

scienza e tecnica

Sensazionale dall'America: cade il mito del segreto atomico

La ricerca nucleare nell'Unione Sovietica è cominciata all'inizio degli anni trenta

«I miei colleghi dell'Istituto e io stesso pensavamo che fosse essenziale cominciare a lavorare sul nucleo atomico. Una difficoltà tuttavia era costituita dal fatto che si era alla metà dell'anno, e le assegnazioni per il nostro lavoro erano già state fatte, mentre le nuove ricerche che progettavamo avrebbero richiesto una spesa ulteriore di alcune centinaia di migliaia di rubli. Andai allora da Serghej Orghonikize, che era presidente del Consiglio supremo dell'economia nazionale, gli esposi la questione, e dopo soli dieci minuti lasciai il suo ufficio con un mandato da lui firmato, che assegnava all'Istituto la somma da me richiesta».

Questo episodio, riferito dal grande fisico sovietico Abram Joffe, non è accaduto — come molti lettori occidentali potrebbero credere — dopo la seconda guerra mondiale, ma nel 1930. Esso è riportato in un libro recentemente pubblicato negli Stati Uniti (Arnold Kramish, *Atomic Energy in the Soviet Union*), in cui per la prima volta in Occidente viene portato a conoscenza del pubblico quanto si era sempre saputo fra gli specialisti, sui lavori condotti in campo nucleare dagli scienziati sovietici negli anni precedenti la seconda guerra mondiale. Qualche vaga notizia ne era già stata data, per esempio, dallo Jungk e da pochi altri, ma solo ora, sulla base dell'opera del Kramish, possiamo renderci direttamente conto del fatto che i contributi sovietici allo sviluppo della scienza nucleare non sono stati mai occasionali o marginali, ma fin dall'inizio di importanza e livello pari a quelli forniti dagli scienziati inglesi, tedeschi, italiani e di altri paesi europei, alcuni dei quali più tardi divennero cittadini americani.



In questa foto - ottenuta in «camera a nebbia» - i segni sono tracce del passaggio di particelle sub-nucleari, provenienti da una «macchina acceleratrice»

Dice Kramish che il gruppo del professor Igor Vasiliev Kurciatov, a Leningrado, «ripeteva, verificava ed estendeva gli esperimenti nucleari fatti altrove, specialmente quelli di Enrico Fermi a Roma, e inoltre svolge alcuni importanti lavori interamente originali». In realtà il lavoro di Kurciatov è così strettamente connesso alla trama della prima fase della ricerca nucleare, e

con l'opera di altri più famosi, che la relativa ignoranza del suo nome in Occidente fino al 1955 è in qualche modo «paradosale». E' oggi largamente noto che la ricerca nucleare (fisica delle alte energie) si vale di «macchine acceleratrici», le più recenti delle quali — quella di Ginevra, quella sovietica di Dubna, quella americana di Berkeley — hanno raggiunto proporzioni enormi. Le prime di queste macchine, naturalmente assai più modeste delle attuali ma tuttavia molto costose rispetto alle disponibilità degli istituti scientifici di trent'anni fa, apparvero dopo il 1930 negli Stati Uniti, grazie per l'appunto alle migliori possibilità finanziarie della scienza di quel Paese rispetto ai centri di studio europei.

L'esistenza degli «acceleratori di particelle» fu anzi una delle ragioni per cui non pochi fisici europei si mossero in quegli anni verso gli Stati Uniti. Anche l'Unione Sovietica ebbe il suo ciclotrone — che fu il primo in Europa — nel 1937 presso lo Istituto del radio a Leningrado.

Altre due macchine analoghe erano in avanzata fase di costruzione quando, nell'estate del 1941, il territorio sovietico fu invaso dalle divisioni hitleriane. «Il secondo e il terzo ciclotrone sovietici», scrive Kramish — furono dunque vittime della guerra. Ma anche nella progettazione essi testimoniavano l'alto livello che la ricerca nucleare aveva raggiunto nell'URSS alla fine degli anni '30. Il disegno di entrambe le macchine dimostrava che gli scienziati sovietici erano puri ai loro colleghi occidentali sia nella concezione teorica, sia nella conoscenza delle tecniche sperimentali».

L'esperienza fondamentale sulla scissione del nucleo di Uranio, come ormai tutti sanno, fu condotta al principio del 1939 dai tedeschi Hahn e Strassmann, stimolati da ricerche dei Joliot-Curie, di poco precedenti. Ma la prova che un tale processo potesse dar luogo a una «reazione a catena» e quindi liberare ingenti energie, ebbe solo più tardi, quando fu possibile constatare che da ciascun nucleo spezzato «sarebbero scaturiti neutroni liberi, in numero sufficiente per determinare la scissione di nuovi nuclei. I risultati conclusivi in questo senso furono

trovati a New York da Fermi e Szilard (il primo italiano, ungherese il secondo), ma in pari tempo, cioè nell'aprile 1939, dai sovietici Rusinov e Flerov, collaboratori di Kurciatov, a Leningrado. Poco appreso Zeldovic e Khartov, dell'Istituto di Chimica fisica di Leningrado, pubblicarono una comunicazione sulla reazione a catena. Inoltre una scoperta molto importante per la conoscenza del meccanismo di fissione (o scissione) nucleare, cioè quel-

la della fissione «spontanea», che talvolta si verifica nel nucleo di Uranio e di Torio, fu compiuta, prima che in Occidente, dai sovietici Petrzhak e Flerov, anch'essi discepoli di Kurciatov.

Invano l'americano Libby, alla Università di California, aveva tentato di verificare lo stesso fenomeno. Quello che al riguardo riporta Kramish sembra confermare indirettamente un episodio che ci è stato riferito da altra fonte: Enrico Fermi, quando fu accertata la possibilità teorica della reazione a catena, si rese conto che, perché si potesse attuare una reazione controllata, occorreva non solo che dal nucleo di uranio scisse scaturissero neutroni, ma che alcuni di questi fossero emessi in ritardo.

La prova della emissione ritardata di neutroni non era però ancora stata raggiunta negli Stati Uniti, quando giunse a New York un articolo che dava conto del lavoro di un gruppo di scienziati sovietici, nel corso del quale l'emissione di neutroni ritardati era stata accertata. Quella pubblicazione dette a Fermi la certezza di poter costruire una «pila» nucleare, prima che le esperienze conclusive — nel contesto delle ricerche condotte negli Stati Uniti — sui neutroni ritardati fossero compiute da Roberts, Meyer e Wang.

Petrzhak e Flerov studiarono in seguito l'assorbimento di neutroni da parte del nucleo di Uranio 238, cioè il processo che dà luogo alla formazione del Plutonio, la materia prima della bomba

A, il quale in Occidente fu scoperto da Emilio Segre grazie al grande ciclotrone di Berkeley, nella stessa epoca, cioè nel 1941. Il libro del Kramish è il primo che contenga tutte queste notizie, e le esponga con precisione di dati



Kurciatov

e di riferimenti storici e scientifici. L'autore, membro del centro studi della Rand Corporation, non ha certamente nessuna simpatia ideologica o politica per l'URSS, ma sembra avere per i fatti obiettivi e il lavoro diligente atto a scoprirli, anche quando — come talora gli accade — espone alcune sue ipotesi sui motivi per cui, aven-

done la capacità teorica e tecnica, i sovietici non si misero a produrre armi nucleari fin dal principio del conflitto. Su questo punto tuttavia anch'egli giunge alla conclusione, abbastanza evidente, che la situazione derivante dall'avere l'esercito nemico in casa, e lo sforzo tremendo di cacciarlo via, non corrispondevano alle condizioni ideali per un impegno scientifico e tecnico di vaste proporzioni. Così dopo l'estate del '41 i fisici sovietici si trovarono nella necessità di sopprimere in larga misura gli studi nucleari, proprio mentre i loro colleghi riuniti in America stavano per passare alla fase dell'attuazione.

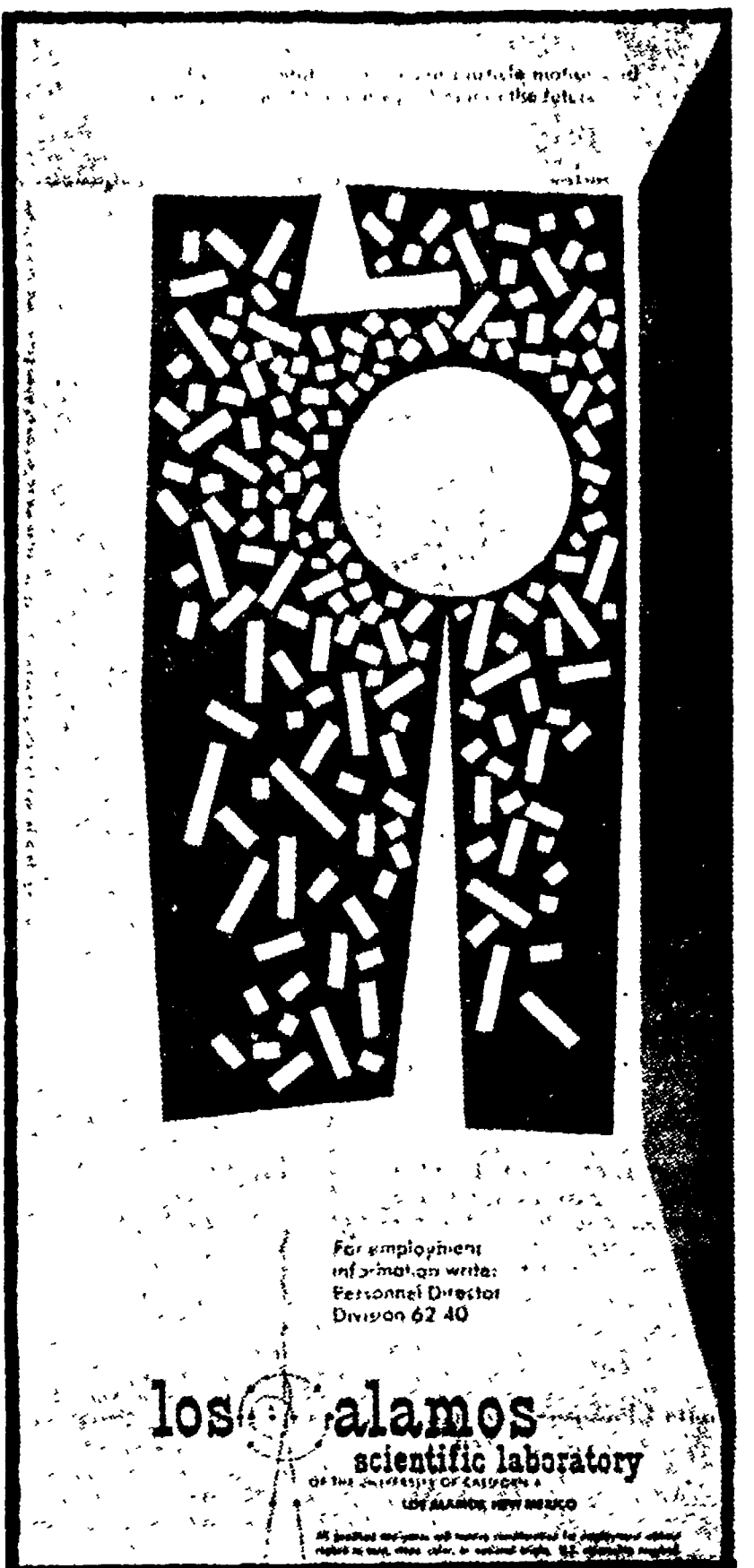
Ma per l'appunto, ciò che avvenne dopo il '41 a Chicago, Hanford, Los Alamos, fu rilevante soprattutto dal punto di vista pratico, tecnico, mentre dal punto di vista teorico non comportò nessuna nuova scoperta, ma solo una infinità di calcoli accurati. Era ovvio, perciò, fin d'allora per tutti gli scienziati più seri che, dopo la guerra, nell'URSS e in parecchi altri paesi europei si sarebbe potuto mettere a frutto le conoscenze già acquisite, necessarie e sufficienti, almeno in linea di principio, per elaborare la tecnica relativa alla produzione e all'impiego dell'energia nucleare, per la vita o per la morte. Era inoltre evidente che, nell'URSS, dove tali conoscenze erano — come fin qui abbiamo riferito — più complete, maggiore il numero degli scienziati, incomparabilmente più vasti che in Germania, Francia, Italia, gli impianti, i mezzi tecnici, le disponibilità economiche, l'elaborazione della tecnica nucleare avrebbe richiesto solo pochi anni (tanto più che fin dal '41 — riferisce Kramish — Alkhazov e Murin avevano studiato un metodo per la separazione dell'uranio 235 dall'uranio naturale).

Questo disse a Roosevelt, nell'agosto 1944, Niels Bohr, il grande fisico teorico danese, che per primo aveva interpretato, nel '39, il meccanismo della scissione nucleare: gli spiegò che non esisteva nessun «segreto atomico», e perciò non poteva esistere alcun monopolio dell'arma nucleare, sul quale fondare una politica che avesse un minimo di attendibilità. Di conseguenza, la cosa più urgente da fare era sfruttare il vantaggio tecnico, certamente di breve durata, acquistato sull'URSS, per dare una prova di buon volere offrendo la più ampia collaborazione circa il futuro impiego della nuova, immensa forza.

Il seguito, morto Roosevelt, è noto: sono trascorsi diciassette anni, e ancora i governanti USA parlano di «mantenere» o di «ri-conquistare», non si sa bene quale delle due, la loro presunta primogenitura nucleare, che non ha mai avuto altra sostanza se non quella di un momentaneo e occasionale vantaggio nella applicazione pratica. Tuttavia è certamente un buon indizio che proprio negli Stati Uniti sia apparso un libro «veritiero e documentato come quello del Kramish; il quale potrà fare molto per guarire gli americani dall'avvincente complesso dello «spionaggio» e del «tradimento», con cui sono stati educati, in tutti questi anni, a giustificare il fallimento di una politica fin dall'inizio condannata all'insuccesso.

Francesco Pistolesse

Los Alamos: tecnici nucleari cercansi



Un manifesto per il reclutamento di tecnici ai laboratori di Los Alamos, dove vennero costruite le prime bombe atomiche, sotto la direzione di Enrico Fermi e Oppenheimer

il medico

La fame uccide anche i tumori

Avete mai sentito parlare del «cicloesano»? Forse no. Ebbene, è probabile che da questo momento se ne parli con crescente interesse, dato l'apporto che esso è in grado di recare alla terapia attuale dei tumori. Intendiamoci, non si è scoperto niente di decisivo, non si è trovata ancora l'arma letale contro questo flagello, si è solo riusciti a potenziare il sistema di cura.

Tale sistema, quando il tumore non sia aggredibile per via chirurgica, si riduce a due tipi di trattamento: o alla somministrazione di sostanze chimiche sintetiche capaci di distruggere il tessuto tumorale, o alla applicazione di raggi (radiazioni X, radium, isotopi radioattivi ecc.) che mirano al medesimo effetto.

Il successo delle attuali cure è condizionato dunque da una parte da una diagnosi più tempestiva e, dall'altra, da un dosaggio di medicamenti o di raggi più intenso.

Vi sono inoltre soggetti per loro natura ipersensibili a queste cure, nei quali cioè anche le dosi abitualmente consentite risultano dannose o non vengono tollerate; in altri la cura, tollerata a mala pena una prima volta, non può ripetere successivamente per un complesso ciclo come a qualche distanza di tempo sarebbe necessario. Spesso infine il tessuto tumorale stesso, dopo un primo trattamento, acquista una specie di resistenza alla cura come se vi fosse abituato.

A voler superare tante

difficoltà non vi era che una sola via da seguire: trovare il modo di rendere il tessuto tumorale più vulnerabile, tale da venire disintegrato e distrutto con dosi curative minori, lontane quindi dalle dosi nocive per l'organismo. Ricerche in tal senso si vanno eseguendo da alcuni anni specie per quanto si riferisce alla applicazione dei raggi, e i risultati più brillanti sono stati ottenuti all'Istituto Ioradoterapico dell'Università di Firenze.

Poiché si sa che le cellule cancerose hanno assoluto bisogno, per vivere e riprodursi, di sostanze zuccherine, si sono provati diversi composti chimici che fossero in grado di sottrarre loro tali sostanze in modo da affamarle e da renderle così indebolite e, di conseguenza, più sensibili all'azione dei raggi.

Fra i molti composti prodotti fino ad oggi ha dato i maggiori effetti il cicloesano che appunto riduce alla fame le cellule tumorali, perché sottrae loro le sostanze zuccherine. Non si tratta più oramai dei primi tentativi, poiché le esperienze degli studiosi fiorentini sono state condotte finora su oltre 60 mila ammalati, e si è visto che nel 75 per cento dei casi se si somministra contemporaneamente all'irradiazione il cicloesano la distruzione del tumore si ottiene con una dose di raggi che equivale alla metà di quella che si usava precedentemente.

Gaetano Lisi

schede

L'evoluzione secondo Rostand

Le teorie evoluzionistiche non costituiscono un tema di facile divulgazione, data la loro necessaria complessità. Questa difficoltà di fondo è stata tuttavia superata da Jean Rostand che, nel suo libro, *L'evoluzione* (e il Saggiatore, Milano 1961), è riuscito in un volume non ampio, 103 pagine, a presentare al lettore un quadro completo delle dottrine della evoluzione in ordine cronologico, dall'antichità ad oggi, con un linguaggio piano e accessibile. Il noto biologo francese arriva al darwinismo attraverso l'esposizione delle teorie che lo precedettero, alcune delle quali ebbero una grande influenza su Darwin medesimo. Si scoprono così personaggi poco noti, come ad esempio il naturalista Alfred Russel Wallace che, indipendentemente, era giunto alle medesime concezioni di Darwin con il quale ebbe sempre rapporti amichevoli.

Dove forse riteniamo che l'opera avrebbe potuto maggiormente dilungarsi, è sui rapporti tra evoluzione cosmica ed evoluzione organica, sui quali stanno attualmente volando la loro attenzione molti studiosi.

Nonché sono invece le considerazioni conclusive che Rostand — come sulle presunte conseguenze dell'evoluzione, cioè sulla possibilità di eseguire la «gravitazione in provetta» — Rostand è sicuro che, con il proseguire degli studi in questa direzione, l'uomo riuscirà a modificare la sua struttura biologica, migliorandola.

Z. Z.

L'astronomia senza telescopio

La Terra, la sua forma e i suoi movimenti; la Luna e i suoi movimenti; i pianeti; le stelle; la gravitazione. Si può ben dire che, ai giorni di Galileo e Tito, un libro che affronti con completezza questi temi ha indubbiamente un successo di pubblico assicurato. E queste sono le cinque parti fondamentali in cui si divide questo volume della «Enciclopedia tasabile» (I Perseus, L'astronomia senza telescopio, Editori Riuniti, pagg. 212, lire 350) che è il quarantatreesimo della serie. L'autore è un illustre scienziato sovietico la cui firma appare su numerose copertine di libri a carattere scientifico: in tutti egli ha saputo evitare di cadere in quel pressapochismo che si rintraccia tanto spesso nelle pagine di coloro che si dedicano alla divulgazione scientifica.

Portatutto, ci sono alcune parti del libro — in particolare sulla Luna — che risultano invecchiate (l'autore, infatti, morì nel 1912 e vent'anni e più non sono un periodo del tutto trascurabile neanche in astronomia, all'epoca dei soli esotici) ma il valore del volume non ne è sostanzialmente diminuito, poiché con esso soprattutto nel felice incontro della chiarezza di linguaggio e di concetti, con il rigore scientifico.

f. f.

Shamumembé in eruzione



L'immagine del vulcano congolese fiammeggiante nella notte è fra quelle che illustrano il libro di Haroun Tazieff, *I Vulcani*, apparso in questi giorni nella collana del Saggiatore