Stati Uniti: inconsueto esperimento di colorazione dei cieli

Alla vigilia di un inconsueto esperimento di colorazione dei cieli notturni per meglio studiare la composizione e le caratteristiche degli strati più alti dell' atmosfera, la Nasa ha messo in guardia oggi gli astronomi e i curiosi di tutto il mondo dal credere a un arrivo in massa di ufo sul nostro pianeta «Niente extraterrestri - ha detto un portavoce dell' ente spaziale americano - si tratterà solo di una serie di spettacolari esplosioni stellari o fuochi d' artificio globulari che per i prossimi 15 giorni saranno visibili di notte, grazie anche all' assenza della luna, in gran parte dell' emisfero settentrionale» Condotto dal satellite Crres messo in orbita nel luglio dell'anno scorso, l' esperimento prevede l'emissione nello spazio di gas di litio e bario che creeranno delle nubi rosse e blu che appariranno grandi circa quanto la luna e con un decimo della luminosità del satellite, rimanendo visibili anche a occhio nudo per circa un quarto d' ora La colorazione dell' atmosfera - hanno detto gli esperti - permetterà agli scienziati di studiare l' interazione tra le particelle di materia e l' energia proveniente dal sole e di «vedere» le linee di forza del campo magnetico terrestre.

Sarà sperimentato sull'uomo un vaccino contro l'Aids

Dopo 5 anni di ricerche e di sviluppi, il primo dei vaccini che l'industria farmaceutica immuno ha approntato contro l'Aids sta per essere sperimentato clinicamente sull'uomo. Lo studio è stato approvato dalla Fda e presentato all'Istituto nazionale di malattie infettive ed allergiche (Niaid) a Washington Lo ha reso noto in Italia Di Giullomaria, amministratore delegato, rilevando che il vaccino è frutto della cooperazione tra l'Istituto nazionale per la ricerca contro il cancro (Nci), la Niaid e la Immuno vienna. Lo studio clinico verrà condotto in 4 centri negli Stati Uniti. Saranno arruolati 60 volontari sani a basso rischio di infezione da Hiv. Il vaccino contro l'Aids della immuno contiene la gp-160, che è un costituente proteico della capsula del virus. Lo studio clinico è stato preceduto da un gran numero di test preclinici, con risultati che fanno presupporre che l'immunizzazione si possa mantenere per più di tre anni.

Un accordo fra «La Sapienza» e la Apple

È stata firmata nei giorni scorsi, fra il rettore dell' università degli studi di Roma La Sapienza, Giorgio Tecce e l'amministratore delegato di apple computer spa, Sergio Nanni, una convenzione quadro pluriennale di collaborazione scientifica in cui saranno coinvolte sia discipline scientifiche che umanistiche. «L' accordo - sottolinea un comunicato - getta le premesse per una sempre più intensa e proficua collaborazione tra il mondo accademico e della ricerca pubblica nazionale e il mondo industriale».

Spedizione italiana in Antartide fa il pieno di meteoriti

La spedizione italiana in Antartide ha «fatto il pieno» di meteoriti in una ricerca durata 21 giorni e conclusasi martedì ne sono stati raccolti 264 esemplari «Sono molti di più delle 50-100 che ci aspettavamo di trovare - ha detto il geologo responsabile della ricerca Carlo Alberto Ricci - è un primato rispetto ai ritrovamentio possibili in regioni coperte da vegetazione». Le meteoriti sono state trovate presso Le Frontier Mountains, una località ai margini del plateau polare distante circa 200 chilometri a nord-ovest della base di Baia Terra Nova. Le meteoriti che cadono sulla terra provengono quasi tutte dalla fascia degli asteroidi che si estende tra Marte e Giove.

Napoletano scopre un gene regolatore di cellule femminili

Le ricerche compiute in laboratorio da un'équipe di biologi diretta da Andrea Ballabio, dell'Istituto internazionale di genetica e biofisica di Napoli hanno consentito di identificare per la prima volta un gene regolatore presente nelle cellule della donna. È il gene che sovrintende ad uno dei meccanismi fondamentali dell'attività genetica, quello per cui uno dei due cromosomi «X» caratteristici del sesso femminile rimane «in sonno», consentendo così un regolare funzionamento delle cellule, che altrimenti morirebbero qualora entrambi i cromosomi femminili fossero attivi «La scoperta della funzione regolatrice di questo gene – ha detto Ballabio – consentirà di compiere progressi nella conoscenza dei meccanismi che provocano l'insorgere di gravi malattie come la sindrome di Turner, la distrofia muscolare, il ritardo mentale».

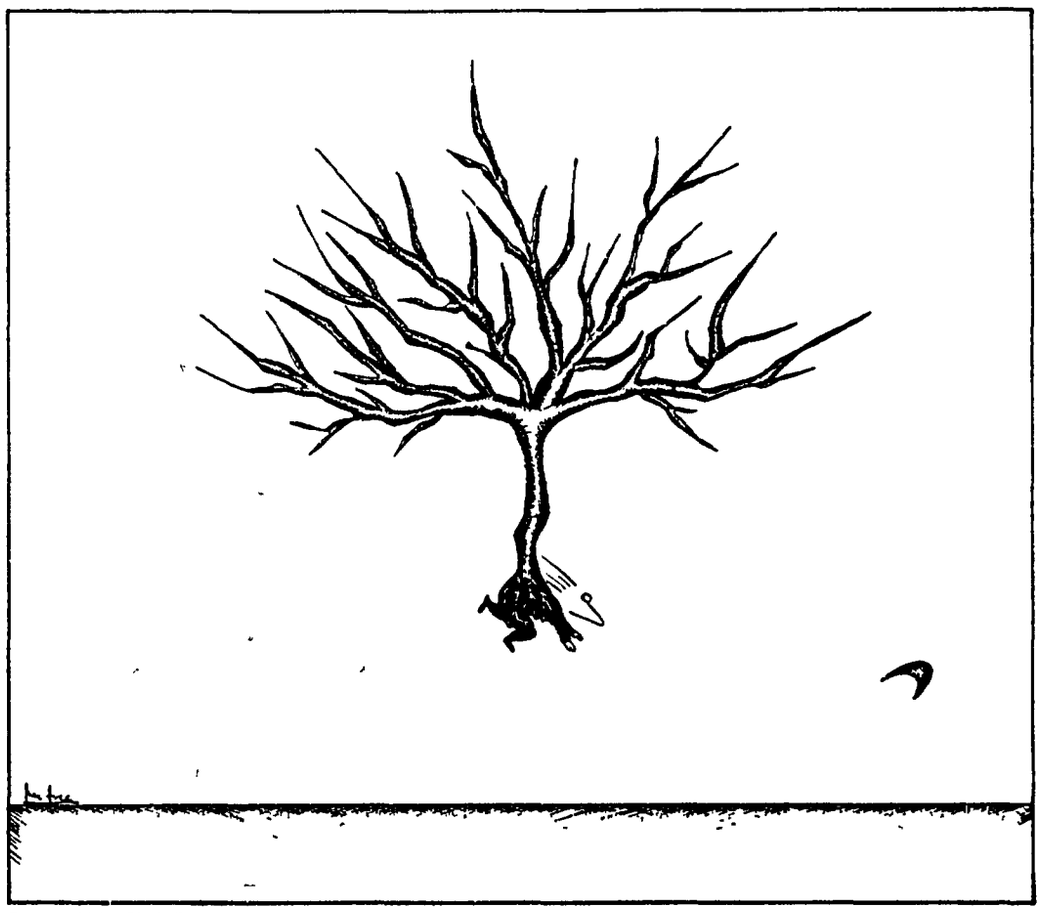
MARIO PETRONCINI

Intervista al biologo epistemologo Francisco Varela: la percezione cromatica varia da specie a specie ed è diversa anche tra uomini e donne

I colori dentro di noi

Le api hanno tre canali cromatici, come l'uomo, con classi cellulari ben definite, ma noi non vediamo gli stessi colori delle api. Per i pesci rossi poi, lo spazio cromatico è a quattro dimensioni, è un volume, non una superficie. Api, pesci, uccelli, uomini, hanno un modo diverso di mettere in scena il mondo. Il biologo epistemologo Francisco Varela parla della concretezza del nostro conoscere.

ROSANNA ALBERTINI



Disegno di Mitra Divshali

Il mondo è pieno di colori, da non poterlo immaginare senza. Ma la parola, e l'idea del colore, come forme del pensiero, non sono la corrispondenza astratta di qualcosa che esiste fuori di noi, separato dalla infinita storia dell'evoluzione e dell'ereditarietà. Anche i mondi del colore sono mondi costruiti attivamente dalla percezione. Il problema, per la scienza e per la filosofia, è sapere in che modo gli esseri viventi colorano involontariamente la realtà. Anzi, ogni specie a modo suo, ogni individuo a modo suo. Non solo per assonanza, il colore è come il dolore.

La nostra guida nel multiversum del mondo percettivo è Francisco Varela, un biologo delle due Americhe, cileno di nascita, con un dottorato rilasciato a Harvard (Mas.), che oggi lavora a Parigi in un istituto di neuroscienze e, nello stesso tempo, insegna epistemologia e scienze della cognizione al Crea (Centro di ricerche sull'epistemologia e l'autonomia) dell'École Polytechnique. Tre libri suoi sono tradotti in italiano: *Autopoiesi e cognizione, L'albero della conoscenza, Scienza e tecnologia della cognizione. Direzioni emergenti*. È in corso di traduzione anche la sua ultima opera *Mondi senza fondamenti. Scienza cognitiva e esperienza umana*.

Dobbiamo mettere in soffitta il disco di Newton?, gli chiediamo. «Direi proprio di sì, mi dispiace, colore e luce non sono la stessa cosa. Il colore nasce dal rapporto fra la luce e i bastoncelli (cellule sensibili alla luce nella retina) che trasmettono gli impulsi ad alcune cellule più alte, nel reticolo che sta dietro la retina, con un ritmo che varia con l'intensità della radiazione assorbita. Ma i bastoncelli, come tutti i recettori, sono ciechi, conoscono solo la quantità e non la qualità dello stimolo Li fuori non c'è né buio né luce, né caldo né freddo, solo onde elettromagnetiche, molecole in movimento con maggiore o minore energia cinetica».

E lì dentro, nel cervello, che cosa succede? «Come ogni altro animale, abbiamo un sistema nervoso, un mondo di relazioni interne definite dalla nostra storia evolutiva. Ogni specie eredita canali cromatici radicalmente diversi che facciamo fatica a immaginare, perché non corrispondono al nostro sistema percettivo. Al massimo, li simuliamo al computer. Per esempio le api hanno tre canali cromatici, come l'uomo, con classi cellulari ben definite, ma noi non vediamo gli stessi colori delle api. Coi pesci rossi peggio ancora, il loro spazio cromatico, a quattro dimensioni, è un volume, non una superficie Impossibile tradurre la percezione del pesce nella nostra e viceversa. Con gli uccelli le classi cellulari sono cinque, e lo spazio pentadimensionale non è rappresentabile nella nostra geometria».

Dunque il colore non esiste senza un animale che dica: questo è il colore che vedo? «Infatti, il colore, come le ombre, il movimento, non sono cose che succedono fuori, vengono fatte negli organismi. Api, pesci, uccelli, uomini, hanno modi diversi di mettere in scena il mondo. Lentamente dovremo abbandonare l'idea che, nell'evoluzione, gli atti percettivi siano frutti di un'astrazione dal mondo fisico. Gli oggetti che vediamo, immediatamente, sono una realtà che si conquista con l'attività, poco a poco, secondo i modelli sensori e motori ricorrenti che permettono all'azione di essere guidata dalla percezione».

Qual è il versante filosofico di questa prospettiva? «L'inseparabilità e la reciprocità del rapporto con la natura contro l'idea dell'adattamento e del dominio».

Varela parla con la sicurezza dello sperimentatore, sembra non avere dubbi, ma noi abbiamo una gran voglia di farlo sconfinare, di portarlo nel mondo del pensiero e delle teorie scientifiche, sul terreno dei mondi che non si percepiscono fisicamente. Partiamo dal problema della qualità.

Ammettiamo il multiversum percettivo vale anche per ogni individuo della stessa specie? «Tecnicamente no, perché i canali sono specifici, però in ogni specie le variazioni individuali esistono, per esempio fra uomini e donne. Conosciamo bene la variante del daltonismo Però non mancano altre piccole sfumature uomini e donne hanno criteri diversi per trovare il giallo È chiaro, sono differenze legate a strutture diverse del corpo sul piano fisiologico, psicofisico, genetico. Più se ne approfondisce l'analisi e la mappatura, più si scopre che i livelli molecolare, fisiologici e psicofisici sono tutti collegati».

Le emozioni, modificano la visione del colore? «Già, vedo rosso, vedo nero, i sorci verdi, famosi luoghi comuni. Valgono in una cultura relativamente stabile, dove si trovano corrispondenze linguistiche. Ma per gli Esquimesi le categorie cromatiche sono completamente diverse: hanno 12 o 13 parole per dire il bianco. Evidentemente si moltiplicano gli stati emotivi D'altronde le emozioni sono collegate alla cognizione e al linguaggio, non c'è una possibilità sola di configurarle. I greci antichi non sentivano il rosso come capita a noi. Ma questa è una manifestazione storica più che biologica».

Qual è la filosofia che orienta la sua ricerca sperimentale? «Nella nostra cultura domina l'idea che l'intelligenza, la mente, siano qualcosa di evanescente, di astratto, invece la storia delle scoperte cognitive degli ultimi anni, in fisiologia comparativa, o in intelligenza artificiale, tendono a dimostrare che la parte più viva e fondante della cognizione è concreta, inserita nello scambio permanente fra percezione e azione. Guardiamo la storia evolutiva degli esseri viventi sulla terra: ne attraversiamo la metà prima di trovare animali con attività sensomotorie molto differenziate, insetti, crostacei, etc. Linguaggio e intelligenza sono un'ultima aggiunta molto tardiva, non la parte più sofisticata dello sviluppo cognitivo, soltanto la più giovane. La vera sfida, ancora oggi, è capire come fa il neonato nei primi mesi di vita a configurarsi un intero mondo di linguaggio Il caso della conoscenza è il più concreto che si possa immaginare».

Se questa è la base, come si arriva al pensare astratto? «È un problema aperto. Per qualche attività come l'inferenza logica, si può dire qualcosa. Penso al libro di Mark Jhonson *Mind in the Body*, che cerca di dimostrare come l'attività astratta emerga dall'attività sensomotoria».

Non le pare riduzionismo? «No, piuttosto un modo di dare un ruolo fondamentale all'attività filogenetica».

E in lei, come frammento della filogenesi, come nasce la scelta degli esperimenti? «Non lo so, però nella ricerca c'è qualcosa come un'intuizione, una specie di olfatto».

Cosa ne pensa del libro di Changeux e Connes, *Matière à Pensee?* (recensito due volte su questo giornale). «Changeux è un riduzionista, reincarna La Mettrie e i suoi fantasmi dell'uomo macchina. La mia posizione non ha niente a che fare con la sua, né con quella di Eccles, che sostiene il dualismo fra cervello e mente. A me pare soltanto che mente e corpo abbiano capacità che emergono insieme e affiorano su un altro livello, né solo fisico, né solo mentale, con una propria autonomia biologica. Autonomia e autopoiesi valgono per il funzionamento della cellula, è in proprio estenderle al sistema sociale».

Mente e corpo, per Varela, non si comportano diversamente dalle mani disegnate da Escher, due mani che hanno bisogno l'uno dell'altra per specificarsi. Se ognuna delle due non avesse confini precisi la loro attività non potrebbe emergere dal brodo dei movimenti indistinti. Varela ha ragione a non confedere la cellula con la società, e tuttavia induce a ripensare in termini nuovi l'unità fisica e mentale di ogni essere umano, perché ogni tipo di finalismo viene spazzato via e, ciò che resta non è altro che il meraviglioso gioco della vita.

Le conseguenze dell'attrito delle maree sulla distanza con la Terra

Quando la Luna era tanto vicina da influenzare (forse) la vita

Le due onde di alta marea, allineate con la direzione della luna incontrano attrito nel loro moto intorno alla Terra e come il tamburo di un freno sulla ruota di un veicolo in moto, le onde di marea tendono a rallentare la rotazione terrestre e vengono da essa, trascinate inesorabilmente in avanti. Due sono le conseguenze: il rallentamento della rotazione terrestre e la variazione della distanza a lungo termine tra Terra e Luna.

PAOLO FARINELLA

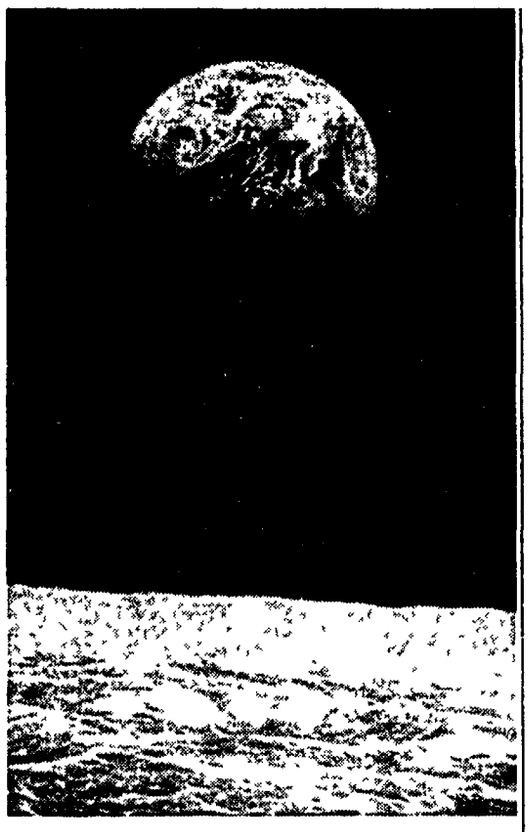
Ricordate *Le Cosmicomiche* di Italo Calvino? Il primo racconto, *La distanza della Luna*, ci trasporta in un'epoca primordiale, in cui la Luna era così vicina alla Terra che era possibile passare dall'una all'altra con una scala a pioli! Come succedeva spesso a Calvino, la fantasia letteraria prende lo spunto da una teoria scientifica, che in questo caso risale alla fine dell'800: la teoria degli effetti a lungo termine delle maree nel sistema Terra-Luna. Effetti riassumibili semplicemente così: la rotazione della Terra rallenta, ed allo stesso tempo la Luna si allontana. Entrambi questi fenomeni sono stati verificati con misure di crescente accuratezza negli ultimi anni.

Anche se tra qualche controversia, fin dall'antichità le maree vennero associate al movimento della Luna nel cielo. La teoria quantitativa delle maree si deve però ad Isaac Newton. essa prevede che l'attrazione gravitazionale lunare sulle diverse parti del nostro pianeta, non perfettamente bilanciata dalla forza centrifuga (dovuta al movimento della Terra) provochi due «rigonfiamenti» del globo terracqueo, che restano sempre all'incirca allineati con la linea che congiunge il centro della Terra e la Luna. Come risultato, si sviluppano negli oceani terrestri due onde di alta marea che girano intorno alla Terra «inseguendo» la direzione della Luna, e in ogni data località un'alta marea si ripete ogni 12 ore e 25 minuti, che è la metà dell'intervallo di tempo dopo il quale la Luna ritorna più o meno nella stessa posizione nel cielo.

Le due onde di alta marea, allineate con la direzione della Luna, incontrano però attrito nel loro moto intorno alla Terra: i continenti ad esempio rappresentano dei grossi ostacoli impossibili da aggirare. Come il tamburo di un freno sulla ruota di un veicolo in moto, le onde di marea tendono perciò a rallentare la rapida rotazione terrestre, ed allo stesso tempo vengono da essa «trascinate» in avanti. Questo provoca due conseguenze importanti. In primo luogo, proprio come nel caso del freno e della ruota, l'attrito con le onde di marea tende a rallentare la rotazione terrestre. La durata del giorno aumenta così di una piccola quantità, circa due millesimi di secondo (su 86 400 secondi) per secolo. Su una scala di tempo comparabile alla vita umana, l'entità di questo rallentamento è così minuscola che può essere rilevata solo usando orologi atomici. Se però usiamo la durata del giorno (o un suo sottomultiplo, come l'ora o il secondo) come unità basilare di tempo, il rallentamento produrrà un «ritardo», che si accumula negli anni, rispetto al caso ideale di una rotazione terrestre costante Questo ritardo crescente può essere verificato andando a ricostruire dai resoconti storici l'esatta localizzazione nello spazio e nel tempo delle eclissi di Sole avvenute nell'antichità: località ed ora in cui è stata visibile un'eclisse di Sole dipendono infatti dall'orientamento della Terra all'epoca, che a sua volta si può ricavare a partire da quella presente solo se si conoscono le passate variazioni della velocità di rotazione terrestre.

Su periodi di tempo molto più lunghi, la crescita della durata del giorno è stata determinata da osservazioni di tipo paleontologico alcuni antichi organismi marini (coralli, molluschi, microorganismi) hanno formato fossili o sedimenti stratificati, con strati di spessore variabile e con cicli giornalieri, stagionali e mensili, causa di ciò erano le variazioni nelle condizioni di illuminazione, temperatura, salinità, ampiezza delle maree. Contando, ad esempio, il numero di strati «giornalieri» contenuti in uno strato annuale, si è dedotto che il giorno di 300-400 milioni di anni fa era più corto di circa il 16-20% rispetto a quello attuale il che torna abbastanza bene con il tasso di incremento osservato in tempi recenti.

La seconda conseguenza dell'attrito delle maree è la variazione a lungo termine della distanza media Terra-Luna. Il motivo ha a che fare con il principio di azione e reazione: la Terra reagisce al «freno» delle maree lunari «spingendo» la Luna in avanti, e quindi provocando un allargamento graduale della sua orbita. La Luna si comporta quindi come una sonda interplanetaria spinta dai suoi razzi propulsori. Anche questo fenomeno, per quanto minuscolo, è oggi misurabile direttamente. Gli astronauti delle missioni *Apollo* hanno lasciato sulla superficie lunare alcune «schiere» di specchietti di forma speciale che riflettono indietro la luce di brevissimi impulsi laser inviati da Terra. Il tempo di andata e ritorno di tali impulsi, moltiplicato per la velocità della luce, dà quindi la distanza istantanea fra il laser a Terra e gli specchietti sulla Luna, con una precisazione di circa 10 centimetri. Queste misure sono state effettuate ormai per quasi 20 anni, ed hanno permesso di determinare tutti i movimenti lunari in modo



estremamente preciso: si è verificato, in particolare, che le dimensioni medie dell'orbita lunare aumentano di circa 3 centimetri all'anno.

Qualche miliardo di anni fa, perciò, la Luna doveva essere molto più vicina alla Terra, probabilmente appena all'esterno di quel limite minimo di distanza (due o tre volte il raggio terrestre) entro il quale le forze di marea sono così intense da non permettere l'aggregazione di un grosso satellite (entro questo limite, solo anelli di materiale diffuso si trovano intorno ad altri pianeti) La Luna, quindi, non è mai stata così vicina alla superficie terrestre come fantasticava Calvino ma certo la sua influenza sulla Terra primordiale dev'essere stata molto maggiore di quello che è oggi, e non è da escludere che ne abbia risentito l'evoluzione delle prime forme di vita

Dopo la denuncia dello scienziato Jerry Szymanski

Bloccato sito supersicuro per rifiuti nucleari Usa

ATTILIO MORO

NEW YORK. Dopo una ricerca durata venti anni, finalmente il Dipartimento per l'energia aveva indicato il posto più sicuro d'America, quello dove sistemare nei millenni a venire di materiali radioattivi che l'industria nucleare americana ha prodotto per oltre 40 anni. Piccole discariche, peraltro provvisorie, erano state costruite in passato a ridosso dei 111 impianti nucleari operanti oggi in America. Sul più grande di essi, quello di Rocky Flats in Colorado, il sospetto – mai svanito malgrado le assicurazioni del Dipartimento dell'energia – della contaminazione del territorio circostante. L'idea era di chiudere una volta per tutte la disputa sulle scorie radioattive, costruendo un cimitero assolutamente sicuro. Dal successo dell'operazione dipende non soltanto la sicurezza degli americani, ma anche i piani di rilancio del nucleare negli Usa, dopo la moratoria degli anni 80 chiesta a gran voce all'indomani dell'incidente di Three Mile Island. Qualche anno fa i funzionari del Dipartimento per l'energia diedero la buona notizia: il luogo che da anni cercavano era stato individuato sulle alture di Yucca, nel deserto del Nevada. Il posto è eccezionalmente arido. la falda acquifera sottostante scorre ad una profondità superiore ai 700 metri. Insomma una volta imprigionati nelle viscere della montagna, i rifiuti dell'industria nucelare americana (70mila tonnellate) potevano venire praticamente dimenticati. Come se non fossero mai stati prodotti. I costi del loro seppellimento è sicuramente elevato (per la discarica di Yucca la spesa preventivata è di 15 miliardi di dollari), ma la soluzione del problema delle scorie, il miglioramento degli standards di sicurezza degli impianti, la vulnerabilità di politiche energetiche centrate sul petrolio ancora una volta messa in luce dalla crisi del Golfo, nonchè l'esigenza di ridurre i costi ambientali di un modello di sviluppo che divora energia più di qualunque altro paese al mondo, tutto questo rende sicuramente accettabili quei costi e rimette in moto la macchina nucleare americana. Almeno questi erano i calcoli. Senonchè proprio qualche settimana fa, la doccia fredda che ha gelato il rinnovato ottimismo nuclearista. Quel posto, sulle alture dello Yucca, non è poi così sicuro come si crede. Anzi, i pericoli di una catastrofe nucleare mille volte peggiore di quella di Cernobyl sono qui persino più elevati che altrove. Ed a lanciare l'allarme non sono i soliti antinucelaristi, ma uno dei massimi geologi americani, al servizio da anni nel dipartimento dell'energia. Il suo nome è Jerry Szymanski, di origine polacca. Fu lui a sollevare i primi dubbi, già nel lontano 1984. Allora nessuno lo ascoltò e per anni ha gridato nel deserto; ora, grazie ad una tenace battaglia di sei anni, che lo ha visto rischiare perfino il posto, è riuscito a costringere il Dipartimento dell'energia a rivedere i suoi progetti, e se i suoi timori – condivisi ora da gran parte dei geologi americani – dovessero venire confermati (come pare probabile) dalla commissione scientifica nominata dal D e , a venire sepolti saranno non già le scorie radioattive, ma i piani di rilancio dell'energia nucleare. Szymanski ha tratto le sue conclusioni da semplici osservazioni nella natura del terreno. Le alture di Yucca sono attraversate da una faglia e sono cosparse di piccole bocche vulcaniche, segni evidenti di una intensa attività sismica neanche poi troppo lontana. Inoltre l'analisi dei depositi di carbonato di calcio che si sono accumulati sulle pietre mostrano con chiarezza che una vena di acqua calda deve essere emersa dal sottosuolo Insomma mettendo insieme questi elementi Szymanski è arrivato alla conclusione che non molti anni fa un sommovimento tellurico abbia fatto emergere in superficie la profonda falda acquifera. Se la stessa cosa dovesse accadere nei diecimila anni successivi al seppellimento delle scorie radioattive, nella migliore delle ipotesi l'acqua a contatto con i contenitori ancora bollenti evaporerebbe e formerebbe una nube radioattiva alcune decine di volte più pericolosa di quella che si levò a Cernobyl. Lo scenario peggiore prevede la rottura dei contenitori. Ora vedremo come questa brutta storia andrà a finire Certo è che se Szymanski non avesse avuto il coraggio e la tenacia di combattere questa lunga battaglia, la decisione di seppellire alla Yucca la maggiore quantità di materiali radioattivi che l'uomo abbia mai accumulato, sarebbe già stata presa.