

# Le ricerche alla Scuola superiore di studi avanzati di Trieste

## Urano e Nettuno sono fatti di diamante

### Lo dicono le simulazioni al computer

DAL NOSTRO INVIATO

#### TRIESTE

**S**ono atomi di elementi fondamentali quelli che si compongono sullo schermo di un videoterminale della Scuola superiore di studi avanzati (Sissa) di Trieste, mentre è collegato a uno dei più potenti supercomputer paralleli del mondo, quello del Cineca di Bologna. Un gruppo di fisici appartenenti a questa prestigiosa istituzione dell'area di ricerca triestina, e a quella che si trova poco distante, il Centro internazionale di fisica teorica (Ictp), introduce attraverso la tastiera atomi virtuali di idrogeno, ossigeno, carbonio e azoto, assegna i parametri di temperatura e pressione desiderati, e il gioco della creazione comincia. Si forma acqua, ma non è liquida e leggera come quella che sorseggiamo sulla Terra: è diventata un fluido denso, pesante ed elettricamente conduttivo. Per non parlare del carbonio, che prima se ne stava con l'idrogeno, a formare il ben noto gas metano, e ora si separa e si indurisce fino a diventare un cristallo perfetto.

«Questo succede all'interno di Urano e di Nettuno, a temperature di alcune migliaia di gradi e pressioni di milioni di atmosfere», spiegano Guido Chiarotti, Sandro Scandolo e Erio Tosatti, tre fisici della materia appartenenti a un più va-

sto gruppo di ricerca, balzato all'attenzione internazionale per avere ridisegnato la struttura e la composizione interna dei due grandi pianeti ai margini del sistema solare. I risultati del gruppo triestino, per due anni consecutivi, sono stati pubblicati dalla rivista *Science*.

«Il software sviluppato parte dalla classica equazione di Schroedinger, che descrive l'interazione fra elettroni e ioni e che, quindi, è in grado di prevedere i processi fisici elementari che accompagnano una reazione chimica. Una volta elaborato lo strumento di calcolo, ci mettiamo dentro le

movimentata atmosfera bluastra fatta di idrogeno, elio e metano. Più sotto, un caldissimo e vasto oceano senza continenti a base di acqua, ammoniac e metano.

Secondo le ipotesi del gruppo triestino, andando verso il nucleo si trova un'insospettata miniera di pietre preziose: «Il carbonio che cristallizza e precipita verso il centro assume, secondo le simulazioni, la struttura del diamante puro».

Quest'anno arriva dai triestini un altro importante contributo. Nella profondità degli oceani, sotto l'enorme pressione, l'acqua prima si decompone in un fluido ionizzato che conduce perfettamente l'elettricità. Ancora più giù a temperature di circa 7000 gradi e pressioni di 3 milioni di atmosfere, diventa un liquido metallico, simile al mercurio.

Ma il gruppo dei fisici di Trieste non pensa solo agli interni dei pianeti lontani. «Il nostro modello è da qualche tempo al lavoro per verificare le ipotesi geofisiche sul nucleo della Terra, per il quale intravediamo temperature più basse e densità un po' più elevate di quanto si pensasse», ci anticipa il professor Tosatti. Mentre Chiarotti sta pensando a applicazioni biologiche del modello, per indirizzare le esplorazioni verso strati profondi in cui, favoriti dalla pressione, si formerebbero polipeptidi organici, cioè i mattoni della vita.

**Franco Foresta Martin**

---

### *Ora si studiano l'interno della Terra e impieghi nel campo biologico*

---

specie chimiche ricavate dall'osservazione ravvicinata delle sonde e quella remota dei telescopi terrestri. E poi facciamo variare le condizioni di temperatura e pressione in funzione della profondità degli strati da analizzare».

Urano e Nettuno, visti da lontano, sembrano due pianeti gemelli. Hanno un diametro di circa 50.000 km e una densa e