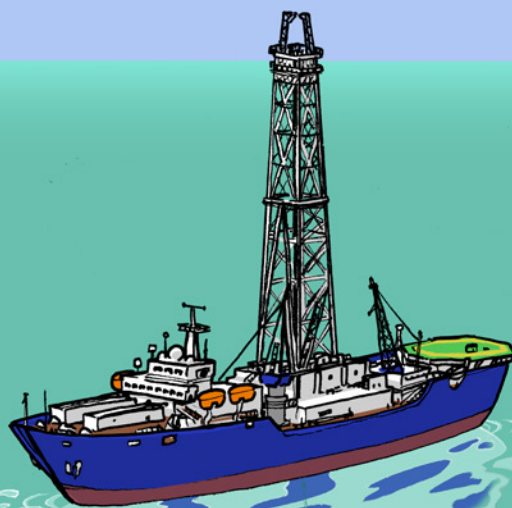
# ESPLORAZIONI OCEANICHE: PERCHÉ?

**ELISABETTA ERBA**

*Presidente commissione CNR ECORD-IODP e ICDP*

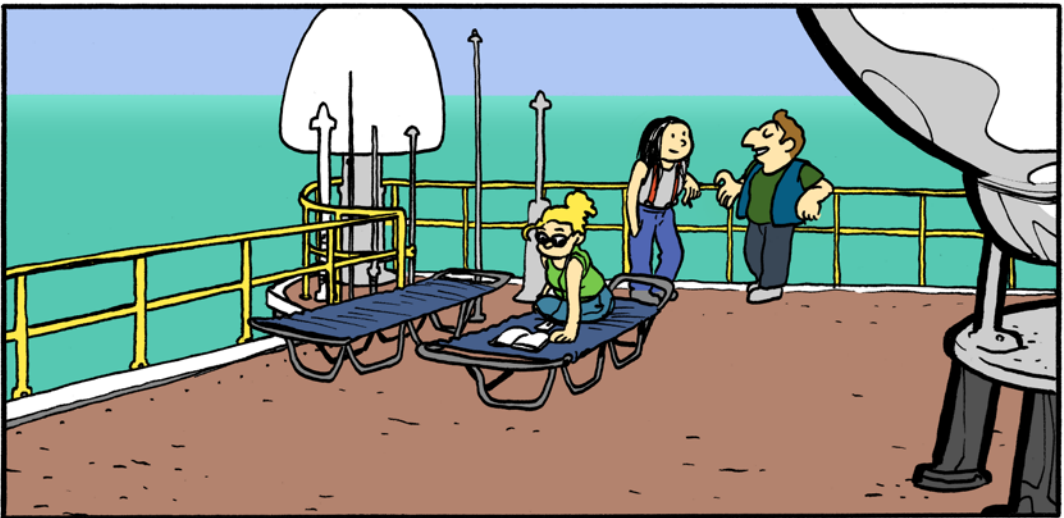
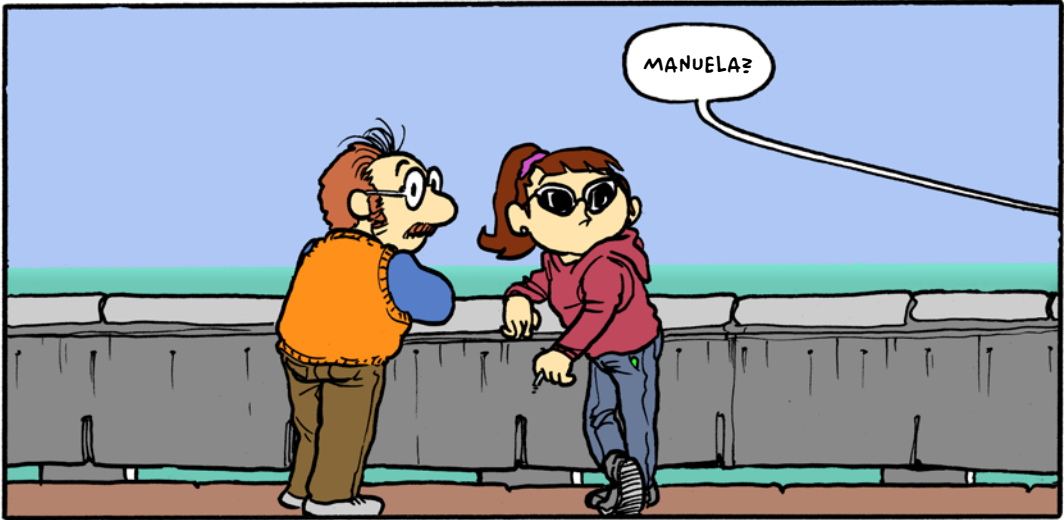
Il 72% della superficie del nostro pianeta è coperta dagli oceani, una vasta distesa d'acqua che cela i fondali marini. Per i geologi è impossibile studiare i sedimenti e le rocce oceaniche con i metodi utilizzati sulle terre emerse. Per questo, nel 1968 è iniziato il più grande programma di ricerca nelle Scienze della Terra, dedicato alla perforazione scientifica dei fondali oceanici. Dopo una fase iniziale finanziata dagli Stati Uniti, dal 1983 il progetto è diventato internazionale, coinvolgendo circa 5.000 ricercatori. Le oltre 2.000 perforazioni effettuate in tutti gli oceani, dalle zone equatoriali al Polo Nord e al margine antartico, hanno recuperato circa 500 chilometri di carote di sedimenti e rocce. Questi campioni sono archiviati in tre depositi, in Texas, Germania e Giappone, che coordinano le attività curatoriali e di campionamento. L'obiettivo del progetto è l'esplorazione della storia geologica del pianeta, risalendo fino a 170 milioni di anni fa. Già durante le prime spedizioni, il progetto contribuì alla teoria della Tettonica delle Placche attraverso scoperte fondamentali quali: l'età dei fondali oceanici, catene montuose sottomarine dove viene generata nuova crosta oceanica e fosse profondissime dove questa viene consumata, anomalie magnetiche, e sedimenti che memorizzano la storia climatica. Ogni due mesi, la nave diventa una "piccola città galleggiante", dove oltre alla ricerca geologica avanzata si realizza un incredibile esperimento sociologico-culturale con scambi tra persone cresciute in paesi con processi educativi, formativi e scientifici anche profondamente disparati. Queste diversità rendono ancora più speciale il programma, che ha saputo rinnovarsi continuamente, anche introducendo tematiche socialmente rilevanti come zone sismogenetiche, eruzioni vulcaniche, variazioni del livello del mare, risorse energetiche, riscaldamento globale, acidificazione degli oceani, dinamica dell'ecosistema marino, e co-evoluzione biologica e geologica del pianeta.

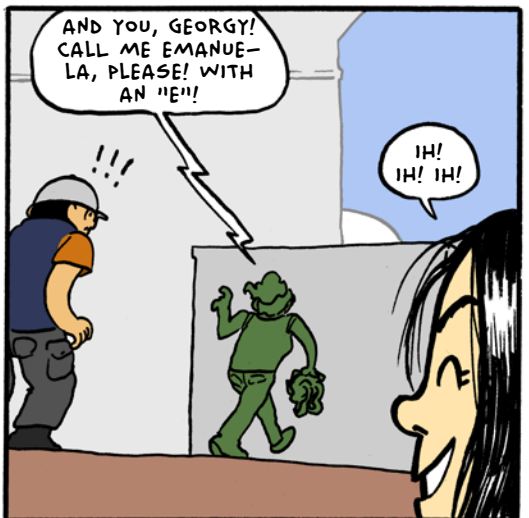
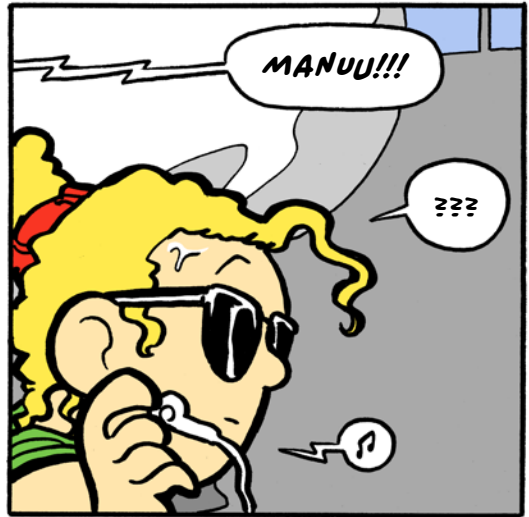
# LENTO, DISTACCO



FEBBRAIO 2024,  
TIRRENO CENTRALE

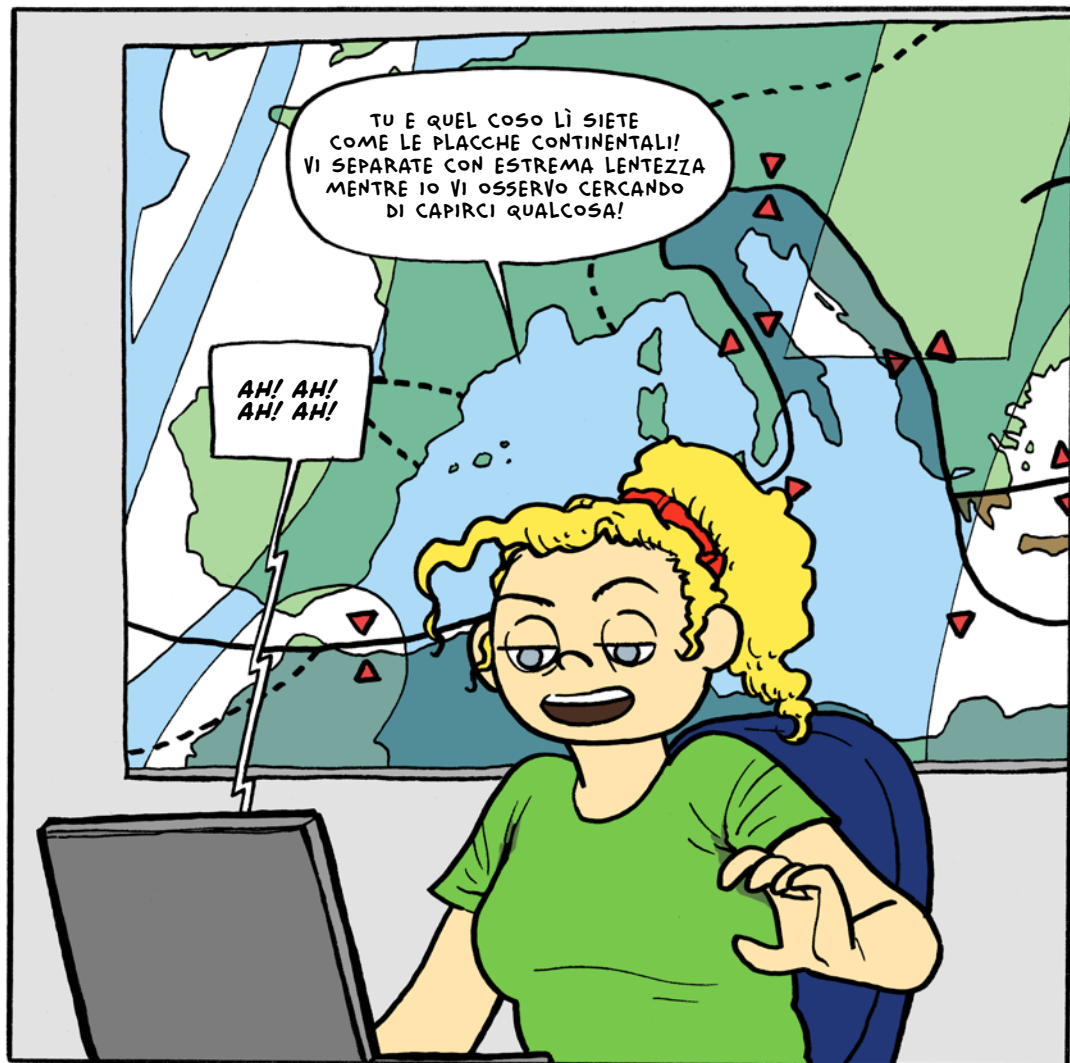












MI HANNO FATTO VENIRE UN INFARTO,  
QUELLE DISGRAZIATE! ERAVAMO ALLA  
CABINA ESTERNA, RACCOGLIEVAMO LE  
PRIME CAROTE PRIMA DI TAGLIARLE...

...E ALL'ULTIMO CONTEGGIO  
PRIMA DEL PRANZO MI VIENE  
A CHIAMARE QUELLA MATTA  
DI MICHELLE! TERRORIZZATA!



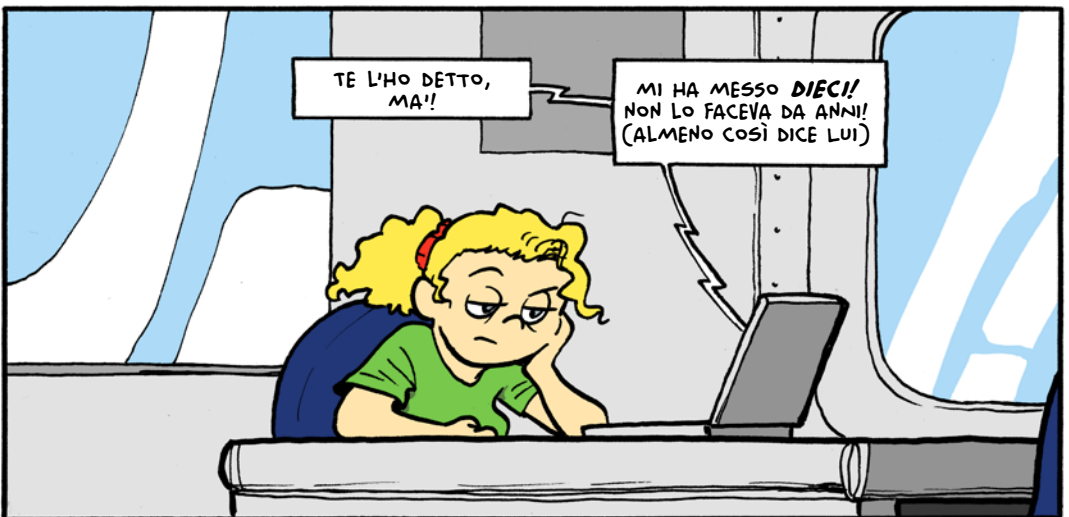
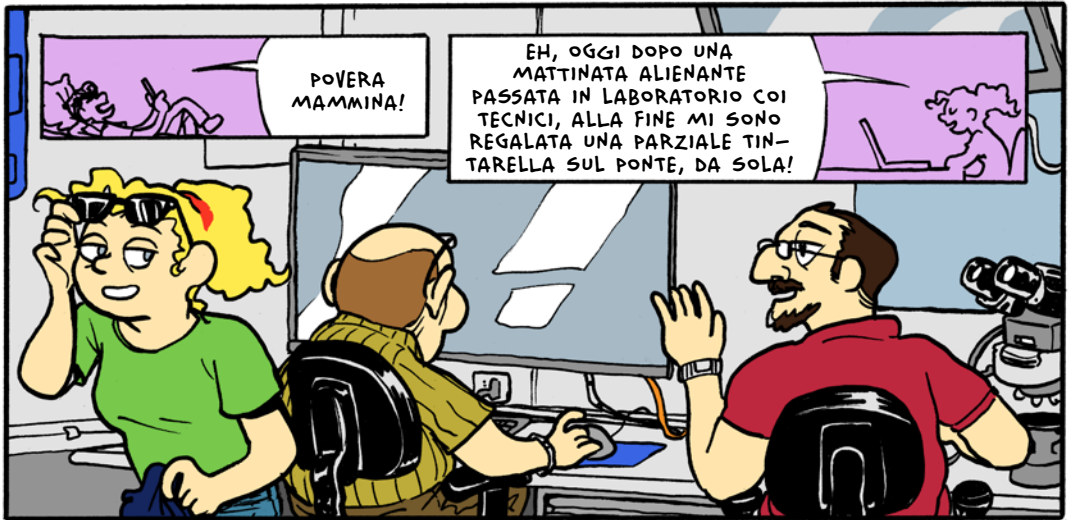
...DICE CHE UN RICERCATORE  
PER SBAGLIO HA CANCELLATO  
TUTTO IL TABELLONE CON  
LE MISURE! E LÌ PER LÌ CI  
CASCO! NON PENSO CHE PER  
QUEL GIORNO È NORMALE  
CHE SIA ANCORA VUOTO!!!

COSÌ, NON CI FACCI  
CASO E COME UNA  
SCEMA CORRO GIÙ  
TERRORIZZATA!!!

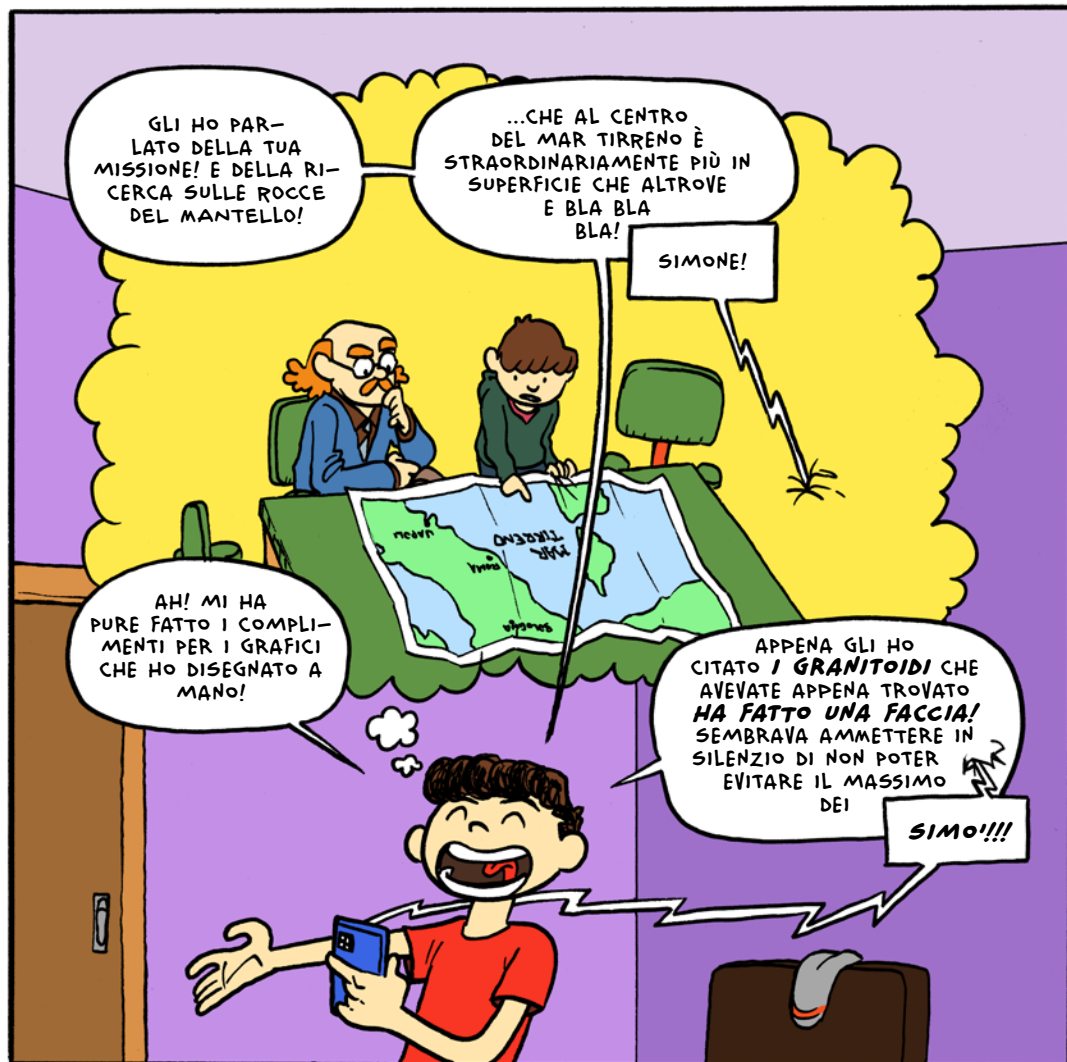


**ERA UNO SCHERZO DI COMPLEANNO**  
OVVIAMENTE! M'HANNO REGALATO UNA TORTINA  
CON LA CANDELINA ACCESA, UN PAIO DI AURICOLARI  
NUOVI E UN MEZZO INFARTO!



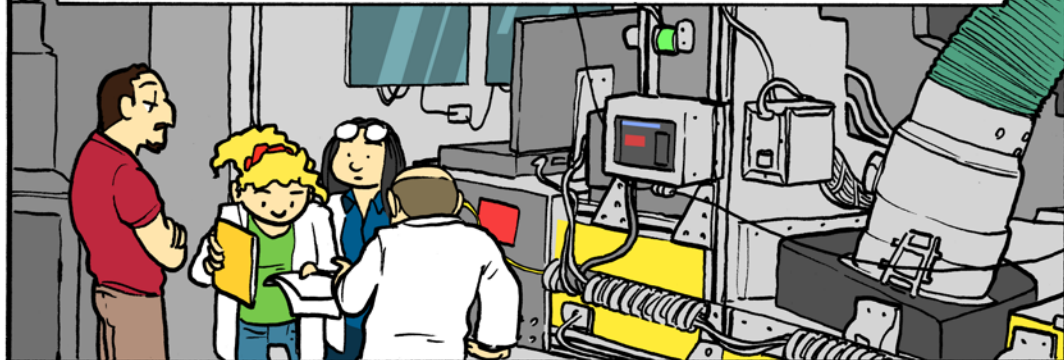








MIA MAMMA È UNA ROCCIA! È SOMMERSA DA MILLE IMPEGNI PESANTISSIMI E DELICATI, MA RIESCE SEMPRE A TROVARE ATTENZIONE PER SE STESSA, PER IL SUO TEMPO LIBERO... E CON ME CERCA SEMPRE DI MOSTRARSI PER QUELLO CHE È REALMENTE: PREMUROSA E VICINA ANCHE A CENTO CHILOMETRI AL LARGO DEL GOLFO DI NAPOLI!



NON HO MAI SENTITO LAMENTARSI CHI LAVORA CON LEI! È SEMPRE MOLTO GENTILE CON CHIUNQUE! È SEMPRE DIRETTA E DURA, MA FA CAPIRE SUBITO CHE PREFERIREBBE STARE ZITTA O FARE BRUTTE FIGURE PIUTTOSTO CHE RISCHIARE DI OFFENDERE CHI LE STA ACCANTO, A PRESCINDERE DAL RUOLO O DAL LAVORO CHE SVOLGE!

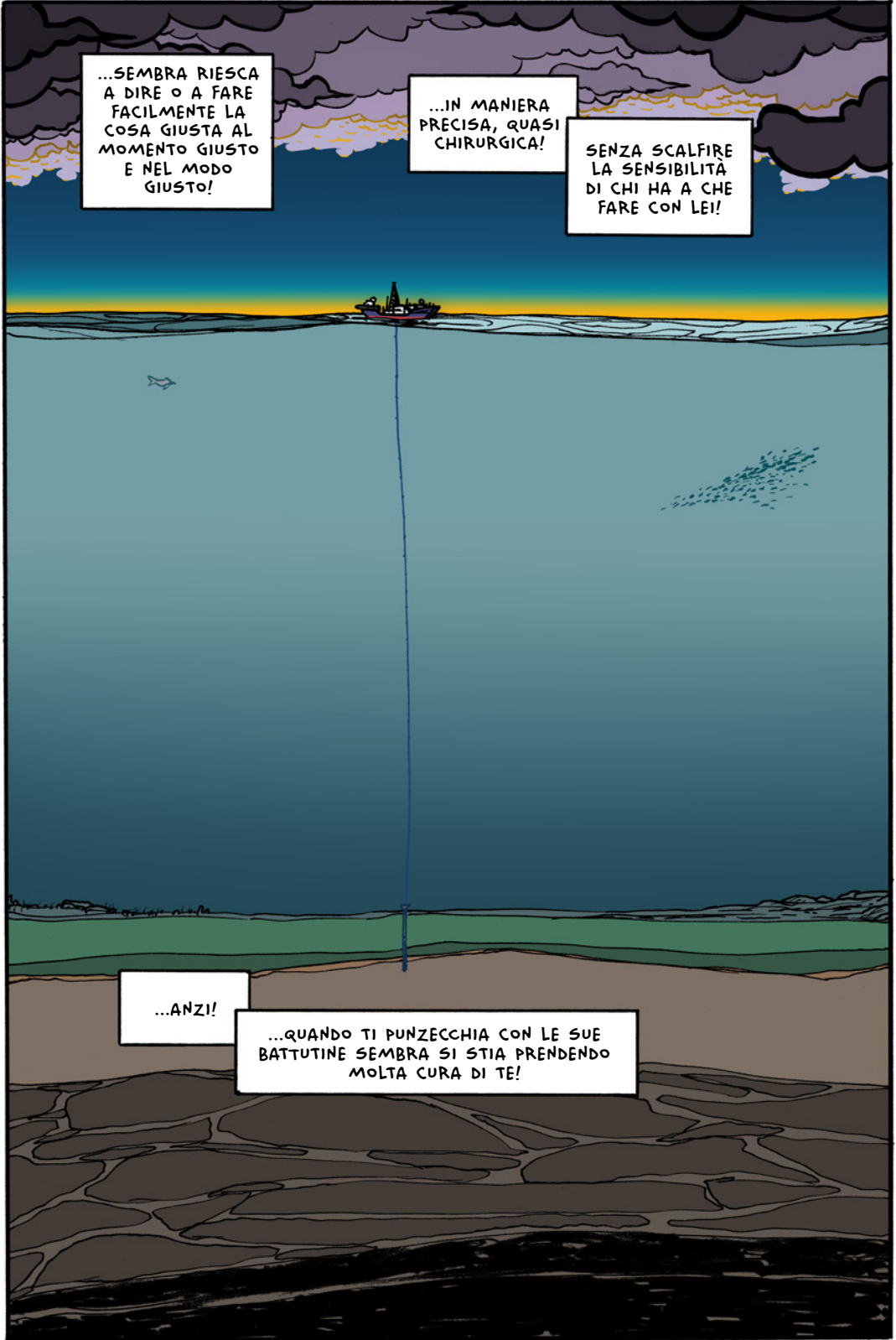


UNA VOLTA È STATA PURE INTERVISTATA IN TV E NONOSTANTE LO STRESS E LA SUA NATURALE INSOFFERENZA PER I VIDEO E LE FOTO HA SAPUTO RISPONDERE IN MODO SINTETICO E PERTINENTE!

...ANCHE SUDANDO  
COME UN MULO DA-  
VANTI AI RIFLETTORI!







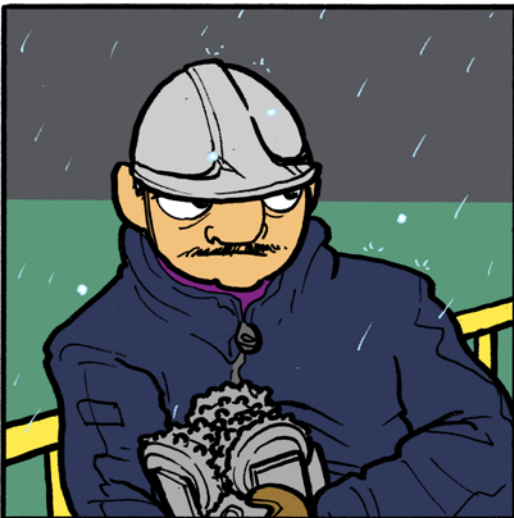
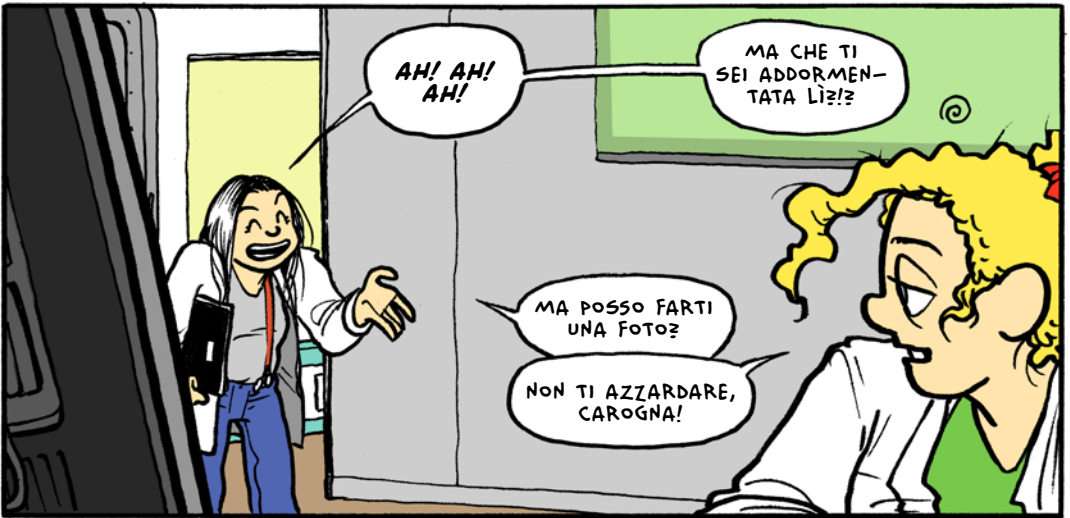
...SEMBRA RIESCA  
A DIRE O A FARE  
FACILMENTE LA  
COSA GIUSTA AL  
MOMENTO GIUSTO  
E NEL MODO  
GIUSTO!

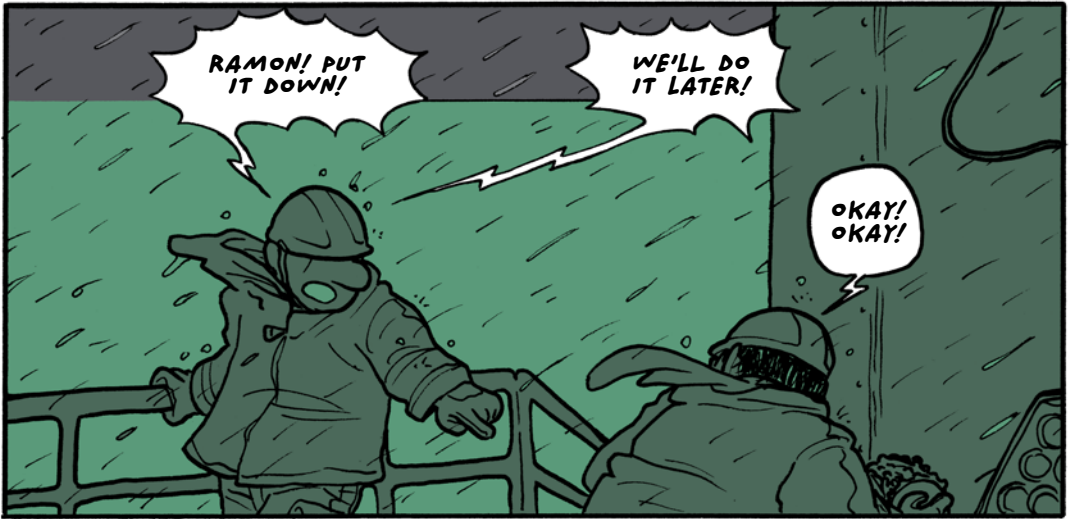
...IN MANIERA  
PRECISA, QUASI  
CHIRURGICA!

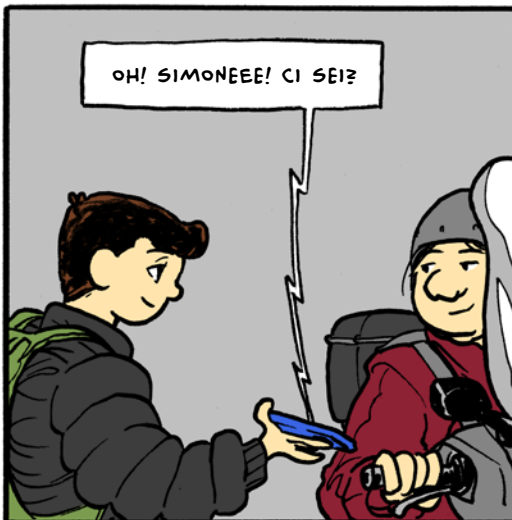
SENZA SCALFIRE  
LA SENSIBILITÀ  
DI CHI HA A CHE  
FARE CON LEI!

...ANZI!

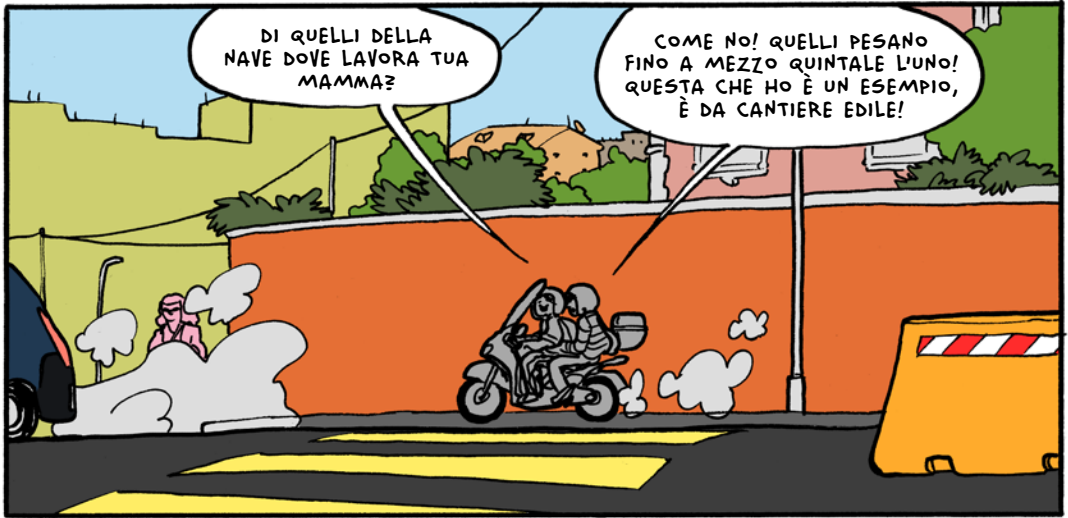
...QUANDO TI PUNZECCHIA CON LE SUE  
BATTUTINE SEMBRA SI STIA PRENDENDO  
MOLTA CURA DI TE!



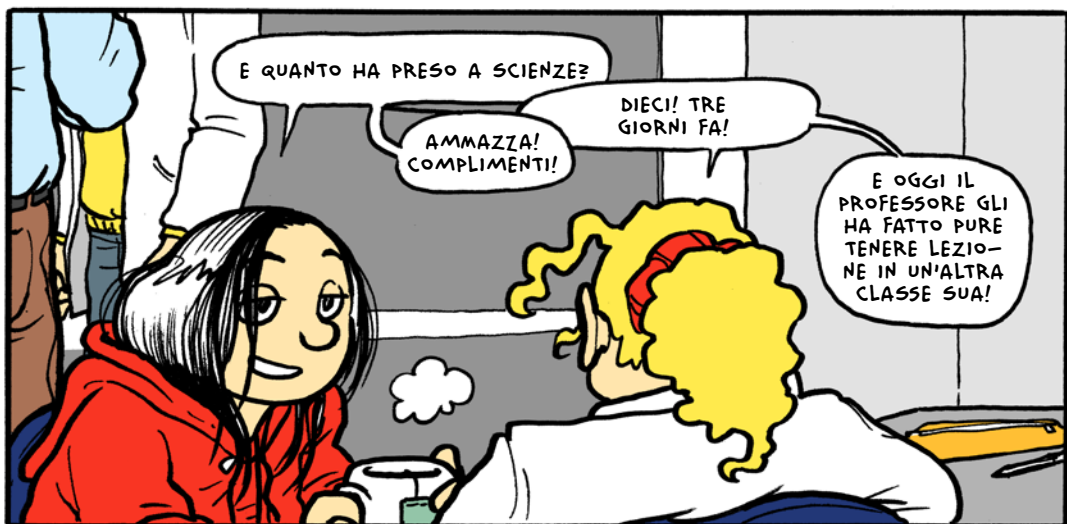








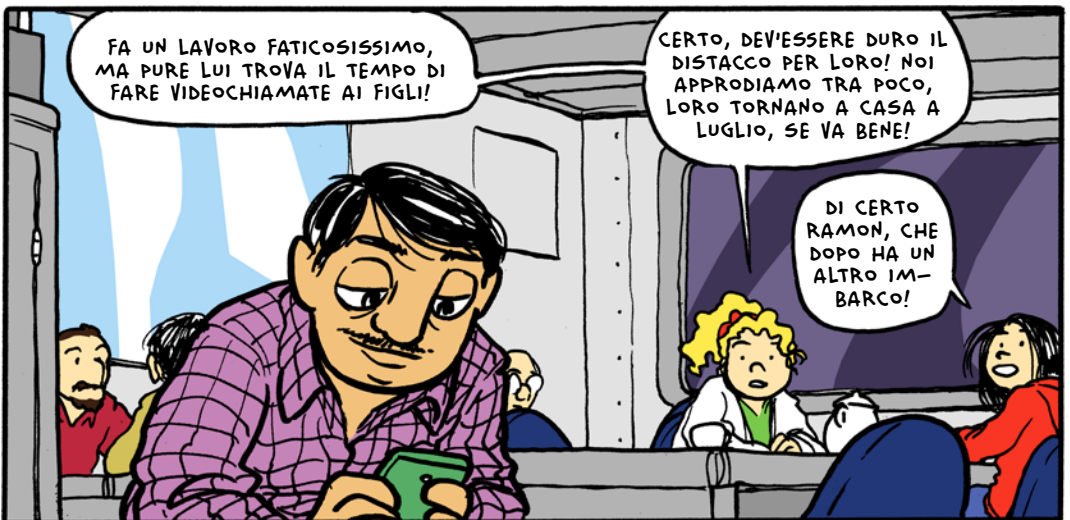












...PURE LUI  
DEV'ESSERE  
UNA ROCCIA!

DEVE ABITUARSI  
A SCIogliere I  
LEGAMI SE  
SERVE!

È COSÌ IN  
OGNI PARTE DEL  
MONDO!



**FINE**

E D E F G H  
L M N O P Q  
V W X Y Z

ORIGINAL SERIES  
THE DUFFER BROTHERS



L'esplorazione e la **perforazione scientifica dei fondali oceanici** non sono solo attività complesse. Sono il **paradigma** di un modello di cooperazione scientifica, intrinsecamente **multidisciplinare**.



*"Quando c'è lavoro di squadra si possono fare cose meravigliose"*

ANGELO CAMERLENGHI

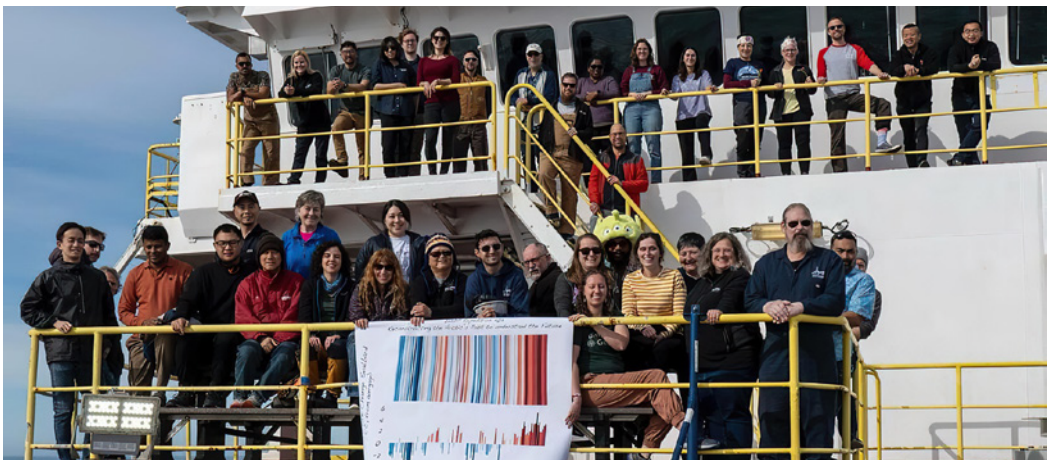
Per raggiungere grandi obiettivi, serve una grande organizzazione. È una regola generale, nota ai più forse per le grandi imprese dell'esplorazione spaziale. Infatti l'esplorazione dello spazio e dei fondali oceanici hanno un'origine comune: la conoscenza di spazi esterni all'ambiente abitato dall'uomo, per curiosità scientifica e per ambizione strategica e militare. Negli anni Cinquanta del secolo scorso, con il bipolarismo geopolitico globale, la competizione ha interessato anche la conoscenza scientifica. Lo spazio, distanze enormi, assenza di gravità, esposizione alle radiazioni, temperature estreme. I fondali oceanici, non molto distanti (la profondità media degli oceani è di soli 3,6 km) ma con pressioni enormi, completa oscurità (le onde elettromagnetiche si attenuano rapidamente impedendo l'illuminazione e la comunicazione), e un ambiente corrosivo ai metalli. Sfide diverse ma

ugualmente impegnative. Mentre iniziava la corsa per la conquista dello spazio tra URSS e USA, alcuni scienziati americani convinsero il Congresso a intraprendere l'esplorazione dei fondali oceanici tramite la perforazione a scopo di ricerca. Perforare per la scienza, non per gli idrocarburi. L'obiettivo era raggiungere il mantello terrestre, la roccia che compone la maggior parte del nostro pianeta. Obiettivo fallito. Il progetto MOHOLE non ce l'ha fatta. La tecnologia non era pronta. Ma l'idea di studiare la storia della terra perforando i fondali oceanici era buona e prima gli americani da soli, poi un consorzio internazionale di molti paesi, hanno dato vita al più grande e longevo programma di esplorazione del pianeta Terra. Nel tempo ha avuto varie denominazioni: *Deep Sea Drilling Project (DSDP)*, *Ocean Drilling Program (ODP)*, *Integrated Ocean Drilling Program* e infine *International Ocean Discovery Program*



(IODP). A partire dal 2025 si chiamerà *International Ocean Drilling Program* (IODP<sup>3</sup>). A pensarci, il modello della stazione spaziale internazionale orbitante l'ha introdotto la perforazione scientifica dei fondali oceanici. Un vettore (la nave da perforazione) e una staffetta di scienziati e tecnici che si alternano per eseguire spedizioni scientifiche. Tutti i giorni dell'anno la nave da perforazione (ora sono più di una) e la stazione spaziale internazionale muovono la conoscenza del pianeta e dello spazio. Nel caso della perforazione scientifica è la nave che va in porto a dare il cambio all'equipaggio, mentre è l'equipaggio a raggiungere la stazione spaziale. Partecipare ai programmi di perforazione scientifica dei fondali oceanici è un'avventura tecnologica, scientifica e umana. Ormai tre generazioni di scienziati hanno partecipato alla scoperta del pianeta Terra tramite la perforazione scientifica dei fondali oceanici. Le generazioni si incrociano sulle navi. Studenti di dottorato assieme a professori famosi, tecnici, ingegneri, divulgatori della scienza. Le più diverse nazionalità e culture unite dalla ricerca. Migliaia di pubblicazioni scientifiche, libri, e materiale per le lezioni di centinaia di docenti nelle università e nelle scuole superiori di tutto il mondo. La comunità scientifica italiana ha dato un grande contributo ai programmi di perforazione scientifica dei fondali oceanici. Era

italiana una delle due prime donne invitate dagli USA negli anni Sessanta a bordo della nave da perforazione scientifica *Glomar Challenger*, del *Deep Sea Drilling Project*. Si chiama Maria Bianca Cita, professoressa all'università di Milano e pioniera della Geologia Marina in Italia. L'Italia partecipa a pieno titolo ai programmi di perforazione scientifica dei fondali oceanici fin dal 1985, come paese membro di un consorzio Europeo. Sono più di 100 i ricercatori e studenti di dottorato italiani che hanno partecipato a spedizioni di perforazione, di cui nove nel ruolo di *co-chief scientist*. Molti di più quelli che hanno lavorato sui campioni di sedimento e rocce prelevate dagli archivi, generando 3.880 pubblicazioni scientifiche. Il contributo più ampio alla ricerca è senza dubbio venuto dalla straordinaria scuola italiana di biostratigrafia. Ma strada facendo sono emerse eccellenze anche in altre discipline, come il paleomagnetismo, la geologia strutturale, la geochimica e la petrografia. Un particolare ambito di competenza sono state le perforazioni in aree polari, Antartiche e Artiche. I candidati italiani sono sempre richiesti per le loro capacità. Continuano ad essere numerosissime le richieste di partecipazione. Partecipare alle spedizioni di perforazione scientifica dei fondali oceanici cambia la vita, non solo professionale, e la migliora, per se stessi e per gli altri.



L'*Integrated Ocean Drilling Program* è uno dei programmi di ricerca **più ambiziosi e di maggior successo** attualmente in corso, con ricadute **cruciali** sulla nostra **comprensione** della Terra e della sua **storia**.



## *Dietro l'acronimo, tutto: IODP per il futuro*

**PAOLA VANNUCCHI  
CHIARA BOSCHI**

L'esplorazione scientifica di IODP si avventura in territori inesplorati del fondale oceanico per fornire campioni e dati unici che svelano la storia geologica e climatica della Terra. Attraverso i sedimenti e i campioni di roccia provenienti dai fondali oceanici, gli scienziati e le scienziate possono comprendere i processi che determinano la tettonica a placche e i cicli biogeochimici degli elementi, ricostruire le condizioni climatiche del passato ed esplorare la biosfera profonda. Questa conoscenza è fondamentale per la comprensione del Sistema Terra, per capirne l'evoluzione geochimica e geodinamica nel tempo geologico e per prevedere i cambiamenti globali e climatici futuri.

Le scoperte scientifiche che hanno segnato la storia del progetto IODP hanno tracciato e ridefinito i confini del sapere scientifico. Le campagne IODP (IODP

304, 305, 357, 399) sono state dedicate a campionare in Oceano Atlantico un enorme massiccio composto di rocce di mantello che alla sommità, a 700 metri di profondità, ospita un incredibile campo idrotermale denominato *Lost City*.

È qui che è stata scoperta inaspettatamente una comunità di microrganismi primordiali.

La presenza di vita microbica in ambienti estremi come *Lost City* sfida la nostra comprensione dei limiti della vita. La biosfera profonda è una delle ultime frontiere della ricerca sulla Terra e si protende verso l'abitabilità di altri pianeti. Queste scoperte hanno implicazioni significative per la biotecnologia e la ricerca della vita oltre la Terra. La biosfera profonda potrebbe ospitare nuovi microrganismi con percorsi metabolici unici, offrendo potenziali applicazioni in medicina, industria e gestione ambientale.

Uno dei risultati più notevoli dell'IODP è il suo contributo alla nostra comprensione degli eventi di estinzione di massa. La storia geologica conservata nei fondali marini consente ai ricercatori e alle ricercatrici IODP di capire le cause e tracciare le conseguenze di eventi catastrofici e il modo in cui la vita sulla Terra è ripresa.

Allo stesso modo la risposta degli oceani ai cambiamenti globali del passato è essenziale per sviluppare strategie volte a mitigare gli impatti dei cambiamenti climatici, proteggere la biodiversità marina e garantire l'uso sostenibile delle risorse oceaniche. Lo studio dell'oscillazione del livello del mare nelle ere geologiche aiuta a prevedere i cambiamenti futuri, il che è vitale per la pianificazione e la resilienza costiera. Fra gli eventi più affascinanti studiati dagli scienziati, c'è la crisi di salinità del Messiniano. Durante la spedizione IODP 402 nel Mar Tirreno, i ricercatori e le ricercatrici hanno prelevato delle carote di sedimenti dal fondo del Mediterraneo che risalgono a quel periodo, durante il quale il mare si è quasi prosciugato, lasciando dietro di sé enormi quantità di sale. Queste carote sono davvero spettacolari! Strati di rocce dai colori vivaci: rosso, giallo, verde e arancione. Studiare queste carote ci aiuta a capire meglio come il clima e il livello del mare sono cambiati in passato, dandoci preziose informazioni per il futuro. IODP svolge un ruolo fondamentale nel far progredire la nostra conoscenza dei rischi naturali, in particolare terremoti e tsunami. Le zone di subduzione, dove convergono le placche tettoniche, sono i siti principali di alcuni dei terremoti e degli tsunami più devastanti del mondo. Analizzando queste zone, IODP aiuta gli scienziati a comprendere le condizioni che innescano questi eventi. Queste informazioni sono fondamentali per sviluppare sistemi di allarme rapido e migliorare la preparazione alle catastrofi, salvando così vite umane e riducendo le perdite economiche.

Mentre affrontiamo le sfide del XXI secolo, le scoperte e le innovazioni generate da IODP sono essenziali per conoscere il Sistema Terra e costruire un futuro più sostenibile e resiliente. Attraverso la continua collaborazione internazionale, il progresso tecnologico e l'impegno per l'istruzione, IODP rappresenta un cardine della scoperta scientifica e una fonte di ispirazione per le generazioni future.



Una struttura **fondamentale** per il coordinamento e l'operatività dei progetti internazionali di trivellazione. Perché l'**unico modo** per sapere cosa c'è là sotto è **andare a vedere**.



*"ICDP, perforante  
con juicio"*

FABIO FLORINDO



Il Programma Internazionale di Perforazione Scientifica Continentale (ICDP - International Continental Drilling Program) è un programma creato per promuovere e coordinare progetti di perforazione scientifica sulla terraferma, in una serie di luoghi di grande importanza scientifica.

I continenti forniscono l'accesso a un "record" della storia della Terra che risale a circa 4 miliardi di anni fa ma quando esploriamo la Terra dalla sua superficie, le informazioni che otteniamo sull'interno del pianeta sono sempre

indirette e la perforazione è l'unico modo per verificare questi modelli confrontandoli con la realtà.

Perforare e recuperare campioni dal sottosuolo è un'attività molto costosa e complessa. L'ICDP interviene proprio in questi casi per fornire il supporto necessario. Oggi i ricercatori, grazie alla loro capacità di comprendere il sistema Terra, svolgono un ruolo importante nel proteggere l'ambiente, nel ridurre i rischi naturali per la società e nel gestire in modo sostenibile le risorse naturali da cui dipendiamo sempre di più.

La perforazione scientifica è fondamentale, perché permette di studiare direttamente i meccanismi interni della Terra.

L'ICDP raccoglie fondi per sostenere la ricerca scientifica avanzata in siti importanti in tutto il mondo. Il loro obiettivo è risolvere grandi sfide legate alle scienze della Terra, che sono molto



importanti per la società. I progetti dell'ICDP sono quindi insostituibili per rispondere a domande cruciali su quattro temi principali:

**Evoluzione del sistema Terra-Vita** - Studiano come la Terra e la vita su di essa sono cambiate nel tempo.

**Rischi geologici** - Esaminano i processi che possono causare pericoli naturali, come terremoti e vulcani.

**Risorse essenziali** - Lavorano per trovare e gestire le risorse naturali necessarie alle società moderne, come acqua e minerali.

**Cambiamenti climatici** - Analizzano i cambiamenti del clima, sia nel passato che nel presente, per capire meglio il problema del riscaldamento globale.

Grazie a questi studi, l'ICDP aiuta a proteggere l'ambiente e a migliorare la vita delle persone.

Fondato nel 1996, l'ICDP è diventato sempre più grande, includendo più di 20 paesi da tutto il mondo, oltre all'UNESCO. L'ICDP esamina le proposte di progetto e accorpa i contributi economici annuali dei suoi membri per finanziare insieme i progetti di ricerca.

Essere membri dell'ICDP offre numerosi vantaggi. Gli scienziati possono richiedere finanziamenti, guidare progetti inizialmente finanziati dall'ICDP e avere accesso prioritario ai dati e ai campioni. Vengono offerti *workshop*,

formazione e istruzione ai paesi membri e possono essere utilizzati i servizi dell'*ICDP Operational Support Group* e l'*ICDP Equipment Pool*. I membri dell'ICDP hanno anche un seggio e un voto nei *panel* decisionali, potendo così influenzare la politica, la strategia di finanziamento e le singole decisioni sulle sovvenzioni. Il finanziamento dell'ICDP copre tipicamente dal 10% al 50% del costo totale di un progetto di perforazione e aiuta i gruppi di ricerca a ottenere altri finanziamenti. Le proposte ICDP sono valutate rigorosamente da scienziati esperti a livello globale, dallo *Science Advisory Group (SAG)* e da esperti manager di progetti di perforazione dei paesi membri, il Comitato Esecutivo (EC), basandosi su criteri chiari di merito scientifico e rilevanza sociale.

I progetti approvati dall'ICDP forniscono una base per ulteriori ricerche scientifiche di alta qualità. Il lavoro su campioni e dati raccolti durante i progetti ICDP porta a molte pubblicazioni scientifiche e alla promozione di scienziati agli inizi delle loro carriere. Anche l'aspetto economico degli investimenti ICDP è significativo, poiché le aziende locali di perforazione e servizi possono essere contrattualizzate per i progetti, permettendo ad alcuni investimenti di ritornare nel paese.



