

## Il caso

Raggiunta una profondità di 320 metri nel Pozzo del Merro, nei pressi di Roma, ma ancora non si scorge il fondo

UNA RICERCA CONDOTTA NONOSTANTE LA PALUDE DELLA BUROCRAZIA HA PORTATO ALL'ECCEZIONALE SCOPERTA VICINO ALLA CAPITALE

310 metri e ancora non si vede il fondo: il Pozzo del Merro si sta rivelando una voragine di eccezionale profondità, di sicuro la più profonda d'Europa, forse la più profonda del mondo. Assomiglia a uno stagno, nascosto dalla vegetazione e ricoperto da lenticchie d'acqua dolce, circondato dal verde dei Monti Cornicolani, a Nord di Roma. Precedenti rilievi avevano previsto una profondità massima di ottanta metri. Ma Giorgio Caramanna e Riccardo Malatesta, impegnati in un vasto progetto di ricerca sulla genesi "Sink Holes" (voragini da sprofondamento), non ne sono convinti: le acque del Pozzo del Merro sono più calde (16°C in ogni periodo dell'anno) rispetto alle acque di una normale falda freatica (circa 8°C in inverno), e possiedono un elevato valore in solfati, tipico delle acque con afflussi di fluidi mineralizzati profondi o vulcanici.

Oltretutto, osservando la cartografia, risulta evidente la particolare posizione del Pozzo del Merro: in perfetto allineamento con le Terme di Cretone, a Nord, e, a Sud, le sorgenti delle Acque Albule. Per gli studiosi di geologia è un chiaro segnale: siamo in corrispondenza di un imponente allineamento di faglie. Alla maggior parte di noi questo non dice niente, invece per il professor Paolo Bono, docente di idrogeologia dell'università La Sapienza di Roma, si tratta di dati eloquenti, e decide così di avviare l'esplorazione del Pozzo del Merro. Riccardo Malatesta è un vigile del fuoco, speleologo per passione nel tempo libero; Giorgio Caramanna uno studente di geologia che sui Sink Holes sta effettuando la sua tesi di laurea. All'università nessuno si prende la responsabilità della ricerca, il professor Bono agisce in autonomia: il team si autoassicura e autofinanzia. In pratica l'università ci mette il nome e gli studenti ci mettono l'attrezzatura: muta stagna, bombola e miscela, strumenti speleologici, luci, carucole, imbracci, cime, corde... per un totale di circa 15 milioni a testa. Oltre ai campionamenti, ci sono altre prassi da seguire: bisogna contattare il Comune di Sant'Angelo Romano, dove è situato il Pozzo, ottenere dalla Provincia di Roma i nullastanti necessari alla ricerca e allo stesso tempo insistere sulla necessità che la zona venga interdetta per motivi di sicurezza.

Trovare i fondi: la vera ricerca è capire da dove possano provenire i finanziamenti per la ricerca. L'Acqa (azienda che gestisce la rete idrica e dell'elettricità a Roma), che negli anni 70 si era già interessata al Pozzo del Merro effettuando una captazione alla ricerca di eventuali acque po-

## INFO

Conai  
Un 1999

«molto  
positivo»

Il Conai, il Consorzio nazionale imballaggi, archivia un '99 «molto positivo». Le aziende consorziate hanno superato quota 1.300.000, sono stati versati più di 400 miliardi di contributi, la raccolta differenziata è cresciuta del 20% e sono stati recuperati 3.800.000 tonnellate di materiali di imballaggio. «La partecipazione delle aziende dimostra che il sistema imprenditoriale italiano ha fatto sua l'esigenza di rendere compatibili con la priorità ambientale le modalità produttive di consumo», spiegano al Conai sottolineando che «i dati sulla raccolta e il recupero evidenziano come, ormai, il sistema sia solidamente orientato ad una gestione integrata dei rifiuti: raccolta, riciclo e recupero del materiale».

## Testardaggine e robot per esplorare la voragine più profonda d'Europa

VIOLA LEDDA



tabili, concede un contributo (4 milioni lordi).

Dopo essersi immersi nello stagno della burocrazia, gli speleologi sono pronti a immergersi, quasi più tranquilli, nello specchio lacustre del Merro. Il tragitto è altrettanto impervio: una vera e propria voragine che scende per oltre cinquanta metri con pareti a strapiombo coperte di rovi e piante rampicanti. Il primo tratto è percorribile attraverso una scala scavata nella roccia durante i lavori Acea, seguita da una scala in ferro verticale e ancora quindici metri di dislivello su un piano fortemente inclinato, viscido e fangoso. Le pesanti attrezzature (circa 50 chili) vengono trasportate a mano e calate con delle corde.

Il Pozzo del Merro è una profonda cavità carsica a forma d'imbuto che si apre, a 130 metri di quota, tra pareti di calcare massiccio. Da un diametro iniziale di circa 100 metri si arriva - scendendo per 60 metri - a un diametro di appena 33 metri. A questo punto la cavità è allagata: lo specchio d'acqua ha un diametro di 27 metri ed è completamente ricoperto da vegetazione, un tappeto di minuscole piantine lacustri lo rende simile a un prato.

Si procede in immersione. Il manto verde in superficie non lascia filtrare la luce naturale, la limpidezza non deve trarre in inganno: il materiale in sospensione intorbidisce l'acqua al minimo movimento. Le pareti in profondità risultano lisce e

prive di sedimenti, numerose piccole cavità si aprono lateralmente, a tratti il calcare si presenta corroso. L'esplorazione subacquea raggiunge i 100 metri: la cavità si rivela più profonda del previsto. I vigili del fuoco offrono la propria collaborazione, mettendo gratuitamente a disposizione i propri mezzi e sopportando le spese per il trasporto delle attrezzature.

Il 10 febbraio 2000, il Rov (Remote Operated Vehicle) dei vigili del fuoco raggiunge i 210 metri. La collaborazione con i vigili del fuoco si rivela preziosa, nasce una stimolante sinergia che porta, l'8 aprile, a effettuare una seconda esplorazione tramite un altro robot, Hyball, in dotazione ai vigili del fuoco di Grosseto,

che raggiunge i 310 metri senza vedere il fondo e lasciando intuire che il condotto è sufficientemente liscio e ampio, non avendo incontrato difficoltà nella discesa e risalendo rapidamente in superficie. Tra i Sink Holes conosciuti ed esplorati in tutto il pianeta, quello del Pozzo del Merro è il più profondo. Per Bono, Caramanna e Malatesta è un successo: è un record, oltre che una scoperta di eccezionale importanza geologica, idrogeologica e biologica. Improvvisamente anche le istituzioni partecipano: non si fa a scaricabarile quando la ripresa è quella televisiva, scaricabarile è un mestiere che si effettua quando la telecamera è spenta e la "ripresa" è quella della seria ricerca scientifica.

I ricercatori cominciano la difficile discesa verso le acque ricoperte di vegetazione lacustre del Pozzo del Merro, esplorato per ora fino alla profondità di 320 metri

## Spazio

## Esa e Asi per la stazione orbitante

ANTONIO LO CAMPO

Un altro passo in avanti per la costruzione in orbita della stazione spaziale internazionale. È stato portato a termine a terra, ma è una firma importante per la futura presenza dell'Europa e dell'Italia direttamente nello spazio, quando la stazione orbitante, il più grande progetto spaziale di cooperazione mondiale (al quale partecipano 15 nazioni) verrà assemblata nei prossimi quattro anni, per diventare operativa nel 2005. La cerimonia ha riguardato la reciproca consegna tra Agenzia spaziale europea (Esa) e Agenzia spaziale italiana (Asi) di due elementi importanti: l'Asi ha trasferito all'Esa la struttura principale di "Columbus", il laboratorio pressurizzato che con l'effigie dell'Esa verrà attraccato alla struttura della "Space Station" nel 2004, mentre Esa ha consegnato ad Asi i sottosistemi di controllo ambientale del "Columbus" per i moduli logistici Mplm, che serviranno per rifornire di materiale vario la base spaziale, il primo dei quali verrà spedito verso di essa nel febbraio 2001.

La cerimonia è avvenuta in sede quanto mai opportuna: gli stabilimenti di Alenia Aerospazio di Torino, dove i moduli spaziali per la "Space Station" stanno prendendo forma in capannoni e sale d'integrazione, insieme a molte altre strutture destinate alla grande infrastruttura orbitante, che quando verrà completata avrà l'ampiezza di un campo da calcio e sarà visibile da Terra come una grande stella di prima grandezza che si sposterà nel cielo notturno.

«Qui a Torino sono nate le strutture principali dei primi moduli SpaceLab - ricorda Giuseppe Viriglio, responsabile spazio di Alenia -. Quei moduli pressurizzati dell'Esa sono i precursori del Columbus destinato alla stazione spaziale, e dal punto di vista industriale, con quelle esperienze abbiamo maturato quella che è la nostra attuale massiccia presenza sulla grande base orbitante. Circa il 60% della parte pressurizzata, cioè quella in cui vivranno e lavoreranno gli astronauti, è di nostra realizzazione».

Oltre al modulo-laboratorio "Columbus", una sorta di officina orbitante per la produzione di nuovi materiali e farmaci, comprese osservazioni accurate della Terra, e i tre Mplm (Multi Purpose Logistics Module), Alenia grazie agli accordi con Nasa ed Esa realizzerà le due cupole d'osservazione dello spazio esterno, due dei nodi d'interconnessione con altri moduli (uno dei tre è americano ed è già in orbita), il veicolo di trasferimento orbitale Atv, un veicolo spaziale per i rientri d'emergenza la cui sigla è Crv (Crew Transfer Vehicle) e un modulo spaziale gonfiabile di trasferimento chiamato "Trans Hab". «Si respira ora un'atmosfera diversa qui a Torino - fa notare Antonio Rodotà, direttore generale dell'Esa -. Ricordo che solo cinque anni fa c'era aria di smobilitazione. Ma con l'impegno di tutti abbiamo dimostrato che l'Italia può essere grande protagonista, nel settore dell'industria e per la ricerca spaziale, in questi programmi che sono strategici per il futuro».

«Quello della stazione spaziale è un grande esempio di cooperazione internazionale - dice Sergio De Julio, presidente dell'Asi -. L'Italia non ha perso quel treno faticosamente rincorso negli anni 80, quando Reagan lanciò il progetto di stazione orbitante che all'epoca si chiamava Freedom».

Tra l'altro la collaborazione dell'Asi con Esa e Nasa riguarda altri settori, non ultimo quello delle missioni di esplorazione planetaria. Torino sta ponendo le basi "terrestri" per la futura base spaziale; sempre nell'area industriale Alenia sta sorgendo l'edificio principale del centro multifunzionale della società Icarus, presieduta da Ernesto Vallerani, che sarà uno dei centri principali del mondo per seguire e preparare da terra tutte le attività per la stazione spaziale internazionale.

## SARDEGNA

## Laboratori ambientali

Sono diventati quattro i "Laboratori ambientali" della Sardegna: dopo quelli di Arborea (Oristano), Alghero (Sassari) e Quartu Sant'Elena (Cagliari) è nato anche a Elini, piccolo paese dell'Ogliastra, la vasta area centro-orientale dell'isola. La "sfida" per l'innovazione formativa che, attraverso l'ambiente, intende promuovere una nuova cultura del territorio nelle scuole può quindi contare anche sulla provincia di Nuoro. Inseriti nel progetto "Educazione ambientale", promosso dai ministeri della Pubblica Istruzione e dell'Ambiente, i Laboratori fanno parte delle trasformazioni in atto nella scuola italiana soprattutto con riferimento al rapporto tra insegnamento-apprendimento e realtà socio-economica.

## PILLOLE BIOTECH

## Sessuologi e genetisti al capezzale degli animali

ANNA MELDOLESI

### PANDA, PILLOLE BLU E LUCI ROSSE

La notizia è di quelle che lasciano stupefatti. Secondo il quotidiano di Shanghai "Wen Hui Daily", per salvare i panda giganti dall'estinzione i ricercatori cinesi si stanno affidando al Viagra. L'idea è quella di migliorare le performance sessuali dei panda maschi: gli accoppiamenti in genere non durano più di 30 secondi, ma con un aiuto chimico supererebbero anche i 20 minuti. In un centro della provincia di Sichuan, il dottor Zhang Hentun ha già tentato una strategia simile: «Verso la metà degli anni Novanta abbiamo provato con la medicina tradizionale cinese. Le prestazioni sessuali sono migliorate, ma i maschi sono diventati aggressivi e hanno iniziato ad attaccare le femmine. Ovviamente abbiamo dovuto interrompere il trattamento. Il fatto è che molti panda non sanno come accoppiarsi». Vedremo se con il Viagra andrà meglio. Il governo cinese comunque sta tentando anche con la clonazione: la scorsa estate un nucleo cellulare di panda è stato trasferito in una cellula uovo di coniglio e l'embrione ha iniziato a svilupparsi, ma poi i ri-



cerchatori si sono dovuti fermare. Le femmine del panda incontrano problemi persino per portare a termine le gravidanze naturali, perciò le madri surrogate vanno cercate in un'altra specie. Ovviamente non tra i conigli, vista la differenza di dimensioni. Ma gli esperimenti proseguono, e Pechino giura che nel giro di tre anni il primo panda clonato vedrà la luce. Intanto il 1999 è stata una buona annata per questi animali: in cattività sono nati una ventina di cuccioli grazie a un affinamento delle tecniche di procreazione assistita. La popolazione mondiale di panda giganti conta soltanto mille esemplari, e la Cina non è proprio disposta a rinunciare al suo simbolo nazionale. Ma ha davvero senso salvarli a suon di Viagra, clonazioni e fecondazione artificiale?

### L'ARCA DEL DNA CONTRO LE ESTINZIONI

A quanto pare i Noè dei giorni nostri indossano camicie bianche e maneggiano provette. E se non possono traghettare al sicuro le specie a rischio, almeno si danno da fare per mettere in salvo le loro informazioni genetiche. Sull'ultimo numero di "Science" un gruppo internazionale di ricercatori ha proposto la creazione di un network mondiale di banche del Dna per almeno 5.200 specie a rischio. Altri-

menti i nostri discendenti avranno soltanto le brevi descrizioni dei lavori scientifici e qualche esemplare conservato nei musei per conoscere il mondo che hanno perduto. Con questi campioni di Dna i nostri nipoti potrebbero clonare le specie già estinte, o potrebbero mettere a fuoco i punti deboli degli animali scomparsi per evitare nuove estinzioni. Come minimo potrebbero continuare il lavoro che gli studiosi di evoluzione hanno imparato a fare negli anni Ottanta: dedurre le relazioni di parentela tra le specie confrontando il loro patrimonio genetico. Il progetto è ambizioso, ma va detto che la biologia molecolare si sta già mettendo al servizio della conservazione in molti modi. L'International Whaling Commission analizza il Dna presente in alcuni prodotti commerciali per accertarsi che non derivino da carne di delfini o cetacei protetti. In Africa c'è uno screening genetico dei rinoceronti neri, che erano 65.000 negli anni Settanta e ora sono solo 2.600. In California è stata identificata una distrofia ereditaria del condor, e c'è chi vorrebbe identificare i portatori del gene per combattere questa malattia. Certo ogni strumento è buono per proteggere la biodiversità che ci resta. Ma mentre si preparano frigoriferi e contenitori di azoto liquido per conservare il Dna, non sarà il caso di lavorare a serie politiche ambientali?

