

Primo ok per l'uso del taxol contro il cancro

Il taxol, il primo farmaco ad aver sortito in fase sperimentale buoni risultati nella terapia dei tumori, in particolare di quello alle ovaie, ha ottenuto l'ok del National Cancer Institute per la sua utilizzazione in 39 centri oncologici americani, ma non ancora il consenso della Fda (l'agenzia americana preposta al controllo dei medicinali e degli alimenti) per la commercializzazione. Ricavato dalla corteccia dell'albero di tasso del Pacifico e sperimentato su 120 malati di cancro, si è rivelato in grado di bloccare l'evoluzione della malattia su un terzo dei pazienti che sono sottoposti al test e in taluni casi anche di ridurre la diffusione delle metastasi fino alla quasi totale guarigione. Il problema che ora si troveranno ad affrontare i medici che vogliono fare ricorso al taxol è quello della scarsa disponibilità di corteccia di tasso. «Ne abbiamo», ha detto Bruce Chabner, direttore della divisione «Terapia» del Nci, «una quantità sufficiente soltanto per curare 500 pazienti, contro diecimila, quindicimila richieste».

Cresce ancora l'Aids nei paesi africani

Continua inarrestabile la progressione del morbo dell'Aids nei paesi del terzo mondo, soprattutto nei 69 stati dell'area Acp (Africa, Caraibi, Pacifico) associati alla Cee dalla convenzione di Lomé: per la fine del secolo il 90 per cento delle persone affette dalla malattia si troverà nei paesi in via di sviluppo. Questa è l'allarmante previsione fatta ieri mattina ad Amsterdam, in apertura della seconda sessione annuale della assemblea Cee-Acp, dall'ex presidente dell'europarlamento, Simone Vell, presidente della commissione Aids. Con sei milioni di sieropositivi, sui dieci milioni finora registrati nel mondo, il continente africano è l'area più colpita. La malattia si diffonde molto rapidamente anche nei paesi del sud est asiatico, dove il numero dei sieropositivi, ha indicato Simone Vell, alla fine del secolo sarà più alto che nella stessa Africa. L'Aids farà nei prossimi 25 anni dieci milioni di orfani nell'Africa sub sahariana.

Nuove terapie per i malanni della prostata

Intervento chirurgico o a cielo aperto o per via endoscopica non sono più le uniche soluzioni per eliminare i disturbi provocati dall'iperplasia della prostata, un problema che interessa 23 maschi su 100 attorno ai 40 anni. Un apparecchio che utilizza un raggio laser può costituire una valida alternativa ai metodi precedenti. Il nuovo metodo è stato presentato ieri a Roma, in una conferenza stampa, da Marian Devonec, del dipartimento di urologia dell'ospedale «uniquale» di Lione e inventore dell'apparecchio, e da Lucio Milano, direttore della cattedra di urologia dell'università dell'Aquila. L'effetto della terapia - ha spiegato Milano - è ottenuto tramite il calore prodotto dalle microonde. A temperature superiori ai 45 gradi, ha detto Devonec, i tessuti della prostata vanno incontro a modificazioni tali da ridurre la compressione e il restringimento esercitati sui ureteri. «Attualmente», ha affermato Milano, «hanno di disturbi conseguenti all'ingrossamento della prostata un uomo su quattro tra i 40 e i 50 anni, uno su tre tra i 50 e i 60 e circa l'80 per cento dei maschi a 80 anni».

Il satellite scopre misteriose esplosioni di raggi gamma

L'universo è percorso da misteriose, violente emissioni di raggi gamma di una intensità tale che alla loro origine non può essere nessuno dei corpi celesti finora oggi conosciuti. La misteriosa presenza dei raggi è stata studiata da un satellite lanciato in orbita sei mesi fa dalla Nasa, il «Gamma ray observatory». Analizzando i dati provenienti dai satelliti gli astronomi sono giunti alla conclusione che nessun oggetto o fenomeno conosciuto può spiegare il perché di una così intensa emissione di raggi gamma. La fonte delle violente emissioni (centomila volte più luminose dei raggi solari ma invisibili perché su una lunghezza d'onda impercettibile all'occhio umano) potrebbe essere una serie di «piccoli oggetti» molto vicini al sistema solare o qualche corpo celeste «estremamente massiccio» collocato ai margini dell'universo. A detta del professor Gerald Fishman, lo scienziato dell'ente spaziale americano che coordina il programma sui raggi gamma, la fonte delle emissioni va con ogni probabilità cercata scandagliando lunghezze d'onda finora trascurate. Gli astronomi sembrano più propensi a credere che i raggi gamma (scoperti una ventina d'anni fa) originano da stelle relativamente vicine al sole, che distano in poco tempo gran parte della loro energia durante una fase di ipocattolica contrazione.

Sel conferenze riguardanti il «linguaggio dei farmaci»

Una serie di conferenze sul «linguaggio dei farmaci» destinate agli operatori sanitari è stata presentata ieri dalla Farmindustria, l'associazione che raggruppa i produttori di farmaci - e dall'Alisf, l'associazione degli informatori scientifici del farmaco. A tenere le conferenze saranno Silvio Giurattini («L'informazione scientifica sui farmaci», 28 settembre) e alla sala congressi Ate di Bologna), Enrico Gazzanone («Jalla ricerca al farmaco», il 12 ottobre all'università di Torino), Giuseppe De Rita («Il mercato europeo», 26 ottobre a Roma e alla Cee), Adriana Coci («La legislazione sui farmaci in Italia e nella Cee», 9 novembre, Bari, Policlino), Gianluigi Cessa («Disturbi del comportamento tra soma e psiche», 30 novembre, Cagliari, Ospedale S. Giovanni di Dio), Fernando Aiuti, («Aids, i farmaci e le deficienze immunitarie», 14 dicembre, Salerno, Sala conferenze della Provincia).

MARIO PETRONCINI

La Nasa ha fatto la scelta: sarà Franco Malerba l'italiano a volare con lo Shuttle nel '92

Sarà Franco Malerba il primo astronauta italiano; il secondo candidato, Umberto Guidoni, farà da riserva. La scelta definitiva, che conferma le indiscrezioni dei giorni scorsi, è stata annunciata ieri dalla Nasa dopo che l'Agenzia spaziale italiana aveva indicato in via riservata mercoledì scorso all'agenzia spaziale Usa quale dei due candidati era in possesso di maggiori requisiti di preparazione dopo un esame fatto con gli stessi criteri seguiti dalle selezioni a Roma. Malerba (44 anni, ligure) andrà in orbita il 2 luglio 1992 con lo shuttle come specialista di missione del satellite italiano tethered. Guidoni (36 anni, romano) oltre a sostituire Malerba in caso di imprevisti indisponibilità per la missione, farà da collegamento tra gli astronauti a bordo e il gruppo degli scienziati che hanno esperimenti sul Tethered. Franco Malerba è ingegnere elettronico presso la digital di Nizza. Da quasi due anni si trova negli Usa insieme a guidoni per seguire corsi di addestramento al volo e per familiarizzarsi con gli esperimenti del tethered. Malerba è stato inoltre l'unico italiano fra i quattro europei finalisti selezionati nel 1978 dall'agenzia spaziale europea tra circa duemila concorrenti per la prima missione del laboratorio spaziale space-lab. La designazione di Malerba sarà comunicata ufficialmente giovedì prossimo a Roma in un incontro al Ministero per l'università e la ricerca.

Naturalisti di tutto il mondo riuniti a Parigi per un convegno sulla diversità biologica. Conosciamo solo il 2 per cento delle specie che vivono sul nostro pianeta

Il biodogma: distruggere

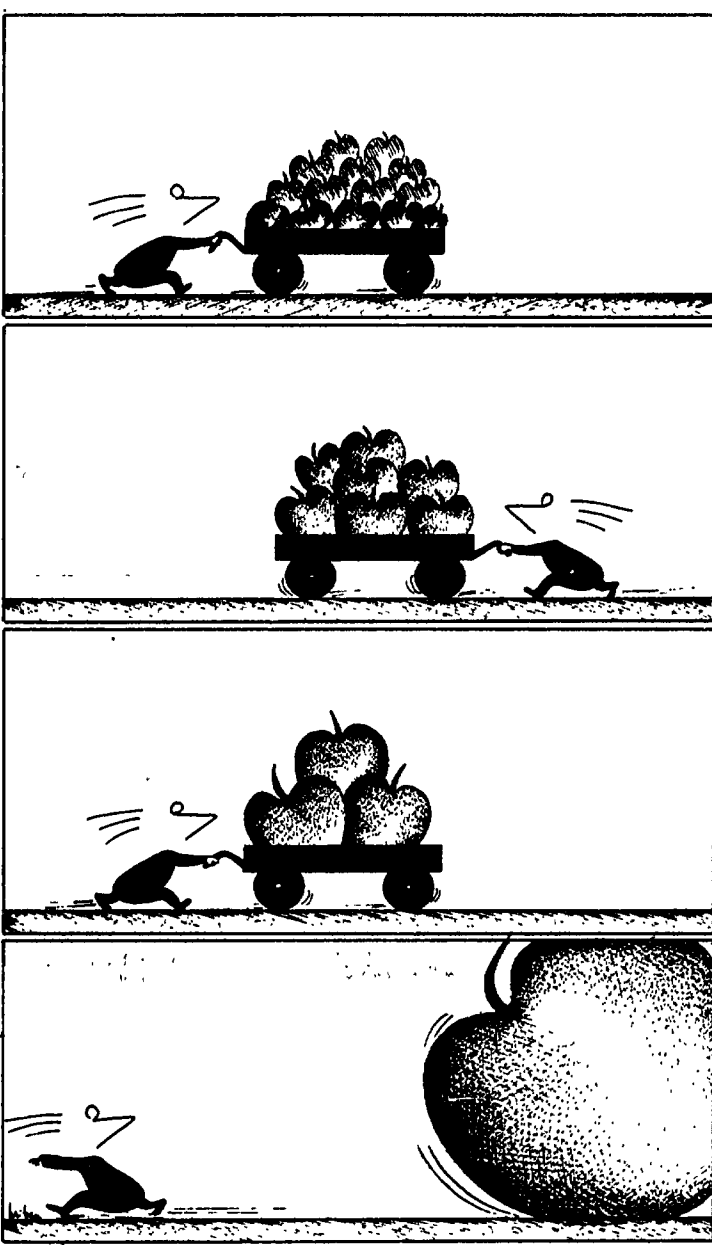
Tra cinquant'anni un quarto della biodiversità sarà perduta. Ogni anno scompaiono dalla foresta tropicale circa quattromila delle due milioni di specie viventi che le abitano. E ciò accade per mano dell'uomo, che conosce appena il due per cento dei «coincquilini» del pianeta ma non esita a distruggere la vita in qualsiasi forma gli si presenti. Il megaconvegno di Parigi, le diverse opinioni scientifiche.

PIETRO GRECO

PARIGI. Quattro passi, nei dintorni della sua nuova casa. Un'ora in tutto. Tanto è bastato ad Alfred Russel Wallace per scoprire 700 nuove specie di farfalle. Una su 30 tra quelle che a tutt'oggi conosciamo. Bello sforzo, direte voi. Wallace passeggiava in Amazonia nel bel mezzo dell'800. Ed anche se Linneo aveva iniziato nel secolo precedente a classificare con metodo la diversità della vita, la probabilità che un europeo molto erudito o con sufficiente spirito d'avventura si imbatteva in esseri viventi sconosciuti, inoltrandosi improvvisamente in un tratto di foresta tropicale che forse mai in precedenza aveva visto il viso di un bianco, era davvero piuttosto alta. Facciamo allora un salto di oltre un secolo, catapultandoci di getto nell'anno di grazia 1982. Seguiamo il naturalista Erwin in cerca d'insetti ed esploriamo una sola specie di albero, nella foresta neotropica di Panama. Ormai l'uomo viaggia da oltre due decenni nello spazio. È sceso nei più profondi abissi del mare. Eppure ancora non si era imbatuito in nessuna delle 1200 diverse specie di scarafaggi che scoviamo su quella singola specie di albero nella foresta di Panama. E che ne direste di lasciar stare gli animaletti e di cercare qualcosa di più visibile laggiù in Perù? Beh, il non più di tre anni fa, nel 1988, un altro biologo, Gentry, in un solo ettaro di foresta scopre 300 diverse specie di alberi. E poi basta uno solo di quegli alberi per dare ospitalità a 46 diverse specie di formiche divise in 26 generi. Quante ce ne sono su tutti gli alberi di tutta la Gran Bretagna? La diversità della vita ci è ancora sostanzialmente ignota. Ma una cosa è certa: se vogliamo scoprirla dobbiamo cercarla nel caldo umido ed ombroso della foresta tropicale.

contabile «economia della natura», classificando e numerando tutte le specie di viventi, sono arrivati a catalogare, sparsi per gli oceani, le terre emerse e l'atmosfera, ben 1,4 milioni tra animali, piante e microorganismi. Tra cui 750 mila sono le specie di insetti. E 220 mila le piante. Non è molto. Ma fino a 10 anni fa si pensava fosse buona parte della totalità. Nessuno infatti immaginava che il numero complessivo di specie viventi potesse superare i 4 o 5 milioni. Ma poi, estrapolando i suoi dati sulla foresta panamense, nel 1983 Erwin propone un numero superiore di un ordine di grandezza: 30 milioni. Nel 1988 Stork, dopo studi effettuati nella foresta indonesiana, valuta che la cifra potrebbe raggiungere gli 80 milioni. Non più di un mese fa, infine, un famoso studioso di biologia delle popolazioni, Paul Ehrlich, americano della Stanford University, ed Edward Wilson, entomologo ad Harvard, valutano su *Science* che il numero delle specie di viventi potrebbe essere pari a 100 milioni e forse più. Se l'ipotesi di Ehrlich e Wilson fosse esatta (ma i dubbi, legittimi, sono molti), significherebbe che l'uomo conosce appena l'1 o il 2% dei suoi compagni d'avventura sul pianeta Terra.

Non ha fatto in tempo a conoscerli tutti, che già ha iniziato ad ucciderli. Come ha ricordato Gene Namkoong, della North Carolina University, nella sua relazione introduttiva al tema numero 6 del Congresso parigino: «Ecosistemi e risorse genetiche». Le grandi culle della diversità biologica sono due. Le barriere coralline negli oceani e, soprattutto, la foresta tropicale umida in terraferma. L'uomo sta dando una brusca accelerazione al cambiamento dell'ambiente. E se le barriere coralline ne soffrono. Le foreste sono letteralmente distrutte. Ogni anno ai tropici vengono abbattuti 17 milioni di ettari di foresta. Nel 1979 Norman Myers, naturalista presso le università di Oxford e Natrol, lancia il grido d'allarme: entro l'anno 2000 a causa dell'uomo potrebbe scomparire un quarto di tutte le specie viventi sparse per il mondo. Oggi quelle previsioni sulla distruzione delle foreste sono state ridimensionate. Sulla base di modelli elaborati per piccole isole Ehrlich e Wilson calcolano che le perdite entro il 2000 saranno comprese tra il 2 ed il 3%. Prima che un quarto della biodiversità vada perduta occorre che passino almeno 50 anni. In numeri significa che, se la foresta tropicale ospita 2 milioni di specie viventi, ne scompaiono 4 mila ogni anno. Ma se le specie sono almeno 20 milioni, come presumono Ehrlich e Wilson, ogni anno la sola distruzione delle foreste ai tropici ne causa l'estinzione di oltre 40 mila. Nel 10 giorni in cui Parigi ha dato ospitalità a 3000 naturalisti ed esperti forestali, sparsi per il mondo 10 oppure 100 specie viventi potrebbero essere sparite per sempre. Una biocatastrofe. O un bio-



Disegno di Mitra Divshali

Il fiume del silenzio che scorre in Amazonia

MIMMO PELAQUILLI

Mentre a Parigi si tratta sui destini della foresta amazzonica, a Napoli nell'immensità del convegno «Diritto all'ambiente e tecnologia aerospaziale, il caso Amazzonia», il prof. Francesco Lucarelli, docente di Diritto privato e preside della facoltà di Economia dell'ateneo federiciano, poco prima di presentare il suo ultimo libro «Amazzonia, il fiume del silenzio», lascia intravedere una speranza e lancia un'accusa: proprio quando, anche grazie al contributo dell'università di Napoli, si fanno grandi passi avanti nel monitoraggio della foresta tramite telerilevamento all'infrarosso, l'ufficio per la cooperazione del ministero degli Esteri italiano alimenta col contagocce la convenzione tra quest'ultima e 32 università di 8 paesi sudamericani Unamaz (Association of Amazonian Universities) impegnate a fondo nella protezione e nel recupero della grande foresta tropicale.

«L'occasione della mia ricerca è inizialmente offerta dallo studio sulla industrializzazione dell'Amazzonia, finanziato dal Cnr, originariamente circoscritto agli aspetti giuridici ed economici, che consentiva di cogliere, con l'aiuto dell'arch. Paolo De Stefano, soltanto squarci della realtà. Ma l'incontro con il compianto prof. Luigi G. Napolitano, direttore dell'Istituto di aerodinamica dell'università di Napoli, ha consentito di ampliare la ricerca al controllo e al monitoraggio tramite telerilevamento degli effetti dell'industrializzazione sulla foresta amazzonica. Risultato? Il «Continente Amazzonia» è assediato dalle acque che indiscriminatamente allagano le foreste. Solo il grande complesso idroelettrico di Balbina, a fronte di modeste produzioni di elettricità, lascia annegare un'area forestale la cui superficie è doppia di quella della provincia di Napoli. Perché non era conveniente scavare un bacino. Ma i danni ambientali portano i conti in rosso anche alla più benevola delle analisi costi benefici.

E le miniere e il diaboscamento? Abbiamo appurato che il mercurio, usato dai garimpos per estrarre oro dalle sabbie dei fiumi, rappresenta oggi la più grave minaccia che incombe sul futuro dell'Amazzonia. Mercurio e altri metalli industriali sono difficilmente controllabili e uccidono prima i fiumi e poi le foreste senza possibilità di appello. Quanto invece riguarda il taglio di alberi per il recupero di legname e il disseminamento delle terre vergini, debbo dire che la legislazione, specie quella brasiliana, ha fatto molta strada in senso protezionistico. Il vero pericolo è rappresentato dall'inquinamento delle acque che crea vaste zone dove la vita animale appare totalmente assente: il titolo del libro «Amazzonia, il fiume del silenzio» è stato ispirato proprio da uno di questi spettacoli agghiaccianti.

Quali conseguenze positive potrebbero portare l'introduzione sistematica del monitoraggio da telerilevamento con i satelliti dell'ultima generazione? Sul fronte del diritto internazionale dell'ambiente potrebbe facilitare gli accordi sulle limitazioni dello sfruttamento delle foreste in direzione dello sviluppo sostenibile.

Come? I satelliti Spot (Satellite pour l'observation de la Terre), cui accennavo prima, consentono di bucare le nuvole e di fornire fotografie ogni ora di qualsiasi glia luogo del pianeta. **Lei pensa che può bastare?** Sì, a patto che i paesi maggiormente industrializzati diano il buon esempio, venendo incontro ai paesi amazzonici economicamente e favorendo l'introduzione di tecnologie compatibili con l'ambiente al livello delle piccole e medie imprese. Un esempio: il Giappone ha promesso di condonare tutti i debiti del Brasile in cambio del diritto di sfruttamento minerario delle sabbie aurifere per trenta anni.

dogma, come sostiene Ariel Lugo dell'Istituto di Servizio forestale in Puerto Rico? I modelli utilizzati si fondano su presupposti sbagliati. Un pezzo di foresta amazzonica non è paragonabile ad un bosco di un'isola circondata dal mare. Se gli alberi vengono abbattuti tutti quasi tutte le specie viventi emigrano. In realtà la perdita di biodiversità, conclude Lugo, è molto minore. Abbiamo ragione i più alarmisti o i più ottimisti? I naturalisti è certo che l'uomo sta provocando un'estinzione di massa tra i suoi compagni di vita. Agli occhi di un paleontologo l'estinzione di massa non è una catastrofe assoluta. Da quando, 600 milioni e più di anni fa, la diversità biologica è letteralmente esplosa, dopo che per quasi 3 miliardi di anni la Terra era stata popolata dai soli batteri, ci sono state almeno 9 grandi estinzioni di massa. La prima, nel tardo Ordoviciano, 439 milioni di anni fa. L'ultima, nel tardo Eocene, appena 35 milioni di anni fa. Alla fine del Cretaceo, 65 milioni di anni fa, con i dinosauri si estinse il 76% delle specie viventi. Ma nel tardo Permiano, 245 milioni di anni fa, scomparve il 96, forse il 98% della diversità biologica della Terra. Dopo ogni estinzione la vita è lentamente rimpolpa con nuove forme e rinnovata diversità. No, la stabilità non appartiene alla vita. I naturalisti ritengono che anche i più conservativi degli ecosistemi e delle specie viventi sulla Terra esistano nelle forme e nella distribuzione attuali da non più di 10 milioni di anni. E tuttavia l'attuale estinzione di massa, anche se ancora circoscritta in termini assoluti, ha una caratteristica che la rende differente da tutte le altre sperimentate dalla vita sulla Terra. La velocità con cui si estinguono le specie. Come sostiene David Jablonski, geofisico dell'università di Chicago, anche se riuscissimo in questo istante ad arrestare l'attuale processo di estinzione, occorrerebbero migliaia di anni senza alcuno disturbo perché la vita possa riprendersi per intero la diversità perduta.

Che fare, dunque? Gli scienziati sono divisi non meno dei politici sulle strategie da adottare per conservare la biodiversità. Tra i primi il dilemma è: puntare tutto sulla conservazione (dei geni in «banche», di singole specie e di interi ecosistemi) o sulla rimozione della causa profonda della perdita di biodiversità? Quali sono le cause profonde? Beh, Michael Soulé, conservazionista dell'università di California, ne elenca otto. Tutte antropiche. Crescita della popolazione, povertà, scarsa percezione degli effetti delle proprie azioni, antropocentrismo, transizione culturale, economia, politica. Cause che coinvolgono tutte posizioni di principio ed interessi concreti enormi. Nel giugno del 1992 all'Earth Summit di Rio de Janeiro i politici dovrebbero firmare la Convenzione mondiale per la protezione della biodiversità. Mancano meno di 9 mesi ed i negoziati ancora non hanno imboccato la dirittura finale. Qui a Parigi accanto ad un ottimismo di prammatica tra gli esperti comincia a farsi strada il pessimismo della ragione.

Sono molti i corpi restituiti dalle masse glaciali sotto la cui candida coltre c'è un'inesplorata serie di «cantine»

Quei misteri sepolti nei sotterranei dei ghiacciai

Sotto il bianco mantello accente dei ghiacciai si nasconde un'intricata rete sotterranea ancora largamente inesplorata che drena l'acqua di fusione durante le ore più calde in superficie. Gli imbocchi di questi sistemi sotterranei si sono rivelati spesso nelle identiche posizioni che avevano più di un secolo fa. Le spedizioni francesi ed italiane in Groenlandia e sulle vette dell'Himalaya.

FABRIZIO ARDITO

Il cadavere restituito dal ghiacciaio è ancora giovane, con gli occhi e le mani dei vent'anni. La vecchia che lo osserva, invece, è stata duramente segnata dalle ingiurie del tempo. Fidanziati divisi da una tragedia in montagna, ora riuniti dal capriccioso spostamento del ghiaccio, i personaggi di «Cinque giorni, un'estate» - film di qualche anno fa inter-

pretato da Sean Connery - sembrano essere oggi di grande attualità. Il ritrovamento di un uomo perfettamente conservato alla base di un ghiacciaio nell'alta Val Senales ha fatto nascere le ipotesi più affascinanti. Un guerriero di Federico Tascavouta, caduto cinque o quaranta secoli fa durante la ritirata delle sue truppe attraverso il ghiacciaio, al-

l'epoca comunemente utilizzato come via di comunicazione? Un pastore di trecento anni fa caduto in un crepaccio durante la transumanza? Solo le analisi istologiche che prenderanno il via nei prossimi giorni a Innsbruck potranno datare esattamente la salma. Molti, però, sono stati i corpi restituiti dai ghiacciai. A Chamoni, ai piedi del Monte Bianco, varie salme di alpinisti ottocenteschi sono state restituite dal ghiaccio dei Bossos. Caduti in crepacci in quota, sulla via verso la vetta del tetto d'Europa, le loro salme hanno percorso lentamente lo sviluppo del ghiacciaio nel corso dei decenni. Nonostante le esplorazioni, gli studi e l'enorme frequentazione turistica delle Alpi, però, sul cuore dei ghiacciai inolti sono ancora gli

aspetti oscuri. Scorrendo sul loro letto di pietra, i ghiacciai si spostano lentamente verso valle, spinti dal peso enorme della neve accumulata nelle zone più alte. La massa glaciale è fratturata, soprattutto in corrispondenza di bruschi cambiamenti di pendenza delle rocce sottostanti, ma anche percorsa da veri e propri sistemi sotterranei che drenano l'acqua di fusione che scorre durante le ore più calde sulla superficie. Fino a pochi anni fa, era dato per scontato che l'acqua potesse raggiungere lo strato roccioso sottostante al ghiaccio e poi scorrere verso valle. O che, in caso di grandi spessori di ghiaccio, la minore plasticità del ghiaccio sottostante alla pressione impedisse la nascita di vuoti oltre una certa profon-

dità. Per quanto difficile e pericolosa, la discesa nei mulinelli glaciali - nata tra Italia e Francia una decina d'anni fa - sta fornendo elementi nuovi ed interessanti. Anzitutto, la certezza che nel ghiaccio si sviluppi un fenomeno molto vicino al carsismo che scava le grotte nelle montagne di calcare. Gli imbocchi di questi sistemi sotterranei - percorribili dall'uomo solo di notte e con l'uso di sofisticate attrezzature tecniche mutate dalla speleologia e dall'alpinismo invernale - si sono rivelati spesso nelle identiche posizioni che avevano più di un secolo fa. Esplorati da Vallot nel 1896, alcuni mulinelli sono stati localizzati e scesi, sul ghiacciaio francese della Mer de Glace, da équipe dell'Istituto di glaciologia dell'Università di Grenoble. Ma

anche la plasticità del ghiaccio e la temperatura non cambiano molto con l'aumentare della profondità. E proprio questi fatti, permettendo alle correnti d'aria e all'acqua di scivolare nella massa di ghiaccio, sembrano essere le cause dell'esistenza di grandi complessi sotterranei all'interno dei ghiacciai in movimento. Mario Vianelli, speleologo di Bologna e precursore della glaciologia italiana, non ha dubbi. Si tratta di un mondo tutto da esplorare e da capire. Reduce da ricerche e discese effettuate in ghiacciai delle Alpi e nel ghiacciaio del Biafo, nel Karakorum pakistano, Vianelli ricorda che, fino a pochi anni fa, nessuno sembrava notare la differenza tra crepacci - le fratture nel ghiaccio - ed i mulinelli che inghiot-

tono fiumi d'acqua. Anche sui testi universitari ci saranno diverse serie correzioni da apportare al capitolo sui ghiacciai. La rinascita dell'interesse per i grandi fiumi di ghiaccio è testimoniata dal lungo elenco di discese che sono state effettuate negli ultimi anni in tutto il mondo. Francesi in Groenlandia, ancora italiani in Himalaya per cercare di capire, là dove il ghiaccio ha una massa più importante che sulle Alpi e le dimensioni della superficie permettono di esplorare un gran numero di imbocchi, cosa si nasconde sotto la bianca superficie dei ghiacciai. E per cercare di raggiungere, in profondità, i grandi collettori allagati che potrebbero spiegare molte cose sulla vita millenaria degli enormi mostri di ghiaccio.