

2 **ts** tuttoScienze**tecnologia**

Scienze **Fisiche**

MIRCOLEDDÌ 12 DICEMBRE 2001 LA STAMPA

ACCADEVA 40 ANNI FA | INCONTRO A MILANO CON I PROTAGONISTI

Il primo computer italiano

L'AVVENTURA CHE PORTO' ALL' «ELEA»
GRAZIE A FERMI E ADRIANO OLIVETTI

Piero Bianucci

L'ISPIRATORE dell'idea è Enrico Fermi. Il padre scientifico dell'italo-cinese Mario Tchou. Il padre industriale Adriano Olivetti. Ettore Sottsass firma il design. Il nome di battesimo, Elea, era sì l'acronimo di Elaboratore Elettronico Automatico, ma alludeva anche alla località della Magna Grecia che fu sede di una celebre scuola filosofica: scelta che non deve stupire se si ricorda che Olivetti seppe mettere insieme un gruppo di intellettuali che annovera il poeta-ingegnere Leonardo Sinigaglia e scrittori come Paolo Volponi e Franco Fortini. Stiamo parlando del primo calcolatore italiano e uno dei primi al mondo ad avvalersi di transistor. «Elea 9000», nato quarant'anni fa, è l'ultima di una (breve) stagione felice dell'informatica italiana. Alcuni dei protagonisti qualche giorno fa al Museo della Scienza di Milano ne hanno rievocato la storia, tra orgoglio e nostalgia.

Siamo nel 1956. Il laboratorio era in una fattoria di Barbaricina, vicino a Pisa, accanto a un allevamento di cavalli. «Elea», ricorda Franco Filippazzi - un piccolo gruppo molto affiatato, tutti giovani, e avevamo la sensazione di andare a toccare una grande sfida scientifica e tecnologica. D'estate, a mezzogiorno, si andava a Marina di Pisa, lontana una decina di chilometri, a fare il bagno, ma poi rimanevamo in laboratorio fino a tardi, senza. Senza saperlo, siamo stati anche i padri dell'informatica. Ovviamente il vocabolario non aveva parole per indicare concetti e cose che prima non esistevano,

BREVE STAGIONE FELICE



«Elea 9000», primo calcolatore italiano, sul mercato nel 1960. Il design è opera di Ettore Sottsass



Modulo di memoria di «Elea 9000» a nuclei magnetici. Una soluzione originale, tutta italiana



Un modulo funzionale a transistor del secondo prototipo di Elea: all'epoca una tecnologia avveniristica.



Pisa, 1958: il gruppo di ingegneri che costruì il primo calcolatore italiano

L'inglese era inevitabile, fummo i primi a usare quei brutti neologismi che ora sono linguaggio comune: ceccare, debuggare, scrollare, cliccare...
Fini tutto per mia politica, ma anche perché ci si mise di mezzo il destino. Il 27 febbraio 1960 Adriano Olivetti muore all'improvviso mentre, da solo, si sta recando in treno in Svizzera. Non basta. «La mattina del 9 novembre 1961», ricorda Giuseppe Rao, oggi vicepresidente del Comitato Ose Telecomunicazioni - a Milano pigrognava. Mario Tchou lascia il Laboratorio diretto a Ivrea, a bordo della Buick guidata dall'autista. Lungo il percorso, l'auto si scontra con un «Leoncino». I due passeggeri morirono sul colpo».

La storia era iniziata a Pisa con la mancata realizzazione di un sincrotrone. Enrico Fermi, che a Pisa si è laureato, consiglia di usare i fondi rimasti inutilizzati (150 milioni) per costruire un calcolatore elettronico. Adriano Olivetti, che intuiva le potenzialità dell'informatica, offre un finanziamento aggiuntivo (50 milioni all'anno e 4 ingegneri) e si rende disponibile per l'industrializzazione del prototipo. I fisici Alessandro Faddo, Giorgio Salvini e Marcello Convera appoggiano l'iniziativa.

I primi calcolatori erano nati in Inghilterra per decifrare i messaggi criptati dei nazisti e poi negli Stati Uniti per il progetto della bomba atomica. In Italia esperimenti pionieristici avvengono con la macchina Finac, tenuta a battesimo da Gustavo Colombo ed Ernesto Rossi. Ma la macchina pisana (Cep, Calcola-

toro elettronico pisano) segna un balzo in avanti: alle 3500 valvole affianca 12 mila diodi e transistori, introdotti in corso d'opera per decisione di Tchou, quando il loro prezzo divenne abbordabile. La macchina, un groviglio di cavi, assorbe la potenza di 80 kilowatt (quanto un condominio) ed era sorvegliata da una cappa per il raffreddamento. Originali erano le memorie a barre di ferrite immerse in gomma-pane, quella usata per ripulire i disegni. La memoria era di circa 10 mila caratteri, molto meno di una calcolatrice tascabile di oggi. Ma i buoni borghesi si stupivano apprendendo che faceva una somma con virgola in 15 milionesimi di secondo e una moltiplicazione in 140.

Il padre di Mario Tchou era stato inviato a Roma nel 1918 come ambasciatore cinese. Qui dalla moglie Evelyn Wuang ebbe due bambine e, in mezzo, il 26 giugno 1924, Mario, che studia a Roma, prende una maturità classica e si laurea in ingegneria. Poi si trasferisce in America, dove si specializza e diventa «assistant professor» di ingegneria elettronica alla Columbia University. E' lì che lo cattura Adriano Olivetti, riportandolo in Italia, a dirigere gli studi (effemerdi del Sole e del Punto Gamma, sorgere, tramontare e passaggio al meridiano, ore per una data altezza dell'astro prescelto, calendario, distanza terrestre e celesti...) e in parte per ottenere graficamente la descrizione di fenomeni e situazioni astronomiche (sistema solare, date zodiacali, pianeti, immagine della volta celeste, moti delle costellazioni). Per aiutare i principianti, il testo contiene anche le nozioni di base dell'astronomia sferica e una serie di illustrazioni che mostrano le vedute dei vari programmi. Tra questi, quello che fornisce un'idea generale per un dato luogo e una data ora (compresa tra il 1900 e il 2100) è probabilmente il più utile e interessante.

SCAFFALE

Astronomia in un cd-rom interattivo

Un libro di istruzioni e un Cd-rom interattivo: ed ecco che i calcoli astronomici diventano semplici e divertenti, quasi un gioco. In quest'opera Arturo Chiesa e Raffaele Chiesa hanno predisposto 19 programmi, in parte di calcolo della posizione degli astri (effemerdi del Sole e del Punto Gamma, sorgere, tramontare e passaggio al meridiano, ore per una data altezza dell'astro prescelto, calendario, distanza terrestre e celesti...) e in parte per ottenere graficamente la descrizione di fenomeni e situazioni astronomiche (sistema solare, date zodiacali, pianeti, immagine della volta celeste, moti delle costellazioni). Per aiutare i principianti, il testo contiene anche le nozioni di base dell'astronomia sferica e una serie di illustrazioni che mostrano le vedute dei vari programmi. Tra questi, quello che fornisce un'idea generale per un dato luogo e una data ora (compresa tra il 1900 e il 2100) è probabilmente il più utile e interessante.

Arturo Chiesa e Raffaele Chiesa: «Astri. Astronomia pratica con i computer». Hoeppli, 76 pagine e Cd-Rom, 80 mila lire
Tecnologia a bassa intensità, o low tech, o artigianato autocostuito: per secoli contadini e pastori se ne servirono. Negli anni Granchi taglia il nastro inaugurale del primo calcolatore commerciale. Ne verranno prodotti 40 esemplari. Uno l'acquisto subito la Marzotto per installarlo nello stabilimento di Valdegno. Seguirono la banca Monte dei Paschi, le Poste, Fiat e altre aziende. Esistono ancora due esemplari di «Elea 9000», uno al Museo delle Poste di Roma, uno funzionante, all'Istituto Tecnico «Terzi» di Bibbiena. «Spero» - conclude Rao - che si trovino i fondi per restaurarli.

FISICA | ESPERIMENTO IN COLLABORAZIONE ITALIA-USA

Onde gravitazionali. La caccia si avvicina

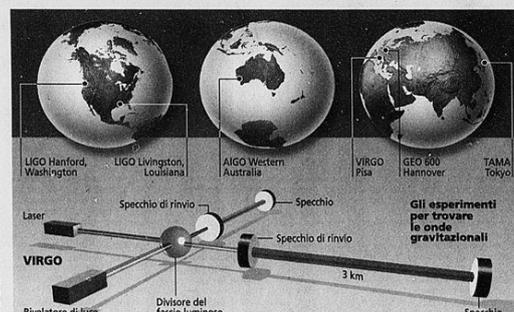
A PISA SI STA COMPLETANDO UN INTERFEROMETRO SENSIBILISSIMO, CON BRACCI LUNGI 3 KILOMETRI

Elena Giorgi

È un grande interesse tra i fisici per come poter lavorare al progetto Virgo. L'osservatorio italiano che affiancherà l'analogo americano LIGO nella caccia alle onde gravitazionali. Frutto di una collaborazione franco-italiana tra l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare e il Cnr (Centre National de la Recherche Scientifique), Virgo sta nascendo presso la località di Cascina (Pisa): un progetto estremamente complesso che coinvolge 11 gruppi di ricerca con 250 tra fisici, ingegneri e tecnici, spiega Adalberto Giazotto, che di Virgo è l'idraulico e il Project Leader.

Ormai siamo vicini all'avvio dell'esperimento. «Le torri di sostegno degli specchi sono già funzionanti», dice Riccardo De Salvo, senior scientist al Caltech, coinvolto sia in Virgo sia in Ligo e nei bracci dell'interferometro si sta facendo il vuoto pneumatico, un'operazione che complessivamente richiede nove mesi. Come LIGO e gli altri interferometri gravitazionali in costruzione nel mondo, Virgo consiste di due bracci, lunghi 3 chilometri, disposti ad angolo retto. Agli estremi dei bracci sono sistemati degli specchi tra i quali si riflette un raggio laser: l'idea è quella di convertire in segnale elettrico le contrazioni e l'allungamento dei bracci dovute a un'onda gravitazionale.

Ma se Ligo e Virgo lavorano sullo stesso principio di base, non mancano le differenze, spiega De Salvo. I due osservatori sono ottimizzati in modo diverso. Questo significa che per esempio certi segnali che Ligo raccoglie meglio, a Virgo possono passare quasi inosservati e viceversa. L'importante è che i due esperimenti siano complementari tra loro: la loro è dove differiscono, e uniscono le loro risorse là dove la sensibilità è la stessa. Questa «complicità» tra Virgo e Ligo è vitale - dice De Salvo - perché



La rivelazione in coincidenza permette di estrarre il segnale dal rumore e di determinare la direzione della sorgente.
Le peculiarità di questi giganteschi interferometri è proprio l'altissima sensibilità. L'eventuale segnale gravitazionale produce uno spostamento nella distanza tra gli specchi agli estremi dei bracci. È lo spostamento che gli scienziati si aspettano di trovare è un miliardo di volte più piccolo del raggio atomico dell'idrogeno! Ma come distinguere un segnale tanto debole da spostamenti causati dai vari «rumori di fondo» del nostro pianeta? Si pensi che entrano in gioco non solo le perturbazioni causate dall'uomo, ma anche gli spostamenti geofisici, le variazioni di densità del suolo, e addirittura quello che in gergo i fisici chiamano «microcosmic peaks» ovvero il rinculo del continente dovuto alle onde del mare, che colpisce con un periodo medio di secondi.

Da questo punto di vista Livingston e Hanford, i due osservatori di Ligo, sembrano avvantaggiati in quanto costruiti in posizioni strategiche, lontano da centri abitati e grosse arterie di comunicazione. Intorno ai bracci di Virgo invece ci sono una linea ferroviaria, un'autostrada, una superstrada e un aeroporto: senza contare le vicine città di Pisa e di Livorno. Eppure Virgo non sente

nessuno di questi problemi: la parte centrale dell'interferometro, una porzione di circa 6 metri dei bracci, quando ancora ruppe e gru stavano scavando per la costruzione di una seconda palizzata di uffici».

I test di collaudo sono importanti per preparare il terreno a quando l'intero apparato sarà funzionante. «Sperimentiamo il nucleo dell'interferometro mediante un'operazione che in gergo chiamiamo locking», spiega Matteo Baraglia, ricercatore del LAL di Parigi, che lavora al centro di controllo. Due sono le fasi: allineare correttamente gli specchi agli estremi dei bracci e quindi controllare le sovrapposizioni dei fasci di luce laser in modo che dall'interferometro non esce luce. L'operazione è importantissima per calibrare l'interferometro, un po' come quando si sintonizza la radio su una determinata stazione. In condizioni ottimali, dall'interferometro non esce luce. L'eventuale presenza di un'onda gravitazionale genera uno spostamento tra gli specchi che a sua volta produce un segnale luminoso in uscita dall'interferometro. È come se si accendesse una spia che segnala il passaggio dell'onda gravitazionale.

La caccia alle onde gravitazionali è una delle sfide più affascinanti della fisica moderna. A

queste onde sono legate domande chiave come la conferma delle teorie di Einstein, l'esistenza dei buchi neri, la nascita e morte del nostro universo. Immaginandoci di un sasso che cade su una superficie d'acqua: tutti conoscono il tipo di onda generata, ma anche nello spazio-tempo. Sono svariati i fenomeni che possono generare le onde gravitazionali: il turbinare di un buco nero, l'esplosione di una supernova, o ancora una stella a neutroni. Tutti fenomeni che emettono enormi quantità di energia, in grado di scuotere l'intero sistema solare. Eppure nel loro lungo viaggio fino a noi le onde gravitazionali si attenuano tanto da rendere così difficile (e costoso) riuscire a rilevarle.

«Antarde, terra di scienza e riserva naturale», presentazione di Carlo Baroni. Ed. Terra Antartica Publications, 350 pagine, 35 euro.
Ulrich, i cerchi concentrici che l'impatto genera. Ebbene, Einstein immaginò che un fenomeno simile dovesse succedere non soltanto nell'acqua, ma anche nello spazio-tempo. Sono svariati i fenomeni che possono generare le onde gravitazionali: il turbinare di un buco nero, l'esplosione di una supernova, o ancora una stella a neutroni. Tutti fenomeni che emettono enormi quantità di energia, in grado di scuotere l'intero sistema solare. Eppure nel loro lungo viaggio fino a noi le onde gravitazionali si attenuano tanto da rendere così difficile (e costoso) riuscire a rilevarle.

SCOPERTA DA ASTRONOMI DI BOLOGNA

Pulsar-vampiro risucchia gas da una stella

STRANO SISTEMA DOPPIO CON UN OGGETTO COLLASSATO CHE RUOTA AD ALTISSIMA VELOCITA' SU SE STESSO

Francesco R. Ferraro (*)

Al centro dell'ammasso stellare NGC6397, che dista quasi 6000 anni luce dalla Terra, c'è un sistema binario insolito: una pulsar legata gravitazionalmente a una stella estremamente deformata, che sta perdendo massa. La scoperta è tutta italiana, ed è frutto di un lungo lavoro di un gruppo di ricercatori dell'Osservatorio Astronomico di Bologna (oltre a chi scrive) hanno collaborato Nichi D'Amico, Andrea Possenti ed Elena Sabbi. I dati utilizzati provengono dal telescopio spaziale Hubble, dai telescopi dell'Osservatorio Europeo dell'

emisfero Australe e dal radiotelescopio australiano Parkes. Le pulsar ruotano vorticosamente su se stesse come «trottolole cosmiche». Per gli scopritori, il sistema NGC6397 è una «millesimo pulsar» che compie svariate centinaia di rotazioni in un solo secondo. Una stella normale non potrebbe sopportare una simile velocità e finirebbe per frantumarsi. Ma le pulsar non sono stelle normali, non sono cioè costituite da protoni, elettroni e neutroni come la materia ordinaria, ma sono stelle costituite esclusivamente di neutroni. In esse, infatti, la materia è così compressa (milioni di volte più che nel centro del Sole) che i neutroni sono le uniche particel-

le che possono «sopravvivere». Ma qual è il fenomeno fisico che riesce ad accelerare queste stelle fino a tali velocità di rotazione? Attualmente si pensa che le millesimo pulsar siano accelerate a queste velocità estreme dal flusso di massa strappata ad una stella compagna in un sistema binario. Quest'ultima, privata della materia degli strati più esterni, si raffredda e lentamente si spegne, diventando una «nana bianca». Le millesimo pulsar sarebbero dunque legate a stelle giunte al termine della loro evoluzione e di proprio questo a rendere così sorprendente il sistema scoperto dal nostro gruppo. Attorno a PSR J1740-5340 (questo il no-

me della pulsar di NGC6397) non c'è una nana bianca, ma una stella ancora attiva, anche se estremamente deformata a causa dell'enorme attrazione gravitazionale esercitata dalla pulsar. L'attrazione gravitazionale della pulsar sta ancora strappando materia e gas dagli strati esterni della compagna. Questo gas però non si deposita sulla stella di neutroni, ma viene spinto nello spazio interstellare dalla forte radiazione proveniente dalla pulsar. Il sistema contiene la PSR J1740-5340 è dunque immerso in un mare di gas strappato alla stella compagna e «soffiato» via dalla millesimo pulsar. (*) Osservatorio di Bologna

«Vita agricola e pastorale nel mondo». Pratiche, Verona, 212 pagine, 900 illustrazioni, 75 mila lire.

Anche una monografia sul continente antartico, già oggetto di numerose pubblicazioni da quando è stata impiantata una base scientifica italiana a cura dell'Ena. L'iniziativa è del Museo Nazionale dell'Antartide, finanziata dal ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca nell'ambito dei progetti di diffusione della cultura scientifica. Un volume, ricco di dati aggiornati, che raccoglie contributi di scienziati e tecnici che hanno lavorato per un decennio nella base italiana della baia di Terra Nova.

A cura di Carlo Baroni: «Antarde, terra di scienza e riserva naturale», presentazione di Carlo Baroni. Ed. Terra Antartica Publications, 350 pagine, 35 euro.

Ulrich, i cerchi concentrici che l'impatto genera. Ebbene, Einstein immaginò che un fenomeno simile dovesse succedere non soltanto nell'acqua, ma anche nello spazio-tempo. Sono svariati i fenomeni che possono generare le onde gravitazionali: il turbinare di un buco nero, l'esplosione di una supernova, o ancora una stella a neutroni. Tutti fenomeni che emettono enormi quantità di energia, in grado di scuotere l'intero sistema solare. Eppure nel loro lungo viaggio fino a noi le onde gravitazionali si attenuano tanto da rendere così difficile (e costoso) riuscire a rilevarle.

«Antarde, terra di scienza e riserva naturale», presentazione di Carlo Baroni. Ed. Terra Antartica Publications, 350 pagine, 35 euro.
Ulrich, i cerchi concentrici che l'impatto genera. Ebbene, Einstein immaginò che un fenomeno simile dovesse succedere non soltanto nell'acqua, ma anche nello spazio-tempo. Sono svariati i fenomeni che possono generare le onde gravitazionali: il turbinare di un buco nero, l'esplosione di una supernova, o ancora una stella a neutroni. Tutti fenomeni che emettono enormi quantità di energia, in grado di scuotere l'intero sistema solare. Eppure nel loro lungo viaggio fino a noi le onde gravitazionali si attenuano tanto da rendere così difficile (e costoso) riuscire a rilevarle.