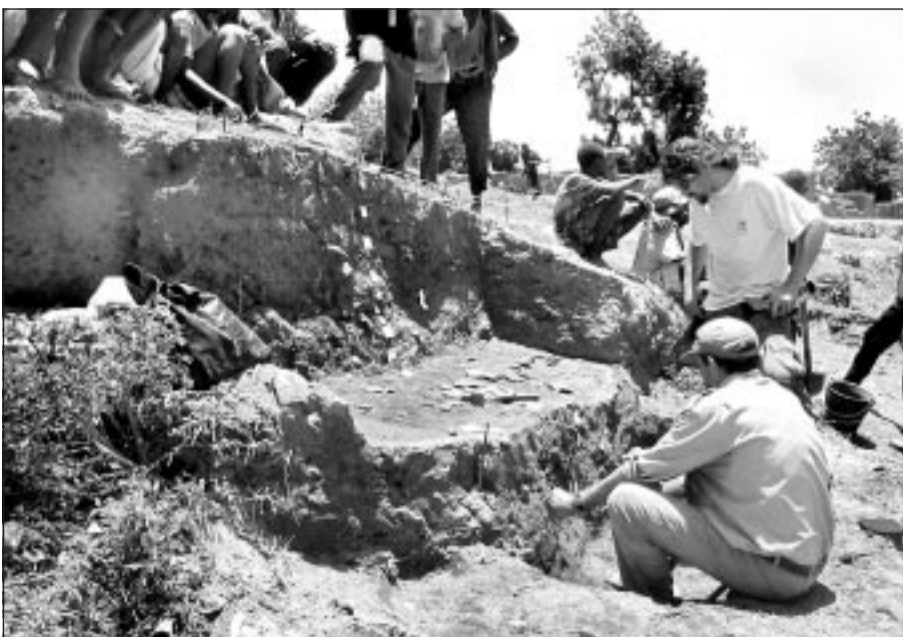


Importante scoperta in Burkina Faso: la missione è vicentino-padovana



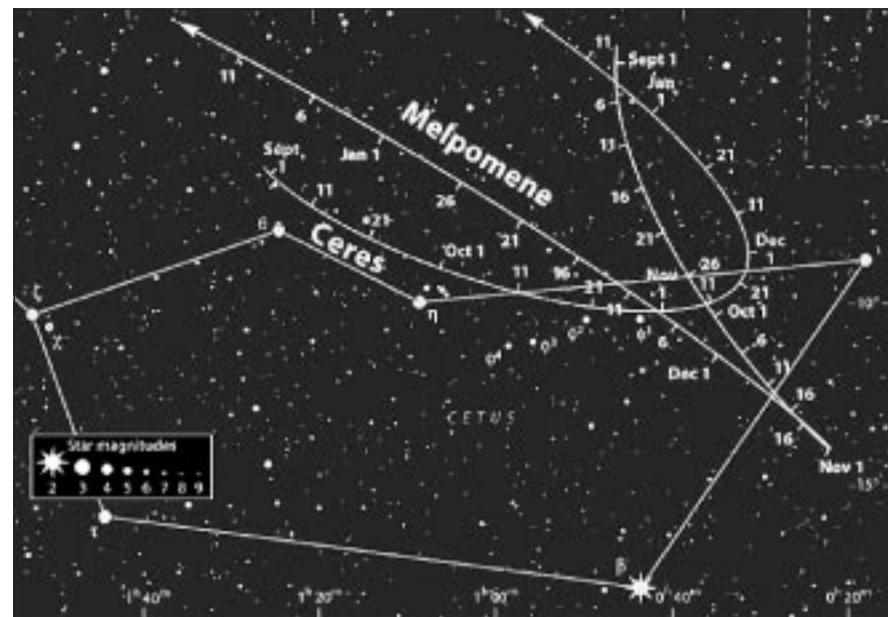
Cerere e Melpomene, due asteroidi nello stesso binocolo

di Federico Boschi

Primo gennaio 1801, Osservatorio di Palermo. L'astronomo Giuseppe Piazzi trova nella costellazione del Toro un puntino luminoso non riportato in nessun catalogo. Ne prende la posizione accurata rispetto alle altre stelle. Il giorno dopo ripete le misure: il puntino si è spostato. Le osservazioni durano per circa tre settimane, poi Piazzi confida ad un amico: «Mi è spesso venuto in mente che potesse essere qualcosa di meglio di una cometa». Si tratta della prima scoperta di un asteroide, battezzato Cerere in onore della dea protettrice della Sicilia. Cerere, l'asteroide, è di gran lunga il più grande dei pianetini conosciuti, con un diametro di 934 Km. È un corpo carbonaceo con acqua inclusa nella struttura minerale. Orbita intorno al Sole ad una distanza pari a circa tre UA (1 UA=150 milioni di chilometri) e raggiunge al massimo la magnitudine 7,4.

Cinquantuno anni dopo viene scoperto dall'astronomo inglese John Russell Hind il diciottesimo asteroide dedicato poi a Melpomene, musa della tragedia. Decisamente più piccolo di Cerere, con i suoi 150 Km di diametro, percorre un'orbita più vicina alla Terra ed ha una superficie che riflette circa il doppio della luce solare. Può raggiungere la magnitudine 8,9. Nel 1978, passando davanti alla stella SAO 114159, ha rivelato la presenza di un piccolo satellite che gli orbita intorno. Recenti osservazioni non sono riuscite a confermare la presenza dell'elusivo compagno.

Ma cosa hanno in comune Cerere e Melpomene? Sono ben visibili fino all'inizio del prossimo anno, entrambi nella costellazione della Balena. Ma la cosa più curiosa è che intorno ai primi di dicembre di quest'anno Melpomene (magnitudine 9,3) sarà a soli 3 gradi a sud-est di Cerere (magnitudine 8,5) il che significa che saranno visibili nello stesso campo di un binocolo, fatto assolutamente raro per due pianetini brillanti.



“Tell”, quelle capanne che tornano nei millenni

di Alessandro Corain

Tutto è cominciato nel 1999, anno in cui ha preso il via un ambizioso progetto di cooperazione e sviluppo, finanziato dal CNR e coordinato dal professor Paolo Faggi del dipartimento di Geografia dell'Università di Padova, finalizzato a migliorare la gestione delle risorse del territorio, in una nazione che figura fra gli ultimissimi posti nella graduatoria mondiale relativa alle ricchezze: il Burkina Faso (Africa occidentale). L'area presa in considerazione è la valle del Sourou, una regione lacustre nel nord ovest del paese, lungo il confine col Mali, che negli anni Cinquanta del secolo scorso è stata oggetto di vari interventi di macro idraulica, rivelatisi poi drammaticamente fallimentari, volti a rendere coltivabile la steppa e la savana che caratterizzano il paesaggio. Attualmente la popolazione sembra in una fase di transizione tra un'economia di tipo tradizionale e un'agricoltura di tipo intensivo.

Il progetto, che è dunque iniziato con l'intento di individuare le potenzialità del territorio, per poterle sfruttare in modo razionale e sostenibile, ha avuto la sua prima fase operativa nell'analisi e nell'elaborazione digitale di foto satellitari ad altissima risoluzione e di foto aeree. Ma dall'esame di queste immagini è apparsa chiaramente agli studiosi una serie impressionante di anomalie nella geomorfologia del territorio: la pianura alluvionale si è rivelata costellata di innumerevoli colline circolari, alte fino a 20 metri e di estensione compresa tra 2 e 100 ettari. È risultato presto evidente che si trattava di villaggi antichi abbandonati e rivitalizzati ciclicamente fino ad un definitivo collasso.



L'eccezionale scoperta ha dato l'avvio ad un secondo progetto, coordinato dal professore vicentino Armando De Guio del dipartimento di Scienze dell'Antichità dell'Università di Padova, in collaborazione con il professor Paolo Mozzi e il professor Aldo Bondesan, entrambi esperti di geomorfologia e già protagonisti della prima missione, che ha portato ad un importante accordo bilaterale di cooperazione tra l'ateneo padovano e la locale Università di Ouga Dougu.

Tra novembre e gennaio del 2000 e nel settembre del 2002 si sono svolte le campagne di indagine archeologica, caratterizzate dall'utilizzo di tecniche di analisi all'avanguardia, che hanno chiarito molti aspetti: i "tell" (termine arabo che è ormai entrato in letteratura per designare accumuli di materiale antropico sedimentatosi fino a costituire dei rigonfiamenti del terreno) risalgono in gran parte ad un arco temporale che si allarga tra il sesto e il dodicesimo secolo d.C., ovvero all'età del ferro locale. All'inizio di questo periodo la regione fu interessata

da un consistente flusso migratorio che portò alla realizzazione della prima fase insediativa; si è potuta verificare l'evoluzione dell'area in quello che viene definito un *chef-d'oeuvre*, ovvero un paesaggio di potere politicamente articolato, caratterizzato da centri di maggior estensione attorno ai quali ruotava un numero variabile di abitazioni minori.

Tell, scavati in modo sistematico, si sono rivelati ricchissimi di informazioni: oltre agli edifici abitativi costruiti con mattoni d'argilla, alle necropoli e alle aree sacre, hanno restituito con sorprendente frequenza una serie di strutture produttive assai diversificate a seconda del sito: granai, forni per la ceramica, sistemi per l'essiccazione del pesce, apparati tessili, e soprattutto impianti metallurgici di notevole rilevanza. Ed è proprio attorno a questi opifici per la lavorazione del ferro che si articolava l'attività di questi centri, i quali, nella maggior parte dei casi, sono stati interessati da un ciclo di vita piuttosto limitato nel tempo: ad una nascita e ad un successivo sviluppo segue, nell'arco di circa tre generazioni, un improvviso tracollo e quindi l'abbandono. Gli stessi luoghi sono poi stati investiti da successive ricolonizzazioni fino agli attuali insediamenti, costruiti con le stesse tradizionali tecniche e con mattoni di fango e praticanti un'economia di sussistenza in larga parte tradizionale.

I risultati preliminari delle prime due spedizioni (1999-2000) hanno avuto risonanza internazionale, e sono stati presentati nell'ottobre del 2001 a Boston, ad un convegno a cui hanno partecipato le più importanti personalità del settore, sia italiane che americane, oltre ad una rappresentanza della NASA, molto interessata alle tecniche straordinariamente innovative di sistemazione digitale di società, attuali e passate, utilizzate dai ricercatori italiani in Burkina Faso.

I dati più interessanti sotto il profilo etnoarcheologico sono emersi però dalla campagna dello scorso settembre: la regione del Sourou si è dimostrata essere un "paesaggio fossile vivente" in cui le

odierne attività lasciano tracce pressoché identiche a quelle datate dagli archeologi 1.500 anni fa: le abitazioni di oggi non sono diverse da quelle abbandonate nei secoli, e ai nostri giorni utilizzate come "cave" di materiale. Osservando le abitudini, i comportamenti e l'economia delle popolazioni attuali, che distruggono gli antichi *tell* per estrarne argilla da mattoni, si possono formulare delle ipotesi molto verosimili sulla formazione dei depositi archeologici.

L'obiettivo principale della missione (che attualmente è alla ricerca di finanziamenti) è dunque quello di capire secondo quali logiche si siano formate queste strutture insediative e secondo quali dinamiche siano collassate. All'interno di un progetto di collaborazione e sviluppo, l'archeologia non è più solo una disciplina utile alla storia, ma diventa una scienza a sé stante, che, in questo contesto come in altri, si pone come fine quello di guardare al presente per capire il passato, e di studiare il passato per suggerire delle soluzioni future ai



Nella foto in alto, l'équipe al lavoro sui resti di un "tell": in primo piano il prof. Armando De Guio, coordinatore del progetto, e alle sue spalle il dott. Carlo Bressan suo collaboratore, entrambi vicentini. Gli scavi archeologici in Burkina Faso hanno portato alla luce resti di antichi insediamenti, utilizzati dalla popolazione attuale come "cava" d'argilla per la costruzione delle abitazioni odierne.

Intervista al prof. Gianni Zumerle

Fisica nucleare e società

di Giovanni Valente

La nozione comune di fisica nucleare è troppo spesso associata al dibattito sull'opportunità del nucleare e sul carico di timori che esso suscita. In realtà la ricerca sulla struttura atomica e sulla natura dei costituenti fondamentali della materia investe una dimensione scientifica ben diversa. In Italia l'attività teorica e sperimentale in questo campo è svolta dall'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN): un ente fondato nel 1951 che oggi conta 19 Sezioni, legate alle università, e 4 Laboratori nazionali, fra cui quello di Legnaro (Pd). Il prof. Gianni Zumerle, ordinario di fisica all'Università di Padova e direttore della Sezione padovana dell'INFN, ci offre una riflessione sulla fisica nucleare e sullo stato attuale delle ricerche.

Prof. Zumerle, qual è l'indirizzo di ricerca specifico della Sezione di Padova nel contesto nazionale dell'INFN?

«Padova è una sezione in cui opera un elevato numero di ricercatori, una sessantina di dipendenti INFN ed oltre un centinaio di associati universitari. E quindi in grado di essere presente in tutti i filoni di ricerca nei quali l'attività dell'ente è articolata (fisica subnucleare con acceleratori, fisica dei neutroni e astroparticellare, fisica nucleare, fisica teorica, ricerca tecnologica ed interdisciplinare, n.d.r.). La diversificazione delle ricerche è fondamentale affinché siano presenti i semi da cui possono nascere iniziative ed idee nuove. Uno degli aspetti più felici dell'INFN sta proprio nella sua struttura di vaglio delle proposte scientifiche che sorgono dal basso: commissioni di ricercatori valutano gli obiettivi scientifici e le richieste di finanziamento di nuovi esperimenti e ne fanno un'analisi critica. La scelta finale è poi demandata agli organi direttivi, ma la discussione avviene a tutti i livelli».

La rete WWW (World Wide Web) è nata a Ginevra proprio per soddisfare le richieste di comunicazione e di coordinamento scientifico. Ora l'obiettivo è la realizzazione del Grid, la rete telematica della seconda generazione, di cui esiste un importante centro di elaborazione presso l'Università di Padova. Di che si tratta?

«I nuovi esperimenti che stiamo costruendo nel laboratorio CERN di Ginevra produrranno un flusso di dati imponente; per analizzarli bisognerà disporre di una potenza di calcolo enorme. La strategia scelta per affrontare il problema è di rendere possibile un utilizzo semplice delle potenze di calcolo distribuite. Così come il Web mette a disposizione informazioni su scala mondiale, Grid dovrebbe mettere a disposizione potenza di calcolo su scala diffusa. Si tratta di una struttura in cui ci sono centrali ed una rete che distribuisce: esiste proprio un parallelismo con la rete elettrica (in inglese "electrical power grid", n.d.r.). Qui a Padova la comprensione che il futu-



L'area del Laboratorio di Legnaro dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare di Padova, uno dei centri di ricerca italiani più importanti in materia.

Nell'infinitamente piccolo i segreti dell'Universo

L'infinitamente piccolo ha sempre affascinato la mente umana. La fisica è stata attraversata e profondamente segnata da questa suggestione intellettuale. «Le indagini di Rutherford che hanno svelato come è fatto un atomo - sottolinea il prof. Gianni Zumerle - erano uno studio, per allora, dell'infinitamente piccolo. L'idea di bombardare con prodotti di decadimento radioattivo un foglietto sottile di materiale per inferire, dalla deviazione di traiettoria, la struttura interna degli atomi colpiti è la chiave di molti degli esperimenti che facciamo ancora adesso». Eppure, in una branca così altamente teorica si è andato sempre più imponendo l'utilizzo degli acceleratori di particelle. «La fisica è una scienza sperimentale - precisa ancora il prof. Zumerle - verifica con gli esperimenti i quadri teorici che vengono sviluppati per spiegare i fenomeni. Gli acceleratori consentono di avere proiettili di energia elevata e in condizioni controllate, permettendo così verifiche sperimentali sempre più accurate. Perché è utile aumentare l'energia dei proiettili? Per capirlo dobbiamo ricorrere alla meccanica quantistica, per la quale le particelle sono anche onde. Quando si colpisce un oggetto fisico con un'onda, non si riesce a distinguere dettagli più piccoli della lunghezza d'onda (distanza tra le creste). Pensiamo ad un piccolo scoglio, che non può certo fermare o modificare le grandi onde oceaniche, mentre può modificare onde più piccole. Ora, lunghezze d'onda più piccole corrispondono ad energie più elevate: aumentare l'energia del processo in gioco permette di osservare dettagli sempre più minuti».

L'analisi dei limiti di instabilità del nucleo ha permesso (e permette) una più raffinata comprensione delle reazioni di nucleosintesi delle stelle: un'apertura alla fisica astroparticellare attraverso l'evanescente mondo microscopico... «Lo stato di equilibrio del Sole si comprende con calcoli classici, ma per capire l'origine dell'enorme energia in gioco serve il nucleare, la trasformazione della materia dei nuclei in energia (E=mc²). La comprensione in dettaglio di questi processi, di cosa accade quando due nuclei si urtano, permette di capire la struttura delle stelle e la loro evoluzione nel tempo. C'è un altro aspetto affascinante degli esperimenti sull'infinitamente piccolo: quando si lanciano una contro l'altra due particelle di altissima energia, per qualche istante esiste un punto dello spazio con una densità di energia enorme, tale che riproduce le condizioni dell'universo nei primissimi istanti della nascita. Quindi si hanno informazioni utili per comprendere non solo l'infinitamente piccolo ma anche l'infinitamente grande. Lo studio dei nuclei permette di capire le stelle, lo studio delle particelle ancora più fondamentali aiuta a capire la cosmogenesi». (g.v.)

ro sarebbe stato delle batterie di calcolatori si è avuta già dagli anni '80».

La fisica nucleare non è solo il luogo di astruse teorizzazioni ma ha interessanti ricadute applicative. Quali sono gli ambiti interdisciplinari a cui si è estesa?

«La radioattività, nonostante la grande paura che suscita nella gente, apporta notevoli benefici, ad esempio nella lotta contro i tumori ma in generale nella diagnostica e nelle cure mediche. Pensiamo alla PET, una tecnica radiografica basata sull'introduzione di materiale radioattivo nel corpo, che sfrutta l'emissione di raggi gamma seguita all'annichilazione di positroni ed elettroni. La stessa risonanza magnetica nasce dagli studi sulle proprietà di spin dei nuclei atomici. Applicazioni in altri campi sono, per esempio, la datazione di reperti archeologici con il carbonio-14 oppure di documenti o manoscritti antichi attraverso l'analisi della composizione degli inchiostri. E anche allo studio una tecnica di screening dei terreni minati: il tentativo consiste nell'usare le reazioni dei neutroni per rivelare esplosivi nascosti, in base alla grossa percentuale di azoto che questi contengono».

L'impatto sociale del nucleare è dunque molto rilevante. Ritiene che la divulgazione scientifica abbia una valenza didattica e come valuta il livello medio del giornalismo specialistico?

LA TRE GIORNI ANNUALE DEL CENTRO PIO MANZÙ A RIMINI

La nuova sintesi tra natura, scienza ed arte

di Margherita Bologna

Una scienza a tutto tondo e non fondamentalista deve tenere conto dei propri vincoli. La giornata di lavori dedicata ai problemi del rapporto tra uomo e natura, all'interno del convegno promosso annualmente dal Centro Pio Manzù a Rimini nel mese di ottobre, ha inteso proporre la costruzione di una nuova alleanza tra scienza e natura. Introducendo i lavori della sessione, Enzo Tiezzi, professore di fisica-chimica all'Università di Siena, ha affermato che «una crescita infinita non è possibile in un pianeta finito». Per questo è necessario che la scienza si riappropri di un principio di responsabilità nei confronti della natura, ed includa in se stessa il rispetto di quel patrimonio che la storia evolutiva del pianeta ha accumulato in tre miliardi di anni: la biodiversità. Se la vita vegetale e animale viene distrutta e non ci sono più scambi tra gli organismi si va inevitabilmente verso la distruzione del pianeta.

Tra i tanti illustri ospiti e relatori (al convegno ha partecipato anche la regina Rania Al Abdullah di Giordania), lo scienziato Edward O. Wilson, professore di scienze naturali ad Harvard e pioniere della "sociobiologia" (cioè di quella visione della scienza che supera il paradigma meccanicistico per cogliere l'unità dei fenomeni sulla base dell'unità della natura), ha lanciato una proposta. Per salvare l'estinzione di massa degli ecosistemi e delle specie sarebbe sufficiente un millesimo del prodotto interno lordo del mondo. Se l'umanità troverà il modo di fare ciò, dato che la tecnologia esiste e le risorse non mancano, il beneficio per il pianeta, a lungo termine, sarà davvero cospicuo.



Tra i relatori al Centro Pio Manzù scienziati di fama come l'entomologo Edward O. Wilson e la fisica Vandana Shiva.

za e la tecnologia e l'ecologia a Nuova Delhi, osserva che la diversità è considerata "disarmonica" e l'armonia che deriva dalla diversità è bandita. Ma una cosa non è una cosa "sola" bensì tante cose "insieme". Parassiti e malattie in agricoltura sono



il risultato della monocultura e della distruzione di nicchie che creano equilibrio ambientale. Il pensiero cartesiano ci ha abituati ad essenzializzare i problemi, ma in natura, di fatto, tutto è interattivo e basato su rapporti di scambio: l'armonia non è altro

che il risultato di una autoregolazione dinamica dei sistemi. E conclude dicendo: se la nostra mente è abitata dalla diversità realizziamo la democrazia.

La nuova visione della scienza, di cui i relatori presenti al convegno sono testimoni illustri, attribuisce alla bellezza un valore importante da non sottovalutare. Di fatto la scienza della natura spesso ha risvolti artistici. Le diapositive proiettate da Benoit Mandelbrot, professore di Scienze matematiche all'Università di Yale e creatore della geometria dei frattali (superfici irregolari o spezzate), sono un'illustrazione avvincente di come un algoritmo matematico possa essere espresso in una forma figurativamente bella. Così le equazioni sembrano dipinti astratti. La

**NELLA PAGINA DI MARTEDÌ PROSSIMO
Acqua alta a Venezia: cause e strategie di contenimento
Le formiche e l'arte della guerra**