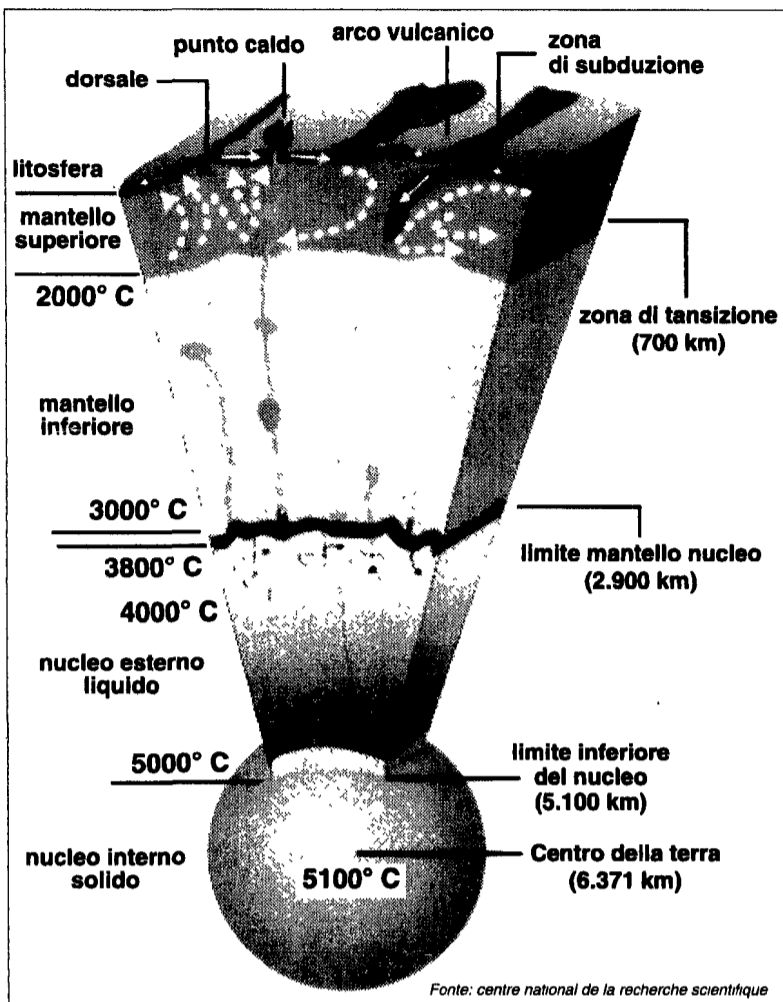


**GEOLOGIA.** Le pietre scoperte sulle Alpi mettono in crisi la tettonica a zolle

# I misteriosi diamanti che smentiscono la fisica



Fonte: centre national de la recherche scientifique

Nell'immagine, le caratteristiche fisiche della crosta e della litosfera terrestre, sia oceanica che continentale. A 670 chilometri di profondità c'è una demarcazione tra una zona superiore e una inferiore: lì la pressione molto elevata porta alla formazione di minerali più densi e stabili.

**PIETRO GRECO**  
 ■ C'è una preziosa miniera di diamanti lassù sulle Alpi Arami, a monte del Lago Maggiore, a un tiro di schioppo da Bellinzona e dal confine con l'Italia. Fornisce pietre piccole, ma luminose da mozzare il fiato. Formate come sono da un cristallo unico. Perfetto. Troppo perfetto. Tanto che quei diamanti e la loro misteriosa luce, scoperti dal californiano Harry Green in un fazzoletto di roccia lungo ottocento metri e largo quattrocento, hanno un valore scientifico di gran lunga superiore al (pur non trascurabile) valore commerciale.

A renderli così unici e un po' misteriosi, quei diamanti, è il fatto che si trovano in un posto, le cime alpine della Svizzera meridionale, in cui proprio non dovrebbero essere. O almeno, non dovrebbero esserci secondo la più accreditata teoria della dinamica del pianeta Terra: la tettonica a placche. Insomma, quei diamanti sono un assurdo geologico. E con quella loro luce perfetta, sembrano voler sfidare le basi consolidate delle nostre conoscenze di fisica terrestre.

**Il geologo incredulo**

Harry Green è geologo a Riverside, presso la University of California. Ma almeno dal 1973 è interessato alle rocce delle Alpi Arami. Da quando un gruppo di colleghi francesi lo aveva portato in gita su quei monti noti per essere composti di materiali venuti su dal mantello superiore. Ovvero da quella parte della struttura terrestre che inizia, più o meno, a un centinaio di chilometri di profondità e su cui galleggia la

crosta esterna e dura del nostro pianeta. Iniziato per divertimento, l'approccio di Green alle Alpi Arami si è mutato in studio. Fino a diventare vera e propria meraviglia quando, scavando tra quelle rocce alpine, ha trovato i famosi diamanti. La cui perfetta struttura, all'occhio esperto di un geochimico, parlava da sé: quelle pietre potevano essersi formate solo a temperature e pressioni enormi. Superiori a quelle a cui, normalmente, si formano i diamanti naturali. Temperature e pressioni che si trovano nel mantello superiore, ma a una profondità compresa tra i 400 e i 670 chilometri. Quasi al confine col mantello inferiore. La prima cosa che vien da pensare, davanti ad un risultato eccezionale, è che Green si sbagli. Chi ci dice che quei diamanti non si siano formati in particolari condizioni alle solite profondità di 150 o 180 chilometri, o magari a 300 chilometri come certe rocce diamantifere trovate in Sud Africa? Beh, l'ipotesi non è affatto peregrina. Ma sembra esclusa dal fatto che Green non ha trovato solo diamanti. Bensì, come riporta su «Science» del 31 marzo scorso, altri quattro cristalli. Tutti microscopici. Tutti formati da ossido di ferro e titanio. Ma uno solo dei quali prima conosciuto. Ebbene, i geochimici confermano che quei cristalli, compresi i tre prima sconosciuti, non possono essersi formati al di sopra dei 400 chilometri di profondità. Va bene, direte voi, il ritrovamento sarà pure eccezionale. Ma dov'è la sua unicità? Per rispondere a questa domanda bisogna fare un'ulteriore precisazione. Dalla parte delle Alpi Arami, come su tutte le Alpi, non c'è traccia di alcuna attività vulcanica. E nessuno ha mai visto venir fuori della roccia ordinaria da quelle enormi profondità se non molto raramente e comunque attraverso il condotto di un vulcano. Il ritrovamento è, dunque, davvero unico. Già, ma dov'è in questo rilievo, unico e fortunato, il quanto di sfida alla tettonica a placche e a quel che conosciamo della fisica terrestre?

**Sfida alla fisica terrestre**

Se vogliamo intravedere la sfida, dobbiamo riassumere in breve quel che ci dice la teoria della tettonica a placche, messa a punto appena negli anni '60 sulla base di un'intuizione, la deriva dei continenti, venuta in mente al tedesco Alfred Wegener nel non lontano 1912. Questa teoria sostiene che la superficie del nostro pianeta è formata da una scorza dura, la «litosfera», spessa al più 100 chilometri. La scorza galleggia, rigida, sul mare di materiale incandescente e (abbastanza) fluido del mantello superiore, che si estende, appunto, tra i 100 e i 700 chilometri di profondità. La dinamica dei fluidi ci dice che anche in questo particolare mare, caldo e viscoso, di roccia almeno parzialmente fusa si formano delle celle di convezione che trasportano lentamente, ma incessantemente, materiale più freddo e denso verso il basso e materiale più caldo e leggero verso l'alto. La massa fatta circolare da questi enormi circuiti convettivi è tanta da esercitare sulla sovrastante crosta rigida una pressione così grande da risultare, talvolta insopportabile. Più o meno

come risulta insopportabile, a una zattera larga e rigida, un mare in tempesta. Sotto la furia delle onde sottostanti, c'è da scommetterci, la zattera si rompe, frantumandosi in mille pezzi. E infatti la litosfera non ha resistito alle onde magmatiche del mantello superiore e si è rotta. In sei placche (o zolle) principali e in una serie di placche più piccole. Queste placche sono mobili e dotate di una, relativa, dinamica che le avvicina o le allontana le une dalle altre. Le Alpi, comprese quella Arami, si sono formate in seguito allo scontro, titanico, tra due placche residue della zattera primordiale quella africana e quella europea. La teoria della tettonica a placche non impedisce al materiale fluido del mantello superiore di raggiungere la rigida superficie terrestre. Ma, proprio come succede all'acqua del mare, le vie consentite per salire sulla zattera sono solo due: o dalla fiancata o da un buco nel pavimento. I geologi chiamano vulcani i buchi nel pavimento e dorsale oceanica l'unica fiancata da cui può risalire in superficie il materiale del mantello. Buchi nel pavimento, li sulle Alpi Arami, non ce ne sono. E la dorsale oceanica dista qualche migliaio di chilometri. Come, dunque, sono riusciti a raggiungere le cime innevate di quelle montagne svizzere i preziosi diamanti e gli originali ossidi di ferro-titanio trovati da Green e che sembrano provenire dalle più intime profondità del mantello superiore? La domanda è aperta. E con essa, la sfida alla teoria della tettonica a placche. Almeno alla versione che noi conosciamo adesso.

## Immagine sintetica: novità al Mediatech di Firenze Quando Virgilio è digitale

Le tecnologie del virtuale sono sempre meno meravigliose, meno spettacolari, meno «barocche». Tendono ad essere il più possibile comprensibili. Tendono cioè a mimetizzarsi con la realtà, a farsi meno straordinarie. A essere più normali, funzionali. Gli effetti speciali cinematografici, tanto per citare l'esempio più appariscente, sembrano sempre meno «speciali»: si confondono con le riprese del set. Pensate ai tanti film transitati recentemente per gli schermi, come «Jurassic Park» o «Forrest Gump»: le elaborazioni digitali simulano la realtà sostituendola e non solo per far accadere cose incredibili ma anche per risparmiare. Certo, costa ancora moltissimo far lavorare decine di computer ad alta risoluzione, come quelli di «fascia alta» della Silicon Graphics, per settimane se non mesi, nel modellizzare figure e scenari sintetici che sorgono dalla memoria di un computer dopo lunghissimi «rendering», ovvero calcoli che possono durare anche giorni. Ma costa tendenzialmente meno di una volta. La «computer animation», l'aspetto che ha anticipato il fenomeno multimediale e virtuale, è ormai diffusa con molti software di animazione 3D (tridimensionale) a basso costo. I «computoon» (i cartoon fatti al computer) vengono quindi considerati come uno dei tanti modi per fare cartoni animati e non si fa neanche più caso al fatto

che tutto quello che si muove sullo schermo non è stato disegnato bensì «calcolato». Ma sarebbe un bel torto sottovalutare l'eccezionalità di un film come «Toy Story», il primo lungometraggio della Storia del Cinema ad essere interamente realizzato in computer animation. A «Imagina», il Forum internazionale delle Immagini di Sintesi che da quindici anni si svolge a Montecatini, l'anteprima di questo computer gigante ha esaltato molti addetti ai lavori, di quelli che sanno quanta fatica ci vuole a muovere come un umano un pupazzo. E arriviamo alla questione più interessante. Ciò che comporta più lavoro di calcolo del computer la simulazione del movimento. Ecco quindi che emergono delle soluzioni che permettono di ridurre questo lavoro attraverso l'animazione in tempo reale. All'avanguardia nella sperimentazione di queste applicazioni, perlopiù in Europa, è il parigino Medialab che già da qualche tempo sta mettendo in relazione, con diverse interfacce (dal «dataglove» a particolari sensori e joystick) l'azione umana con la modellizzazione digitale. Sono già note le prime apparizioni su Canal + (la televisione parigina a cui fa riferimento il Medialab) di «personaggi sintetici» in grado di condurre programmi d'intrattenimento per ragazzi con

una spigliatezza sorprendente, proprio perché l'animazione in tempo reale permette loro di rispondere alla battute, stabilendo un rapporto credibile, naturale, sempre meno artificiale, con gli ospiti in studio. In Italia la sperimentazione sull'animazione in tempo reale di «atton virtual» sta prendendo piede. È in pieno sviluppo infatti il lavoro già avviato tempo fa da Stefano Roveda di Piogreco che con il suo software «Eucilde» sta elaborando un nuovo personaggio sintetico. Si chiamerà Virgilio ed è atteso a Firenze, per Mediatech, il Festival delle opere multimediali che dal 29 maggio farà della medicea Fortezza da Basso un punto di riferimento del «rinascimento digitale». Virgilio farà da guida della Mostra inscisa nel Festival, come una sorta di «io narrante» mutuato dal personaggio dantesco della Divina Commedia. Potrà dialogare con il pubblico, grazie ad un sistema video a circuito chiuso che permetterà all'animatore-marinettista di vedere il pubblico e così pilotare con il «data glove» la maschera digitale in tempo reale, agendo sui movimenti labiali, le espressioni facciali e dandogli la voce. Creando dialoghi «normali» tra gli umani avventori del Festival e un essere digitale che non esiste se non nella memoria di un computer.

**Sax, il satellite italiano che scruta le stelle**  
 Tra poco più di tre mesi, l'Italia sarà all'avanguardia nel mondo per l'astronomia a raggi X. La possibilità verrà dal satellite SAX (Satellite per Astronomia a Raggi X) il cui lancio è stato confermato per il 29 aprile da Cape Canaveral con un razzo Atlas-Centaur e sarà operativo dal primo luglio. Il SAX è stato ieri al centro di un convegno-presentazione a Roma. Realizzato nell'ambito dei progetti dell'Asi e con la collaborazione dell'agenzia spaziale olandese Nlr da Agena Spazio, SAX dispone di apparecchiature per tradurre in immagini le radiazioni elettromagnetiche provenienti dai più lontani corpi celesti. Dalla sua orbita a 600 chilometri di quota darà informazioni su stelle collassate (buchi neri), nane bianche, stelle di neutroni, resti di supernove, corone stellari di stelle più deboli rispetto a quelle fino ad oggi studiate, nuclei galattici attivi, ammassi di galassie.

**Scoperti tre geni del destino delle cellule**  
 Un gruppo di ricercatori italiani ha scoperto nel patrimonio genetico dell'uomo un gruppo di geni (già conosciuti nel moscerino della frutta) che potrebbero presiedere al destino cellulare durante lo sviluppo embrionale. Ne hanno dato notizia i genetisti Giuseppe Novelli dell'università di Tor Vergata di Roma e Bruno Dallapiccola che con il neurologo Antonio Pizzutti dell'università di Milano hanno firmato due lavori nelle riviste «American Journal of Human Genetics» e «Human Molecular Genetics». «Nel moscerino» ha spiegato Novelli «questi geni decidono il destino della cellula: dicono chi è, da dove viene e dove va; inoltre hanno un'importanza fondamentale nel differenziamento cellulare. I corrispondenti geni umani - ha aggiunto Novelli - ora sono tre (ma ve ne sono sicuramente altri ancora da scoprire) e si trovano sui cromosomi uno, tre e 22.

# AVVISO AGLI ABBONATI

Tutti coloro che hanno sottoscritto un abbonamento potranno fare richiesta della videocassetta al prezzo di L.5.500, cioè la differenza fra prezzo di acquisto in edicola e prezzo del solo quotidiano, utilizzando il coupon stampato qui sotto, compilandolo in tutte le sue parti e spedendolo in busta chiusa al seguente indirizzo:

**SO.DI.P. spa**  
**via Garibaldi 150/152**  
**20054 Nova Milanese**  
**(Milano)**

La richiesta minima per l'invio senza spese postali deve essere di 5 videocassette. Per richieste minori o superiori che comunque non formino gruppi di 5 videocassette, le spese sono a carico del richiedente. La spedizione sarà contrassegno.

---

## VIDEOCASSETTA PER GLI ABBONATI

CODICE ABBONATO \_\_\_\_\_ NOME E COGNOME \_\_\_\_\_

INDIRIZZO \_\_\_\_\_

<input type="checkbox"/> STAND BY ME	<input type="checkbox"/> COME ERAVAMO	<input type="checkbox"/> CABARET
<input type="checkbox"/> FRONTE DEL PORTO	<input type="checkbox"/> M.A.S.H.	<input type="checkbox"/> FUGA DI MEZZANOTTE
<input type="checkbox"/> PICCOLO GRANDE UOMO	<input type="checkbox"/> BUTCH CASSIDY	<input type="checkbox"/> SESSO, BUGIE E VIDEOTAPE
<input type="checkbox"/> COTTON CLUB	<input type="checkbox"/> VESTITO PER UCCIDERE	<input type="checkbox"/> UN LUPO MANNARO AMERICANO A LONDRA

NOVECENTO

ATTO I  
 ATTO II