

Una guida etimologica alle parole della scienza



La scienza, o meglio il consumo di informazione scientifica, è ormai caratterizzato da una richiesta culturale fortemente trasversale. Paradossalmente, quanto più la conoscenza scientifica diviene iperspecialistica, tanto più il lettore diventa onnivoro e attraversa, con i suoi interessi i confini tra le discipline e le accademie. Ad un lettore trasversale è rivolta la «Guida etimologica alla terminologia tecnico scientifica» di Susanna Marinelli (editore Calderini, lire 23.000). Nella sua introduzione, l'autrice sostiene di voler «fornire agli studenti di scuole, istituti e facoltà universitarie di indirizzo tecnico scientifico, non dotati delle specifiche conoscenze linguistiche classiche, uno strumento per orientarsi attraverso l'individuazione degli elementi compositivi e del loro significato, in una terminologia che richiede altrimenti uno sforzo mnemonico di notevole portata». In effetti, la «guida» punta soprattutto a rivelare le origini delle parole, dei prefissi e dei suffissi del mondo scientifico e non si preoccupa di fornire un elenco completo della terminologia delle singole discipline.

Inquinamento da rumore Un manuale per un dramma urbano

In questi anni. Il rumore nelle grandi città ha ormai superato i livelli di soglia critica per milioni di persone. A chi, nelle Usl, nei presidi multinazionali di prevenzione, nelle aziende o negli studi professionali, si occupa di inquinamento da rumore, si rivolge il libro di Mario Cosa «L'inquinamento da rumore» edito dalla Nuova Italia Scientifica (lire 51.000). Il libro è diviso in quattro parti: le tecniche di rilevamento del rumore e delle vibrazioni; gli effetti che producono sull'uomo; rumore e vibrazioni in ambiente abitativo ed esterno in ambiente di lavoro. La parte finale dell'opera è riservata ad una bibliografia essenziale e ad un elenco aggiornato delle normative italiane e di quelle della Cee e dell'Isa.

Come proteggere gli occhi dei bambini

e per chi ha contatti professionali con bambini in età prescolare. Il libro si propone come una guida per individuare eventuali anomalie della vista del bambino. Come ogni guida medica divulgativa, non si sostituisce (e soprattutto non va sostituita dai genitori) alla visita medica specialistica. Il libro è corredato di un glossario per familiarizzarsi con i termini medici specifici.

L'economia in cerca di compatibilità con l'ambiente

hanno evidentemente programmato l'uscita del libro, che sintetizza gli ultimi anni di studi del Worldwatch, in previsione della conferenza di Rio. Il sottotitolo dice tutto: «Per un'economia globale compatibile con l'ambiente». L'ultimo capitolo traccia una linea politica che è quasi una constatazione: i governi nazionali non possono più fronteggiare i problemi di portata planetaria come l'epidemia di Aids o l'assottigliarsi della fascia di ozono. Le Nazioni Unite debbono riuscire a produrre sempre più programmi sempre meno burocratici. E ci è rimasto poco tempo.

Riuscito il terremoto simulato in Garfagnana

l'ometro. L'esperimento era appunto incentrato sulla valutazione della risposta sismica a basse sollecitazioni prodotte con un'esplosione artificiale. Il Dipartimento ambiente della Regione Toscana in collaborazione con il gruppo nazionale per la difesa ha approfittato dell'occasione per studiare gli effetti su un centro abitato della propagazione dell'onda d'urto.

L'Ocse, nei suoi report annuali sull'ambiente nei Paesi che fanno parte dell'organizzazione, ha indicato l'inquinamento da rumore come una delle poche fonti che ha aumentato la sua incidenza in questi anni. Il rumore nelle grandi città ha ormai superato i livelli di soglia critica per milioni di persone. A chi, nelle Usl, nei presidi multinazionali di prevenzione, nelle aziende o negli studi professionali, si occupa di inquinamento da rumore, si rivolge il libro di Mario Cosa «L'inquinamento da rumore» edito dalla Nuova Italia Scientifica (lire 51.000). Il libro è diviso in quattro parti: le tecniche di rilevamento del rumore e delle vibrazioni; gli effetti che producono sull'uomo; rumore e vibrazioni in ambiente abitativo ed esterno in ambiente di lavoro. La parte finale dell'opera è riservata ad una bibliografia essenziale e ad un elenco aggiornato delle normative italiane e di quelle della Cee e dell'Isa.

Ezio Ricolfi, pediatra e specialista in puericultura e dietetica infantile, è l'autore di «Gli occhi del bambino. Come proteggerli e curarli fin dalla nascita» (EDT editore, lire 22.000), un manuale per i genitori

«Un pianeta da salvare» è il titolo del libro edito da Franco Angeli (25.000 lire), curato dal Worldwatch Institute e dalla Lega per l'ambiente e scritto da Lester Brown, Christopher Flavin e Sandra Postel. I tre

L'esperimento di terremoto simulato in Garfagnana è riuscito. Sono stati fatti esplodere 1.000 chili di tritolo in una cava della coop Apuana a Vagli ed il boato ha fatto tremare gli edifici nel raggio di un chilometro. L'esperimento era appunto incentrato sulla valutazione della risposta sismica a basse sollecitazioni prodotte con un'esplosione artificiale. Il Dipartimento ambiente della Regione Toscana in collaborazione con il gruppo nazionale per la difesa ha approfittato dell'occasione per studiare gli effetti su un centro abitato della propagazione dell'onda d'urto.

ROMEO BASSOLI

Il comportamento dei vampiri e di altri animali dimostra che la collaborazione, quando non è cedimento, può portare l'individuo e la specie a migliorare la vita

Generosi e vincenti

I vampiri condividono il cibo, rischiando tutti un po' ed ottenendo alla fine la migliore situazione dal punto di vista evolutivo. Una serie di studi dimostrano che un comportamento collaborativo che costringe l'altro alla collaborazione (ci aiutiamo, ma io sono disponibile solo se tu lo sei) conduce la specie e l'individuo a migliorare le chances di sopravvivenza. L'odio, insomma, non paga in natura.

GIOVANNA NUVOLETTI

MILANO Il piccolo chiroteroter affamato si avvicina al più fortunato compagno che ancora gronda di sangue equino. Lo abbraccia, gli lecca il pelo. Lo carezza sotto l'ala, gli bacia la bocca. Lo scruta di sotto in su con sguardo implorante, gli mostra tutta la propria fame. Se non troverà cibo entro poche ore morirà. Irresistibile pantomima. E l'altro vampiro lo stringe forte a sé. Gli appoggia le labbra sulle labbra, e gli rigurgita in bocca pian piano parte del sangue appena succhiato. Rinuncia a ciò che era suo: gli salva la vita rischiando la propria. Ora penzolano insieme a testa in giù, dondolando appesi alle zampe al soffitto, avviluppati uno nelle ali dell'altro. Tenero, repellente spettacolo d'amore fra piccoli mostri.

Sembra un film (horror) di Walt Disney, ma accade quasi ogni notte, in caveau o dentro il cavo di sughero nelle praterie di Messico, Cile, Argentina. I vampiri della specie *Desmodus rotundus* - che non possono stare più di ventiquattrore digiuni, pena la morte - sono abituati a condividere il cibo con i loro vicini. Non solo le madri con i piccoli, o tra consanguinei. Basta che due vampiri siano in relazione fra loro, che si conoscano bene, e la solidarietà scatta. Per lo più si tratta di femmine, ma in alcuni casi si sono osservati maschi anche nel ruolo di donatori. Qui non si tratta di aiutare i portatori dei propri geni, ovvero, come si dice, di selezione dettata dalla parentela. Questo è altruismo reciproco.

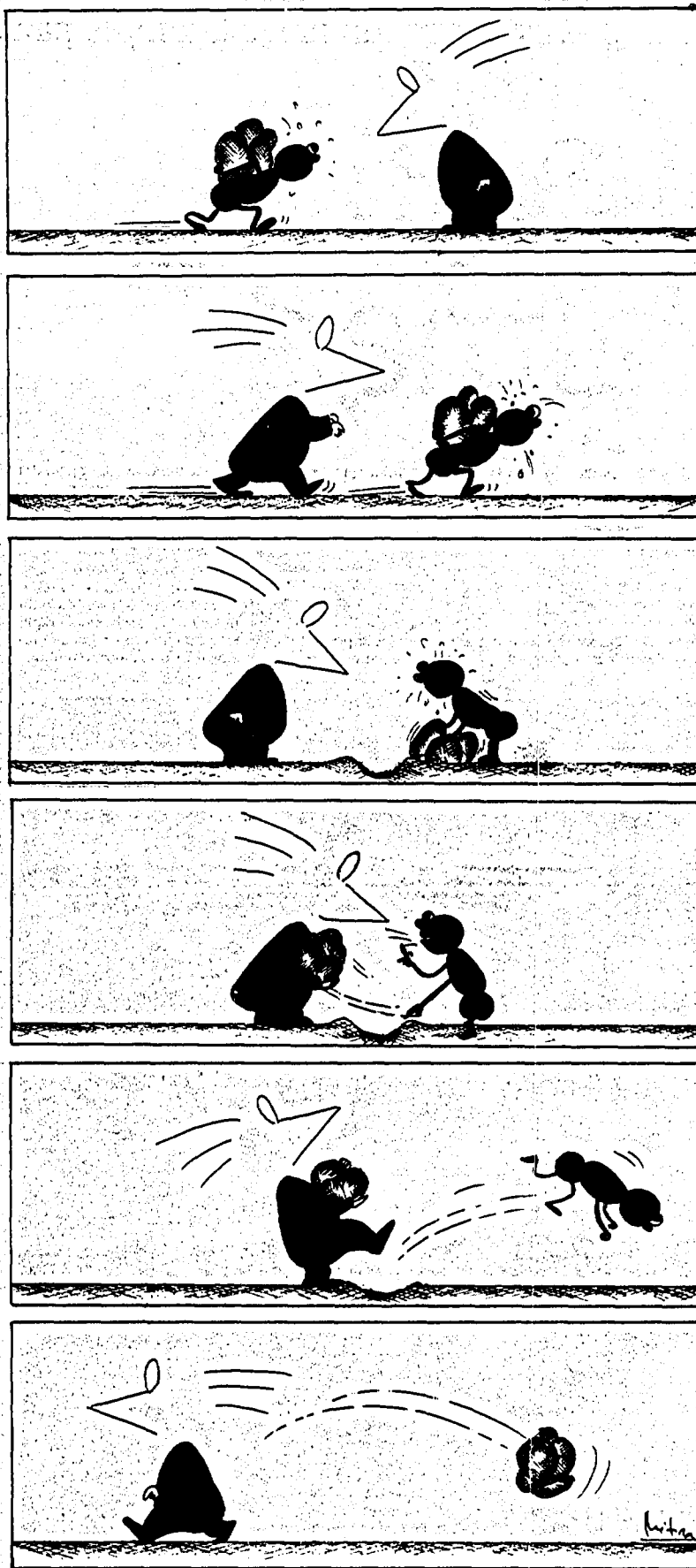
Che significa? Rinunciare al cibo per esseri nemmeno apparentati? I vampiri - alti topini - sono angeli? Eccezioni nel mondo naturale? I viventi tutti non dovrebbero essere «macchine programmate geneticamente per competere fra loro per sopravvivenza e riproduzione»? La natura non dovrebbe essere il luogo del necessario «egoismo genetico», della «massimizzazione del successo riproduttivo», della sopravvivenza del più adatto, della competizione, della selezione più feroci? No, non necessariamente.

Prova a spiegarcelo una recente ricerca scientifica, pubblicata sull'autorevole *Nature*, che esamina la cooperazione dal punto di vista della teoria dei giochi. Si tratta di prevedere matematicamente, al computer, l'evoluzione di possibili comportamenti animali in ambienti dati. Immaginate una palude. Un piccolo stagno dove vive, si nutre, si ri-

produce una popolazione: di batteri, topi, ragnoni, fa lo stesso. Alcuni sono sommaramente egoisti (All Defect), altri rispondono colpo su colpo al comportamento altrui (in inglese *tit-for-tat*, pan per focaccia, Tft), altri sono sempre collaborativi (All Cooperate), e altri tengono comportamenti intermedi. Immaginate che nella palude si susseguono generazioni di egoisti. All'inizio gli egoisti (AID) fanno da padroni. Approfittano dell'inesperienza altrui, prosperano, si diffondono. Dopo un po' le cose cambiano.

È ancora la storia del dilemma del prigioniero - come nel tomo computerizzato organizzato da Robert Axelrod nei primi anni Ottanta, che aveva mostrato come sia possibile, in giochi fra giocatori egoisti, che comportamenti di cooperazione emergano senza l'aiuto di una autorità centrale. Di fronte a un tuo simile che fai? Sarai egoista o collaborerai? Se il tuo vicino nega il tuo aiuto, glielo offrirai lo stesso? A collaborare si guadagna tutti e due. Ma se tu collabori e l'altro no perderai molto di più che se il fesso comportato da egoista. Come si fa? La strategia migliore in astratto sembra quella della cooperazione reciproca - ma in realtà, come ben sappiamo, il vantaggio maggiore si ottiene comportandosi da egoisti con un partner generoso. Se due individui si incontrano una volta sola, la migliore strategia è sempre l'egoismo. Ma quando gli incontri si ripetono, l'altruismo reciproco diventa possibile. Il comportamento egoista produce solo altri comportamenti egoisti: il guadagno in termini di sopravvivenza è limitato; quello altruista può conquistare altre collaborazioni. Il tomo di Axelrod era stato vinto, alla fine, dalla strategia chiamata *Tit-for-tat* lo collaboro per primo, continuo solo se collabori anche tu. Ora ci sono nuovi sviluppi. Martin Nowak, zoologo della Università di Oxford, e Karl Sigmund, matematico all'Università di Vienna, hanno mostrato come non solo la cooperazione, ma addirittura un buon pizzico di generosità in più possano risultare vincenti in una situazione meno asettica, più simile a quella biologica, e quindi soggetta a casualità, errori e sorprese.

Parla che la strategia chiamata *Gif* (ovvero *Generous tit for tat*, un generoso pan per focaccia) abbia, in quelle condizioni, la possibilità di garantire - a individui viventi che possono essere ugualmente batteri, topi, ragnoni - migliore so-



Disegno di Mitra Divshali

pravvivenza. Nelle prime generazioni i portatori delle strategie più vicine a AID come sempre dominano il campo, poi mano a mano diminuiscono, e con l'evoluzione del gioco si affermano i portatori di quelle più generose, che non soltanto partono da una offerta di cooperazione, ma che ad atti di egoismo qualche volta arrivano a rispondere con gesti di altruismo. Offrono l'altra guancia - senza esagerare, ma lo fanno. Più le condizioni sono incerte, più gioca il caso e l'imprevedibile, più la generosità risulta vantaggiosa.

Nowak e Sigmund nel loro esperimento hanno fatto una scelta significativa: non hanno stabilito precise strategie nelle quali la decisione di cooperare o meno dipendesse da elaborati calcoli sulle mosse precedenti. Questo lo possono fare raffinati tecnici della teoria dei giochi: per autentici esseri viventi in un ambiente naturale è più difficile. Hanno invece provato a presupporre una certa tendenza a cooperare comunque - che secondo loro rispecchia meglio le brevi memorie e le incerte decisioni delle interazioni biologiche.

Una tendenza a cooperare. Uno stimolo interno, una propensione. Quali sono i trucchi della natura per spingerci a fare quel che dobbiamo fare? Piacerne, dolore. Cosa sente il vampiro quando il compagno affamato gli segnala la sua disperazione? Cosa «sente» mentre - bocca sulla bocca - gli cede il sangue appena succhiato? E cosa «sente» il macaco che rifiuta il cibo perché la levetta che glielo procura è collegata a un'altra che infliggerà una scossa elettrica al macaco della gabbia accanto? Cosa lo spinge a restare anche cinque giorni senza mangiare? E cosa spinge i delfini a sollevare verso il polo dell'acqua i propri simili (e a volte anche dissimili, gli umani) che rischiano di annegare perché stanno perdendo conoscenza e non riescono a raggiungere l'aria là sopra? Cosa spinge gli scimpanzé a cercare, dopo ogni lite, la rappacificazione? A regolarsi reciprocamente croccanti foglie appena colte, ad abbracciarsi, a baciarsi? La condivisione del cibo, massimale atto di altruismo reciproco, non è praticato solo dall'angelico vampiro, ma anche dalla iena, dal dingo, dallo scimpanzé. Persino dall'essere umano. I comportamenti di cooperazione, solidarietà, amore - certamente convenienti per la sopravvivenza - almeno quanto quelli opposti - scattano per-

ché una molla interna li fa scattare. Non ci è difficile capire qual è. Funziona anche in noi.

«Aiuto!». Un grido - chissà da dove viene. Difficile resistere. Bisogna ragionare, ricordarsi precedenti esperienze fallimentari, inganni subiti. Solo l'addestramento severo della vita metropolitana riesce a insegnarci a tirare avanti, a larsi i lati nostri. Un sorriso provoca un sorriso. Una richiesta di aiuto l'impulso di accorrere. Nessun merito: è la facoltà, tutta animale, di sentire dentro di noi quello che un altro sente - e il comportamento di cooperazione consegue. Noi non siamo gli unici animali a provarla. Siamo soltanto gli unici a saperla. A osservarla, ricamarci sopra, attribuirla a Dio; persino negare che esista. Ma fa parte del nostro potenziale naturale.

Nella giungla non vige solo la legge della giungla. La natura, se non è un soave film di Walt Disney, non è neppure una rappresentazione di Wall Street. Non è esclusivamente guerra di tutti contro tutti - e vince il migliore, il più aggressivo, il più competitivo. Non è così «americana». Dice Lynn Margulis, biologa (americana, ma donna), studiosa delle origini della vita: «La vita non prege il sopravvissuto sul globo con la lotta, ma costituendo interrelazioni. Le forme di vita si moltiplicarono e divennero sempre più complesse attraverso la cooptazione di altre, non soltanto attraverso la loro estinzione. Simbiosi - negli organismi più semplici, cooperazione - tra gli animali complessi. Giochi a somma non nulla.

Competizione e selezione - di cui tanto si parla sulle pagine scientifiche dei quotidiani (e non solo su quelle) - certo sono basilari criteri di lettura del mondo. Ma nel menu della natura sono compresi anche altri atteggiamenti, complementari. Basta avere voglia di vederli. Possiamo chiamarli - noi umani - solidarietà, amore per il prossimo, persino desiderio di giustizia sociale. La natura non ha nulla in contrario. Non è lei a indicarci la via dell'egoismo piuttosto che un'altra. Lei mette a nostra disposizione comportamenti, strategie, diversa facoltà. Il difficile è poi capire, per gli esseri umani, quali siano le condizioni al contorno che favoriscono la strategia *Gif* piuttosto che la *AID*. Quali siano le regole del gioco che permettono di amare il prossimo come i vampiri. E questo è un altro discorso.

Una barca «altamente ecologica» farà il giro del mondo in quattro anni Pannelli fotovoltaici e generatore eolico per un motore senza benzina

Sole e vento per navigare

ELIO SPADA

MILANO Lui e lei, in barca a vela, in giro per i sette mari. Un'avventura lunga quattro anni attorno al mondo. A dimostrazione che la vela non è solo la *bolina* del «Moro» o il *pozzetto* di «America cube». Il mezzo in questione si chiama «Vecchietto» ed è una barca assolutamente e totalmente ecologica. Forse, come dice Carlo Ausimma, 41 anni, laureato in fisica con un passato di ricercatore presso il Politecnico, è l'unica barca integrale ecologica al mondo. L'altra metà del mare e dell'equipaggio, si chiama Elisabetta Eördög, 37 anni, ex p.r. di una società di consulenze industriali. Un'equipaggio milanese d'adozione e collaudato da un'altra esperienza analoga conclusasi nell'ottobre scorso dopo tre anni di navigazione planetaria. Ma questa volta, a

fare la differenza è il «Vecchietto», in grado di navigare senza produrre alcun tipo di inquinamento e «in assoluta autonomia energetica». Però il motore c'è. Un motore elettrico leggero e silenzioso, niente lumi, niente scarichi. Quando si viaggia a vela, vale a dire il 97% circa del tempo di navigazione complessivo, il trascinamento nell'acqua fa ruotare l'elica che, grazie ad un invertitore, imprime al motore una rotazione inversa. Così si produce energia e si ricaricano le batterie. Pannelli fotovoltaici trasformano direttamente la luce del sole in altra energia per gli usi di bordo. Se ciò non basta il «Vecchietto» dispone anche di un generatore a vento. Inoltre la tradizionale vernice antivegetativa che si distribuisce in più mani sullo scafo e che rilascia sostanze tossiche per la

fauna e la flora marina, è stata sostituita con nuovi prodotti assolutamente atossici. Distillatori solari per produrre acqua potabile e un microinceneritore per i rifiuti organici completano la dotazione ecologica del natante. Scopo dell'avventura di Carlo ed Elisabetta non è solo un autentico amore per il mare ma, forse soprattutto, la ricerca di uno strumento didattico e culturale attraverso il quale avvicinare al mare, alla sua vita, ai suoi diritti i giovani. Durante il lungo viaggio il «Vecchietto» toccherà infatti molte fra le località più significative del globo da un punto di vista naturalistico come le Galapagos, gli atolli corallini della Polinesia, le Isole Laccadive. In dodici di questi approdi gruppi di studenti selezionati per concorso e accompagnati da un giornalista e da un naturalista raggiungeranno la barca e saranno ospiti

a bordo per soggiorni di studio. In tutto una cinquantina di persone l'anno. E l'avventura del «Vecchietto» verrà presentata in tutte le scuole medie superiori attraverso l'affissione di manifesti iconografici sul corso di selezione. Sul versante scientifico la barca ecologica effettuerà una serie di programmi di studio ambientale, monitoraggio e rilievi in collaborazione con alcune organizzazioni ambientaliste e studiosi naturalisti. A tutto ciò si affiancherà un grande lavoro di ripresa cinematografica, fotografica e televisiva effettuate da équipes specializzate per le quali la barca ecologica rappresenta un'ottima base di appoggio logistico. Il «Vecchietto» salperà da Genova nella primavera del 1993 e tornerà a solcare le acque mediterranee dopo quattro anni e 60 mila miglia attorno al mondo.

Alle 23 dopo nove giorni di navigazione si è conclusa la missione dello Shuttle Entusiasmo alle stelle: rivitalizzati i progetti di Bush per gli sbarchi sulla Luna e Marte

L'Endeavour è tornato a casa

ROMA Sono tornati a terra ieri notte alle 23 (ora italiana) gli infaticabili «amministratori dello spazio». Dopo nove giorni di navigazione attorno al pianeta e alla NASA l'entusiasmo è alle stelle: la missione dell'«Endeavour», con l'emozionante salvataggio del satellite Intelsat-6, dovrebbe spianare la strada alla messa in orbita della controversa stazione orbitale «Freedom» e rivitalizzare gli ambiziosi progetti del presidente George Bush per sbarchi sulla Luna e su Marte. E forse il grande clamore con cui i mass media hanno sottolineato un'operazione spaziale non originale e in qualche modo eseguita solo al terzo tentativo si spiega proprio con la necessità di «sponsorzare» la scelta della stazione orbitante. Al suo volo inaugurale, l'«Endeavour» ha compiuto il miracolo: milioni di americani hanno seguito con un' ansia

presto trasformatasi in orgoglio le lunghe e difficili «passaggiate» degli astronauti per il recupero del satellite Intelsat-6, da due anni inutilizzabile perché finito fuori orbita. Venuta meno la tecnologia, tre astronauti - Tom Akers, Pierre Thuot e Rick Hieb - hanno usato con inventiva le mani per bloccare il grande satellite per telecomunicazioni e portarlo nella stiva dello Shuttle, dove è stato riparato e rilanciato. Per la NASA è una specie di ritorno all'epoca d'oro, quando prevaleva la filosofia del «Can-do» (tutto è possibile). Una filosofia in crisi almeno da una quindicina d'anni, andata tragicamente in fumo nel 1986 quando il Challenger - rimpiazzato proprio dall'«Endeavour» - esplose in fase di decollo.

«È ritornata la magia di un tempo», ha esultato l'amministratore della NASA Dan Goldin sottolineando che gli astronauti hanno polverizzato tutti i

record riguardanti le passeggiate spaziali: sono usciti quattro volte dall'«Endeavour» e hanno lavorato per 25 ore e 27 minuti nel vuoto assoluto. Nel corso di una conferenza stampa, prima dell'atterraggio, i sette astronauti dell'«Endeavour» (sei uomini e una donna, Kathryn Thornton) hanno però auspicato una radicale revisione dei piani di addestramento: loro non erano affatto preparati ad usare le mani per il recupero del satellite. In un paese che si esalta davanti al successo e si deprime terribilmente di fronte alle sconfitte, la missione dell'«Endeavour» dovrebbe rappresentare uno spartiacque e in particolare ridurre le crescenti resistenze del Congresso a finanziare il lancio della «Freedom», la grande stazione orbitale a moduli a cui collaborano anche europei, canadesi e giapponesi.



Lo Shuttle nella fase di atterraggio