

scienza e tecnica

La storia dell'atomica alla TV

Condizione

del possibile futuro



Leo Szilard

Si è conclusa venerdì scorso la trasmissione televisiva di Virgilio Sabel, Storia della bomba atomica, che è stata senza dubbio un'opera assai degna sul piano della serietà scientifica e della onestà storica. In particolare il voto da noi espresso dopo la prima puntata che ci ha fatto scendere dal fascio preteso di risolversi, vale a dire in modo problematico — ha trovato sufficiente rispondenza nel seguito e ancora lo ha fatto, come è stato dimostrato dalla tesi dello Yungok (con cui sembra simpatizzare all'inizio) sul ruolo degli scienziati tedeschi in Germania, attraverso il severo e illuminante interrogatorio di Heisenberg e von Weizsäcker.

Il metodo della intervista inquisitoria spietata, largamente adottato dal regista e dai suoi collaboratori, ha dato — ci sembra — risultati straordinari, e di grande interesse, e ci ha fatto pensare, per chi già avesse familiarità con il soggetto. Ne è emersa con evidenza drammatica non solo la raffinatezza di una città come quella di Reich hitleriano, ma la tormentata coscienza di un Oppenheimer, la presuntuosa ostilità e sistematica maleducazione di un Gross, la frode perpetrata negli Stati Uniti ai danni degli scienziati europei che vi prodigavano il talento per proteggere l'uomo e la sua civiltà dalla minaccia nazista; e per contrasto, la lucida, conseguente, veramente scientifica intelligenza e onestà di Leo Szilard, e di qualche altro fra i più nobili personaggi di questa vicenda senza eguale.

Più ampia notazione meritano Niels Bohr, che non solo fu il primo ad avvertire il pericolo comune, e non solo fornì l'interpretazione teorica della fissione nucleare, ma prima e più di ogni altro tentò di far intendere ai politici responsabili, a Roosevelt e a Churchill, le dimensioni storiche e politiche dei problemi comuni, e che la scoperta nucleare, alcune parti ai memoriali da lui rimessi al presidente degli Stati Uniti potevano utilmente essere ricordate.

Costi di Fermi, si poteva cercare, intuire qualche cosa di più: di quest'uomo riservato, sottile, non molto esuberante, che sempre, per tenere a una inscuribile ricerca interna la soluzione di tutti i problemi; che da New York a Chicago a Hanford, a Los Alamos, fu sempre, per cinque anni, alla testa e all'avanguardia di tutti incuranti di ogni cosa che non fosse l'attuazione, l'espressione di ciò che nella sua mente era chiaro come in nessun'altra: sfiducioso — si può credere — nella sostanziale bontà della scienza, e che dopo Hiroshima si rifiutò di fabbricare armi e tornò alla ricerca fondamentale, con le grandi macchine acceleratrici.

Si poteva anche — come si è voluto ricordare il caso Fuchs — non tacere del tutto il fatto che da tempo, da parecchi anni prima della guerra, fisici sovietici quali Kurchatov, Florov, Petrzhak e parecchi altri lavoravano nello stesso senso, e allo stesso livello, dei loro colleghi europei occidentali e americani. Insomma, si poteva fare meglio; ma si è fatto assai bene: molte difficoltà, di diversa natura, sono state superate con coraggio e inventiva, riuscendo a un'opera largamente originale e stimolante: un contributo reale alla storia della bomba atomica, e un incentivo a lavorare ancora in questa direzione.

Nell'assetto, la indicazione più autentica e preziosa che scaturisce dalla trasmissione di Sabel, come da tutto quanto si viene finalmente pubblicando sul medesimo soggetto, è che l'energia nucleare — è doppiamente di tutti: come prodotto collettivo della società e civiltà umana senza determinazioni nazionali, e come condizione del possibile, ma non certo futuro

f. f.

Dalla tossicomania alla farmacopsichiatria

I peccati artificiali e le psicosi sperimentali

Esistono in ciascuno di noi potenzialità psichiche inespresse

La proprietà che hanno alcune sostanze vegetali estratte di modificare il corso dei processi mentali era nota ad alcuni popoli fin da ere lontane. In una parata di vino che pure è una di queste sostanze, vale la pena di ricordare che l'oppio era probabilmente conosciuto al tempo della civiltà greco-romana; comunque il suo uso e abuso da parte di popoli asiatici risale certamente a molti secoli prima della nascita di Cristo. Si fa risalire alle crociate la conoscenza delle qualità inebrianti dello hashish, droga ricavata dalla canapa indiana, e nota anche sotto altre denominazioni, (marhuana, kif, donna-Juanita, ecc.). Appartiene alla storia recente del costume dell'impero degli ottomani, propria presso i popoli occidentali dell'oppio e relativi derivati (morfina, eroina, codeina, ecc.), come pure della cocaina e dello hashish, le conseguenze sociali che tutti sanno.

Dotate di azione pressoché elettiva sulle funzioni psichiche e perciò dette psicotrope o psicomimetiche, le droghe in parola devono il loro largo impiego a scopi non sanitari, al fatto di penetrare nei paradisi artificiali. Questa espressione significa efficacemente il significato delle esperienze vissute da chi si abbandona a una congrua «dose» di vossia Purbé sufficientemente assuefatto, il diffuso entra, sotto l'azione biochimica dello stupefacente, in uno stato di beatitudine nirvanica. ove ogni dolore fisico e morale si dissolve in una sensazione gioiosa, leggerezza, di benessere soddisfatta, mentre la sua immaginazione si popola, come nel caso dello hashish, di visioni e scene che ora sono espulsi, ma sempre di una bellezza sovrumana, almeno per chi le «vede». Non sono mancati, specie tra gli artisti, gli esaltatori dei paradisi artificiali (vedi: Opium, di Cocteau). Nella Parigi dell'Ottocento esisteva addirittura un movimento di hashishisti, e Th. Gautier ci ha lasciato dei documenti sulle sue esperienze personali ricche di penetrazione psicologica.

Il grave pericolo della tossicomania ha impedito l'utilizzazione, in psichiatria, dell'oppio, della cocaina, dello hashish a scopo di terapia, e di indagine. I più recenti progressi della farmacologia, tuttavia, hanno messo a disposizione dei ricercatori strumenti ad azione psicotropa forse ancora maggiore delle precedenti, pur senza essere stupefacenti o essendoli in una misura irrilevante.

E' nata così la farmacopsichiatria, di cui si occupa il libro «Le psicosi sperimentali» (Biblioteca di Psichiatria e di Psicologia clinica, diretta da Benedetti e Galli). In questo campo di ricerca le scuole italiane si sono particolarmente distinte, e il libro riporta una felice selezione dei lavori più rappresentativi: sei saggi rispettivamente di G. E. Morselli, G. E. Morselli, D. Cargnello, B. Callieri, F. Giberti e G. Tonini. Nella cornice di una rassegna sintetica ed efficientemente critica della letteratura di Giacomo tratta della catatonìa sperimentale, al cui studio ha portato un contributo personale di prim'ordine nell'ambito delle ricerche condotte dalla scuola napoletana di Buscaino. Alcuni farmaci, il «luomo» un quadro morboso simile alla catatonìa che caratterizza una varietà clinica della schizofrenia, detta attività motoria, e i principali sintomi di tale quadro sono i seguenti: tendenza a conservare gli atteggiamenti imposti o catatonici; blocco della attività motoria; posizione flessoria degli arti e del tronco; movimenti ripetuti e stereotipati (ipercinesie). De Giacomo è stato tra i primi a impiegare nell'uomo la bulbocapnina (alcaloide estratto da una papaveracea), somministrata a dosi appropriate produsse nell'animale un quadro simile alla catatonìa. L'autore analizza a fondo anche gli aspetti biochimici e anatomo-fisiologici della catatonìa sperimentale e conclude dichiarandosi sostenitore di un'interpretazione «somatostica» della schizofrenia.

Il peccato, estratto da una cuticola il cui principio attivo è la mescalina, era usato dagli antichi indios del Messico per curare durante le cerimonie religiose e sciamaniche. Nel suo «Contributo allo studio delle turbe da mescalina» Morselli ci riferisce sul drammatico esperimento al quale sottopose se stesso ingerendo una forte dose del preparato. Con grande finezza psicologica non disgiunta da una notevole padronanza linguistica questo autore ci descrive l'incalzare sempre più ininterrottamente dei disturbi della sfera percettiva, della funzione del reale, dell'ideazione, disturbi ai quali egli assistette con coscienza perfettamente lucida e critica. Particolarmente interessanti appaiono le esperienze vissute nel corso delle quali «si riprova» in modo plastico, diventavano plastiche, mobili, vive e parlanti, assumendo — per un processo di trasfigurazione al limiti dell'allucinazione — atteggiamenti di grazia celestiale o lubrica, o di ostilità paurosa, secondo i casi. L'acme del dramma fu vissuto da Morselli quando qualcosa di «selvaggio» in un mostro fulvo, a guisa di una seconda personalità, cominciò a premere in lui per sottrarlo in un precipitarsi nel caos.

Cargnello si occupa degli aspetti psicopatologici dell'insolazione causata da sperimentazione con dietilamide lisergica (LSD-25), altro energico farmaco psicotropo. Sulla scorta di dati raccolti sperimentando in un gruppo di venti soggetti psichicamente normali Cargnello esamina dal punto di vista psicopatologico e strutturale tutti i sintomi che caratterizzano quello che egli preferisce chiamare la «psicoma lisergica». Molto acuta è l'analisi delle alterazioni della coscienza (che però non comportano mai la confusione mentale propriamente detta), dei fenomeni psicosensoriali, della variabilità della personalizzazione. Originali sono inoltre le considerazioni sui rapporti tra l'insolazione e l'insolazione ambientale, la compromissione dei processi ideativi che può raggiungere la configurazione di emergenza delirante; per questo autore è indotto a credere che la LSD-25 sia uno «psichotom» schizofrenizzante.

Da parte sua Callieri illustra la psicosi sperimentale da mondanità dell'acido lisergico (LAE-32) con una casistica personale assai accurata. Molto opportunamente questo autore richiama l'attenzione sulla necessità di differenziare i sintomi da intossicazione lisergica in due categorie: primari dovuti all'azione diretta del preparato; i secondari intesi come reazione psicosomatica all'effetto farmacodinamico e letterario degli avvertimenti del soggetto e alle circostanze.

Giberti si sofferma sull'impiego dell'acido lisergico come rivelatore o esaltatore di alcuni tratti della personalità di stati morbosi latenti, ossia come strumento «utile in psicodiagnostica ed anche in psicoterapia». Il libro si chiude con un capitolo di sintesi, con i confronti tra i sintomi psichiatrici e di produzione artistica, argomento che l'autore affronta basandosi anche su una serie di disegni di artisti da lui stesso eseguiti nel corso di un'autoesperimento con LSD-25. Tonini riesce a stabilire, tra l'altro, un parallelismo tra i sintomi psichici da un lato, e qualità cromatiche e formali, dall'altro, delle rappresentazioni pittoriche. Questo fatto, che si può considerare come un'ulteriore conferma della stretta relazione tra la costituzione biochimica delle strutture cerebrali e le manifestazioni psichiche. Solo una supposizione, per ora, ma è renderla più credibile di «un'altra facile e generale osservazione accessibile a tutti, quella che lascia scorgere un'indebolimento delle memorie nel corso di malattie che non hanno nulla a che fare col sistema nervoso. Ciò si verifica non di rado, negli stati morbosi in cui è più o meno turbato il cosiddetto metabolismo, o ricambio, vale a dire quel complesso di reazioni biochimiche che si svolgono normalmente nell'interno dei tessuti e delle cellule. Ora se codeste malattie del ricambio rivelano un disordine non dei centri nervosi né di alcun organo in particolare ma delle attività bio-



Due fumatori d'oppio: il «rito» vuole che essi aspirino con una pipa comune

logici paragonabili ad alcune malattie mentali cosiddette endogene, come la schizofrenia, sulle cui cause ben poco è stato accertato, a parte l'esistenza di una generica predisposizione ereditaria. La ipotesi già avanzata da Kraepelin, padre della psichiatria moderna, secondo la quale questa predisposizione sia di natura diemmetabolica, viene avvalorata in maniera molto suggestiva dalle ricerche di cui si sta parlando. Nel senso che l'azione delle sostanze psicotrope può ritenersi simile a quella dei diemmetaboliti (prodotti anormali del ricambio) finora sconosciuti, responsabili delle psicosi endogene. A questo proposito va ricordato che la struttura chimica fonda-

mentale dei farmaci psicotroici è la stessa che si incontra in molti prodotti del metabolismo animale. Gli studi sulle psicosi sperimentali si inquadrano, dunque, in quell'indirizzo positivista della psichiatria che è sempre stato un vanto della Scuola italiana, tanto tanto più giustificato se si pensa a come la psicologia normale e patologica si è sviluppata in parallelo al pericolo di essere assorbita, o meglio, riassorbita da concezioni filosofiche che ben poco hanno in comune con i scopi più e gli scopi della medicina.

Collocati in una luce più umana i dati esposti nel libro ci inducono alla constatazione inquietante di quanto fra-

gli sia l'equilibrio psichico di qualsiasi persona normale, dal momento che dov'anche infinitesimali di alcune sostanze bastano a sconvolgerlo. Non meno sconcertante è il rilevare che esistono in ciascuno di noi delle potenzialità psichiche inespresse che non affiorano mai nei nostri abituali processi mentali e per giunta non sembrano collegarsi alle esperienze vissute. Il nostro «possibile psichico» è sollecitato con mezzi adatti, si dilata al di là del bene e del male e ci schiude un mondo orlato di immagini e di pensieri sorretti da una singolare forza creativa.

U. M.

Basi biochimiche del processo mnemonico

Taluni vermi assimilano la memoria con il cibo se questo è costituito da vermi della stessa specie

Si sa che vi sono soggetti con memoria assai labile, che non ricordano nulla, ed altri invece che sono in grado di ricordare i fatti più remoti perfino nei minuti particolari, quelli cioè di cui si dice che hanno una memoria di ferro.

La differenza fra le due categorie è dovuta al fatto che la fissazione mnemonica nei secondi permane più a lungo che nei primi, è insomma più stabile, ma da che dipende tale differente stabilità? Secondo le ricerche più recenti il fenomeno della memoria trova riscontro nella struttura chimica del sistema nervoso, e sarebbe dovuto alla presenza o meno nelle cellule cerebrali di determinate sostanze.

Proteine. Ad anzitutto in tal senso è stata orientata la frequente osservazione di individui che, pur cresciuti e educati nel medesimo ambiente familiare e sociale, con i medesimi stimoli esterni educativi ed emotivi, hanno tuttavia una diversa facilità di ricordare. Il che appunto autorizza a supporre che codesta differenza — non riscontrabile in alcuno dei fattori esterni — debba risiedere in un fattore interno organico. E siccome nei vari soggetti il cervello è fatto strutturalmente allo stesso modo, appare verosimile che la differenza debba stare nella costituzione biochimica delle strutture cerebrali.

poiché ad ogni determinato ricordo corrisponde una determinata proteina. Il che vuol dire che se i ricordi sono di numero enorme si deve essere un ugual numero di tali composti proteici.

Se ne traggono naturalmente due deduzioni, che il cervello è capace di fabbricare un numero illimitato di proteine della memoria, 2) che da questa maggiore o minore capacità del cervello dipende la memoria più o meno solida di ciascuno. In altri termini, è da ritenere che in un individuo cui la memoria si sia indebolita le cellule cerebrali non siano in grado come prima di fabbricare quelle proteine specifiche che quali, ripetuti, sono condizionati, l'efficienza mnemonica.

Ed ecco la seconda tappa: accertare l'effettiva struttura chimica di codeste proteine. Tappa raggiunta quando si è potuto riconoscere che le sostanze in questione sono alcuni componenti cellulari, i cosiddetti acidi nucleici, e soprattutto l'acido ribonucleico (detto RNA, Ribo-Nucleico). Con ciò l'intero problema era teorizzato e risolto, ma si trattava di mettere alla prova l'attendibilità della soluzione.

Esperienze. Si è dunque provato a somministrare per bocca il RNA ottenendone effetti discreti. Alla ricerca di conferma più convincenti si è innettato il farmaco per via endovenosa e gli effetti positivi sono stati ottenuti in modo certo. E' dunque ben certo ormai che le basi biochimiche della memoria risiedono nel RNA; rimane ancora il compito di isolare da un acido nucleico il vero elemento chimico efficace, in modo da ottenere maggiori concentrazioni e quindi risultati migliori, e in modo da isolare — avendolo chimicamente isolato — di somministrare insieme con esso altri componenti del RNA che non servano allo scopo e provocano invece qualche disturbo. La fatica perciò non è proprio conclusa, ma avviata a conclusione forse sì.

Gaetano Lisi

Su ogni centimetro di superficie rivolta al Sole

Dieci miliardi di neutrini al secondo

Esistono due tipi di questa inafferrabile particella senza massa né carica

In un precedente articolo abbiamo detto che l'energia prodotta dal Sole nella sua zona centrale ha due forme particolari: quella luminosa (o a questa riducibile) e quella di particelle dette «neutrini». La prima, attraverso un processo di assorbimento e riemissione provocato dalla materia solare, si propaga dalla zona centrale fino alla superficie assommando via via le caratteristiche fisiche competenti a questo continuo scambio fra materia e radiazione venendo infine irradiata nello spazio, naturalmente con le caratteristiche competenti all'ultimo scambio avvenuto con gli strati più esterni del Sole.

La luce che ci inonda durante il giorno, e che costituisce la fonte di ogni manifestazione vitale di questa natura, è proprio quella che ha subito questo cammino, dal centro del Sole fino alla superficie. Ma, sebbene non ci sia alcun dubbio che continuamente inondati anche da un altro flusso energetico, il quale proviene direttamente dalle zone centrali del Sole, senza essere stato influenzato in alcun modo dagli strati più esterni della materia solare.

Si tratta appunto del secondo tipo di energia, prodotta sotto forma di «neutrini». Cosa è un neutrino? Non è facile a dirsi in poche parole; direi che si tratta di una particella che ha con qualche mediazione molto attribuita in comune ma che nello stesso tempo non ne ha altri, come la massa, cioè l'attributo che più direttamente si collega alla nostra immaginazione. E' una particella senza massa e quindi di difficile immaginazione. Non voglio dilungarmi molto su questo aspetto della cosa, poiché non è possibile adesso spiegare come, nonostante ciò, il neutrino debba avere una particella non un «quanto» di energia, come ad esempio il fotone che caratterizza la luce. Anche una massa zero il neutrino comporta come una particella e non come un quanto di luce.

Una altra importantissima proprietà del neutrino è quella di essere difficilmente intercettato in evidenza poiché attraverso la materia con estrema facilità senza lasciarvi traccia. E' per questo che i neutrini generati nel centro del Sole ne attraversano le zone esterne senza subire un assorbimento simile alla luce che invece è assorbita in misura molto maggiore. E' così come sono stati prodotti. Il guaio è che rimane inattesa anche la loro proprietà di attraversare la materia senza lasciarvi traccia, perché, salvo particolari accorgimenti, non ne lasciano neppure negli strumenti che li rivelano.

Essi arrivano sulla Terra e procedono oltre come se si trovassero di fronte al vuoto quasi assoluto. Il flusso dei neutrini che esce dal Sole è come una corrente fluida continua che si espande nello spazio e che non è arrestata da nulla, neppure dalla materia che costituisce il pianeta. Tutto attraversando penetrando i corpi come se non esistessero. E sono in numero grandissimo: si ogni centimetro quadrato rivolto al Sole passano più di 10 miliardi di neutrini al secondo. Pensiamo quale enorme flusso di tali particelle attraversa continuamente il nostro corpo! Ma è un flusso senza conseguenze: noi siamo per essi del tutto trasparenti, come il vetro per la luce.

Il fatto che attraverso gli strumenti senza lasciarvi traccia rende estremamente difficile mettere in evidenza i neutrini e constatare la effettiva realtà. Come si fa allora a sapere che ci sono? La loro esistenza è stata sospettata per la prima volta nel 1933 dal fisico tedesco Pauli subito dopo posta su basi teoriche da Fermi, il quale ha dato loro anche il nome.

Si stanno preparando portino subito a tanto. Ammesso che abbiano successo potranno solo darci informazioni le quali, per quanto preziose dal punto di vista scientifico, non equivarranno certo a fare vedere l'interno del Sole come se fossimo davanti a un televisore speciale. Anzi oggi non si prevede neppure che, nonostante i possibili sviluppi della scienza nel prossimo futuro, si possa un giorno arrivare a tanto.

Ma è chiaro che, se le esperienze che ci si appresta a compiere daranno un risultato positivo, costituiranno la base per lo sviluppo di un nuovo tipo di astronomia: l'astrofisica del neutrino, dalla quale sarà lecito attendersi presto uno dei più potenti impulsi allo sviluppo e all'estensione delle nostre conoscenze sulla natura fisica dell'universo in cui viviamo.

Alberto Masani

Una camera a scintille di 20 t. che sarà utilizzata per lo studio dei neutrini, al CERN di Ginevra

schede Appuntamento al Polo Sud

L'ottima collana di viaggi «Il timone», edita dall'Istituto Geografico De Agostini, ci offre ora un documento di grande interesse: «Appuntamento al Polo Sud» (pagine 280, 44 fotografie, lire 2.000). In questo libro quello straordinario personaggio che risponde al nome di Edmund Hillary, il quale si dichiarò apiculatore di professione, ma che ha al suo attivo la scalata del monte Everest, racconta la sua partecipazione all' esplorazione antartica con Vivian Fuchs.

E' il vivo resoconto della spedizione, dalla progettazione ai preparativi agli allenamenti fino allo svolgimento ed alla conclusione vittoriosa ai primi del 1958, quando il gruppo guidato da Hillary terminò il primo viaggio con trattori al Polo Sud e Fuchs la prima traversata del continente antartico. Sono pagine aride, senza pretese letterarie né concessioni al colore, ma che raggiungono momenti di alto interesse e di notevole drammaticità.

«Il timone», edita dall'Istituto Geografico De Agostini, ci offre ora un documento di grande interesse: «Appuntamento al Polo Sud» (pagine 280, 44 fotografie, lire 2.000). In questo libro quello straordinario personaggio che risponde al nome di Edmund Hillary, il quale si dichiarò apiculatore di professione, ma che ha al suo attivo la scalata del monte Everest, racconta la sua partecipazione all' esplorazione antartica con Vivian Fuchs.

E' il vivo resoconto della spedizione, dalla progettazione ai preparativi agli allenamenti fino allo svolgimento ed alla conclusione vittoriosa ai primi del 1958, quando il gruppo guidato da Hillary terminò il primo viaggio con trattori al Polo Sud e Fuchs la prima traversata del continente antartico. Sono pagine aride, senza pretese letterarie né concessioni al colore, ma che raggiungono momenti di alto interesse e di notevole drammaticità.

Tra la incredulità dei più e anche in contrasto con le direttive dei Comitati scientifici ufficiali, Hillary e il suo gruppo partirono dalla Base Scott, sulla costa atlantica, su tre motodestri trattori agricoli opportunamente modificati. Raggiunsero il Polo Sud dopo molte settimane di durissimo cammino a 25-35 gradi sotto zero.

f. f.

f. p.