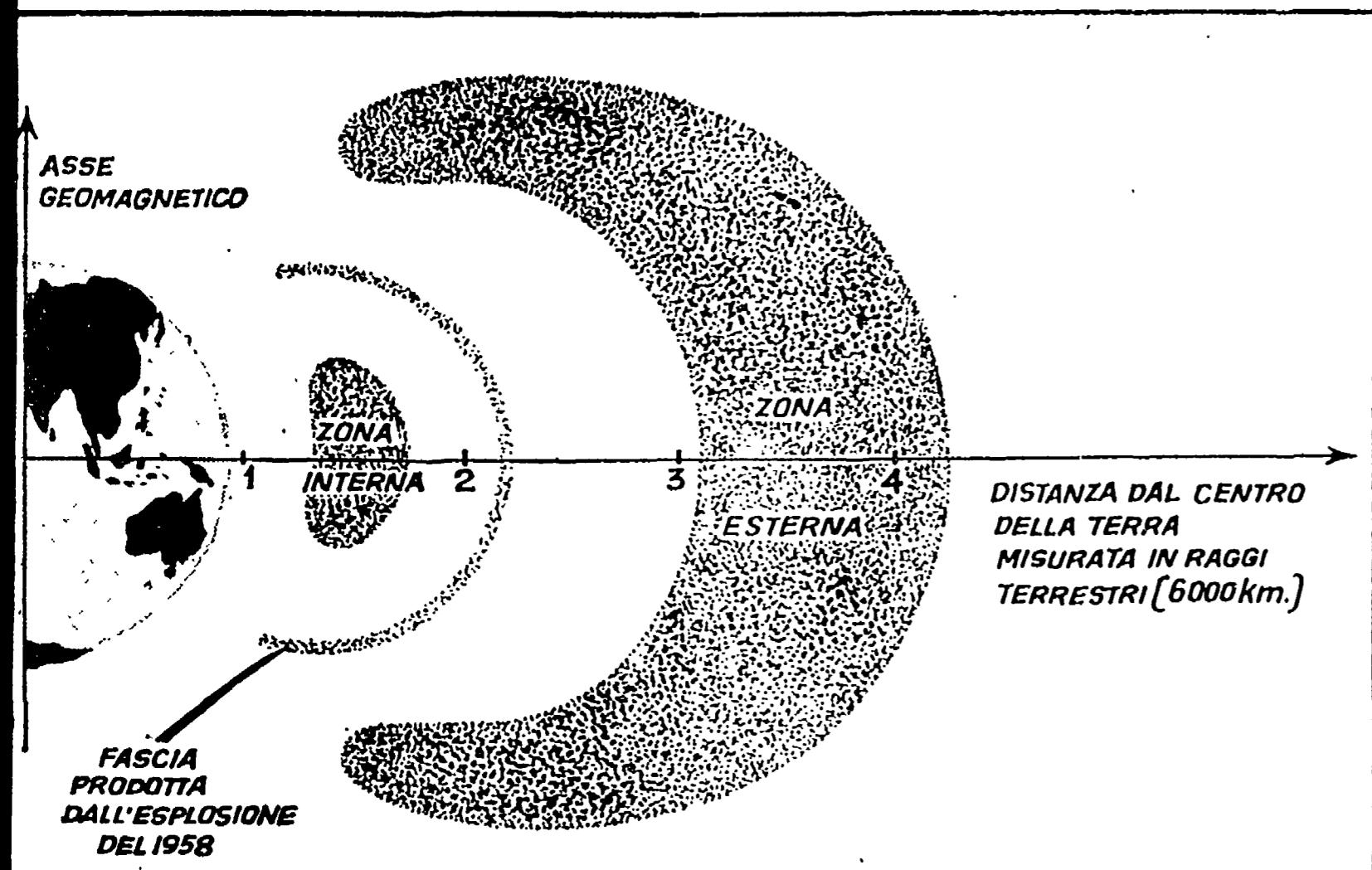


**Le esplosioni H ad alta quota
e il Ranger V**

Estesa verso la Terra la fascia di radiazioni



La struttura delle fasce radioattive naturali, e la zona artificiale ARGUS.

In seguito alla misteriosa perdita del *Ranger V*, lanciato nei giorni scorsi da Cape Canaveral in direzione della Luna, abbiamo chiesto al dottor Roberto Fieschi, dell'Istituto di Fisica dell'Università di Milano, chi sapevano interessato ai problemi connnessi alle esplosioni nucleari negli alti spazi, un ragguaglio su tale argomento. L'articolo che pubblichiamo contiene dati di recentissima acquisizione, e non ancora noti al pubblico: dai quali fra l'altro è possibile comprendere come le conseguenze delle esplosioni ad alta quota possano aver determinato la perdita del *Ranger*.

Qualche anno fa nessuno sapeva che sopra la nostra testa, all'altezza di oltre 700 km., esiste una zona, spessa migliaia di chilometri, piena di particelle cariche che corrono a grande velocità, guidate dal campo magnetico terrestre; la presenza delle donne di intensa radioattività, ora nota con il nome di «Fasce di van Allen», non era neanche sospettata.

Oggi non solo sono state scoperte e battezzate, ma è stato fatto per loro quasi un lancio giornalistico: ormai con il nome di «Fasce di van Allen» non era neanche sospettato.

I motivi che hanno spinto gli americani a questa serie di esplosioni sono prevalentemente di carattere militare. È difficile sapere con precisione cosa si aspettassero i militari: verosimilmente volevano rendersi conto se esplosioni del genere possono mettere fuori uso i sistemi di guida o i sistemi di avviamento dei missili, onde creare difficoltà all'avversario in caso di guerra nucleare.

Previsioni incerte

Le previsioni degli scienziati erano spesso incerte e talvolta contrastanti. Le esplosioni termocucleari ad alta quota avrebbero distrutto le fasce di radiazione, o le avrebbero rafforzate, grazie ad una poderosa immissozione di nuove cariche? E questa gigantesca corrente elettrica avrebbe modificato il campo magnetico terrestre e disturbato in misura rilevante le trasmissioni radio? Certamente si sarebbero avute aurore. E tuttavia questi possibili effetti avrebbero avuto breve durata, o avrebbero modificato quasi permanentemente lo spazio intorno alla Terra.

I danni alle batterie

Un'ora dopo l'esplosione, secondo i dati raccolti dallo stesso van Allen e collaboratori (1), si può valutare che 10^{14} nuovi elettroni, di energia superiore a 1500 Kev, fossero stati iniettati nello spazio e «catturati» dal campo magnetico terrestre.

Nei mesi di agosto e settembre 1958 gli americani hanno tentato una prima serie di esperimenti di radiazioni artificiali dello spazio, facendo esplodere bombe atomiche di piccola potenza (circa 1 kiloton) ad un'altezza di circa 500 km.; si tratta dell'esperimento Argus: gli elettroni prodotti nell'esplosione, dal decadimento dei neutroni particelle neutre che si spezzano in un elettrone e un protone, avvolsero per un istante la Terra, per formare fasce di radiazioni.

(1) B. J. O'Brien, C. D. Laughlin, J. A. van Allen: *Geomagnetically trapped radiation produced by a high-altitude nuclear explosion on July 9, 1958*; «Nature», vol. 195, pag. 939.

scienza e tecnica

Biologia nucleare

Grano «gamma» alla Casaccia

In allestimento il reattore ROSPO a moderatore organico e potenza zero

Nei prati lungo la strada che porta all'Anguillara, sul lago di Bracciano, non si vedono più, da qualche anno, le vecchie i viti della fattoria detta La Casaccia, antica proprietà di una famiglia dell'aristocrazia pontificia. L'edificio centrale della fattoria esiste tuttora, non mutata all'esterno, ma intorno si levano, invece di stalle e fienili, costruzioni moderne di cemento, di vetro, un'altissima cimenteria, e da una parte un argine affiancato a una specie di bassa casamatta. Vi si vedono anche alberi, arbusti, piante, ma di specie assai diverse, come in un giardino, non come in un'azienda agricola.

In realtà la Casaccia non è più una fattoria, ma ospita, da due anni e mezzo, un Centro di Studi nucleari,

in cui l'elemento tipico — quello che stabilisce un nuovo rapporto fra il progresso tecnico-scientifico e la natura — è costituito da un «Campus gamma», cioè da una breve estensione di terra in cui numerose piante sono ospitate, ciascuna per corti periodi, per essere irradiate appunto con «raggi gamma».

Perché risultati chiaro ciò che avviene alla Casaccia, può essere utile ricordare alcune nozioni semplici: i raggi «gamma» sono radiazioni elettromagnetiche, cioè hanno la stessa natura delle onde radio, della luce e dei raggi «X», dai quali differiscono solo per la minore lunghezza d'onda e maggiore frequenza. Sono

emessi dalle sostanze radioattive, assieme ai raggi «beta», che sono elettroni, e ai raggi «alfa», che sono nuclei di elio. Ma gli «alfas» e i «beta» non entrano in questo discorso. Interessano solo i «gamma», che in confronto agli altri due presentano una maggiore capacità di penetrazione, cioè vanno più lontano, attraversano più spessi strati di materia, nè — essendo privi di carica elettrica (mentre gli «alfa» sono positivi e i «beta» negativi) — vengono deviati dalle particelle cariche che incontrano sul loro cammino.

Questo è lo scopo del «Campus gamma» della Casaccia, dove è già stata prodotta, nel corso di circa due anni, una varietà di grano duro meno alto di quello originale e perciò più resistente all'«allestimento» (cioè a essere piegato dalla forza dei venti), e inoltre migliorato quanto alla capacità riproduttiva. Questo grano è ora alla quinta generazione, quindi può dirsi sostanzialmente stabilizzato (la mutazione si manifesta fin dalla seconda generazione dopo quella irradiata), e pronto a essere distribuito per la coltivazione. Ne sono già state fatte prove agronomiche a Bari, Cagliari, e altrove, e sono riuscite soddisfacenti.

Il «Campus gamma» della Casaccia è l'unico del genere in Europa, e migliore anche di quello americano di Brookhaven: ha una superficie di mezzo ettaro cinta da un argine, e fornita di una protezione di cemento in corrispondenza dell'accesso e della cabina di comando. La fonte di radiazioni è un cilindretto di cobalto-60, custodito in un contenitore di piombo interrato al centro del campo, e scorrevole entro un tubo di acciaio rilevante e complesso, sulle strutture molecolari.

Quando l'autunno colpito appartiene alla materia vivente, cioè fa parte della complessa struttura di una macromolecola di una «nucleoproteina», può nascerne, nell'organismo in sviluppo, quella che i biologi chiamano una «mutazione». Il «Campus gamma» della Casaccia è l'unico del genere in Europa, e migliore anche di quello americano di Brookhaven: ha una superficie di mezzo ettaro cinta da un argine, e fornita di una protezione di cemento in corrispondenza dell'accesso e della cabina di comando. La fonte di radiazioni è un cilindretto di cobalto-60, custodito in un contenitore di piombo interrato al centro del campo, e scorrevole entro un tubo di acciaio rilevante e complesso, sulle strutture molecolari.

E' noto infatti che i raggi gamma costituiscono il più temibile aspetto della radioattività, e in particolare del fall-out conseguente alle esplosioni nucleari. La loro azione sulla materia, compresa quella vivente, nasce dalla loro attitudine a spostare elettroni dalle orbite atomiche, cioè a determinare «ionizzazioni», con conseguenze talvolta rilevanti e complesse, sulle



Al centro del Campo Gamma, la sorgente di radiazioni, un cilindretto di Cobalto-60, può scorrere nel tubo verticale di acciaio visibile nella foto. In condizioni di riposo la fonte si trova interrata, in un contenitore di piombo



Il telaio d'acciaio inossidabile che ospiterà gli elementi di combustibile e le barre di controllo del ROSPO. Nella foto il professor Barabaschi, direttore del progetto, illustra a un gruppo di giornalisti la disposizione prevista.

il medico

Le pillole della felicità

Quando dieci anni or sono si apprese che in America i tranquillanti (da poco scoperti e con spreco di fantasia definiti «pillole della felicità») si vendevano a sacchetti, a tonnellate, a vagoni, fu certo chi ne rimase percorso e attonito, considerando che sedativi del sistema nervoso ce n'erano sempre stati, e che tuttavia sollevarono tanta neve, erano addirittura niente neppure, fra i consumatori americani. Non se ne stupì invece chi ebbe subito senso della diversità del meccanismo d'azione delle nuove sostanze, e cioè del diverso modo con cui esse agiscono sui centri nervosi rispetto ai calmanti tradizionali.

E qui si viene al nocciola della questione, alla differenza che c'è fra calmanti e tranquillanti: se da un lato si potrebbe spiegare il fenomeno della diffusione enorme di questi ultimi, diffusione che si estesa ormai anche da noi, pur se non nella misura estrema e incontrollata verificatisi altrove. Bene, la differenza fondamentale è semplicissima e sta in questi: i calmanti di tipo tradizionale (a base di bromo, barbituri, cloralio, valeriana ecc.) agiscono non solo sulla sfera emotiva, ma anche sui centri della coscienza cerebrale: le sostanze tranquillanti (di varia sintesi chimica) tendono ad esercitare la loro azione solo sui centri della emotività.

Il Centro della Casaccia comprende però molti altri impianti, del tutto diversi, i quali un Laboratorio di Radiobiologia animale, in cui gli scopi pratici sono meno immediati che per le piante, mentre ci si propone soprattutto l'acquisto di nuove conoscenze, relative alle condizioni per una migliore protezione dell'uomo contro le radiazioni.

350 gradi senza bollire

Ben distinte da questi settori biologici sono le installazioni nucleari propriamente dette, le quali comprendono, in edifici separati, il veterano reattore di ricerca Triga Mark II, attualmente denominato RC-1, e vari altri impianti, fra i quali nuovissimo, e tuttora in allestimento, il reattore ROSPO, sigla che vuol dire: Reattore Organico Sperimentale a Potenza Zero.

Il ROSPO fa parte del programma PRO, inteso alla costruzione di un reattore di potenza (60 megawatt) moderato e raffreddato a liquido organico, per il quale sono già iniziati i lavori in una località fra Firenze e Bologna. L'interesse del moderatore organico, cioè di un liquido costituito da una miscela di composti organici, è esso permette, senza bollire, una temperatura di esercizio di 350 gradi. Ma, prima che il reattore di potenza possa funzionare, è necessario compiere una serie di prove e indagini inerenti al processo che in esso avrà luogo. A tale scopo risponde il ROSPO, dove verrà attuato, il medesimo processo, ma molto rallentato.

Del Centro della Casaccia fanno parte inoltre un Laboratorio di Fisica e Calcolo Reattori, in cui si trova un grande calcolatore analogico predisposto per la soluzione dei problemi tipici dei reattori. Laboratorio di Elettronica e per le operazioni calde (cioè con sostanze radioattive), ed è in allestimento un nuovo edificio, per le ricerche inerenti al trattamento dei residui radioattivi.

f. p.

Prima caratteristica, tendenza massima all'azione selettiva, ovvero ad agire sui centri del mal ed evitare, senza doverlo, il coinvolgimento di altre attività cerebrali né dare sonnolenza. Seconda caratteristica, tolleranza massima anche a dosi abbastanza alte, tanto che ce ne sono volute di altissime perché qualcuno potesse riuscire nel tentativo di suicidarsi con questi farmaci, quindi possibilità di uso protratto anche per individui ipersensibili o con disfunzioni epatiche.

Si è detto che i tranquillanti non danno sonnolenza e ciò sembra in contrasto col vantaggio terapeutico che molti li usino per dormire, il contrario è solo apparente, poiché si tratta in codesti soggetti non di insonnia ormai da una difficoltà ad addormentarsi dovuta al loro stato di tensione nervosa; il tranquillante, pur senza essere un ipnotico, facilita l'addormentamento per via indiretta, eliminando l'ostacolo al sonno.

Sulla base di codesta differenza, oltre che notevoli, ci sono comunque i calcolatori sedativi di qualunque tipo calmano sia ma nello stesso tempo attenuano le facoltà mentali, portavano a un certo ottundimento del potere intellettuale, delle capacità critiche e razionali, dell'attenzione, della memoria ecc., e, secondo le dosi, anche ad una vera e propria sonnolenza, i tranquillanti invece, restringendo loro influenza esclusivamente quasi ai centri della coscienza, permette ad eliminare gli stati di agitazione, di inquietudine, di irritabilità, di sonnolenza, in campo delle facoltà mentali superiori.

Si chiede di tenere in considerazione che i tranquillanti non da sonnolenza ottimisticamente ed in modo generico pillole della felicità: il loro effetto utile o nocivo dipende dalla composizione chimica di ciascuno di essi, dalla dose che viene usata, dal particolare tipo di disturbo che si vuol correggere, e non è affatto raro che un preparato scelto senza controllo medico possa avere conseguenze spaventevoli e rendere così tutt'altro che felici.

Gaetano Lisi