Una importante iniziativa editoriale sovietica

Le scienze naturali e il marxismo

« Ogni tentativo di incatenare la libertà della critica e della discussione porta alla stasi nella scienza »

Ho ricevuto qualche tempo fa da Mosca il volume di B. M. Kedrov intitolato *L'oggetto e la interconnessione delle scienze naturali* (« Predmet e vzaimosviaz' estestvennyh nauk », Edizioni dell'Accademia delle Scienze dell'URSS, Mosca 1962, pp. 410, prezzo: 1 rublo e 48 kopeki). L'ho avuto in dono da uno dei giovani italiani, cari amici e compagni, che studiano materie scientifiche all'Università di Stato « Lomonossov » di Mosca, e che seguono con intelligente partecipazione la vita culturale sovietica. Nella lettera di accompagnamento, mi veniva spiegato che si tratta di una grossa iniziativa editoriale e culturale: una collana di dieci volumi dedicata al tema: « Il materialismo dialettico e la scienza contemporanea », curata dal Consiglio scientifico per i problemi filosofici della scienza dell'Istituto di Filosofia dell'Accademia delle Scienze dell'URSS.

Qual è l'obiettivo generale della nuova collana, che ha inizio con il libro di Bonifazii Mihailovic Kedrov, filosofo, membro corrispondente dell'Accademia delle Scienze dell'URSS? Ritengo che esso sia chiaramente indicato nell'intervento dello stesso Kedrov alla assemblea generale dell'Accademia delle scienze dell'URSS, tenutasi il 19-20 novembre 1962, e dedicata ai « compiti di sviluppo delle discipline sociali nelle condizioni della costruzione del comunismo ». Credo, pertanto, opportuno citare con una certa ampiezza l'intervento di Kedrov (anche questa segnalazione la debbo al mio « corrispondente personale » da Mosca). « In questi ultimi tempi si parla molto della alleanza degli scienziati e dei filosofi. Questa alleanza presuppone un aiuto reciproco. Se gli scienziati danno del materiale concreto che arricchisce la filosofia, i filosofi a loro volta debbono elaborare e sviluppare, adeguandolo al livello contemporaneo delle scienze, il metodo dialettico creato dai classici del marxismo e sviluppato da Lenin... Attualmente si è creata una situazione tutta particolare: accade o che un oggetto venga studiato con i metodi propri a scienze diverse, o che il metodo peculiare a una scienza (matematica, fisica, cibernetica, ecc.) venga usato per lo studio di oggetti diversi... Per unificare il materiale poliedrico così ottenuto, è necessario un metodo generale, che solo la filosofia può dare alla scienza moderna ». E ancora:

Una linea aperta alle novità

« Questo è un problema molto difficile che i filosofi non hanno ancora risolto. Qui si riflettono, con tutta la loro forza, le conseguenze del culto della personalità, del periodo nel quale venne elaborato un metodo tutto particolare, consistente nella scelta di esempi per il commento delle affermazioni di Stalin » (aggiungerei: di Marx, di Engels e di Lenin; il « metodo delle citazioni » non si limitava agli scritti di Stalin). « Oggi non si raccolgono più esempi per confermare i quattro principi della dialettica, formulati da Stalin, ma il metodo non è stato abbandonato del tutto... Io posso elencare una serie di problemi che non si ponevano, non solo all'epoca di Marx e di Engels, ma neppure ai tempi di Lenin, e che richiedono oggi di essere analizzati dialetticamente. Si tratta dei problemi della formalizzazione (cioè dello studio generale della forma facendo astrazione dal contenuto concreto); della creazione di modelli (cioè della "reificazione" di ciò che vi è di essenziale nel fenomeno, della sua realizzazione per mezzo di "modelli", concreti o astratti, ma pensabili); della regolazione: del "meccanismo" interno della regolazione ». Tutti problemi, concludeva Kedrov, che debbono essere affrontati non dal filosofo senza competenza specifica, che « arriva », e si mette a generalizzare i risultati raccolti dalle scienze « particolari », ma da un « nuovo tipo di ricercatore, che possegga nello stesso tempo il metodo storico e una materia specifica » (per il testo completo del discorso di B. M. Kedrov, vedi *Vestnik Ak. Nauk* SSSR, numero 12, 1962).

Purtroppo, non riesco ancora a leggere rapidamente un libro in russo: mi sono perciò limitato ad alcuni capitoli, alle linee generali, alla premessa e alle conclusioni del libro di Kedrov. Tuttavia, dato che difficilmente altri ne potrebbe parlare sull'*Unità*, e dato il grande interesse della cosa, esporrò qualche mia impressione (con onesto beneficio di inventario). Mi sembra, innanzitutto, che il volume di Kedrov confermi la linea del suo discorso all'Accademia delle Scienze, e cioè una linea antidogmatica, aperta alle novità della scienza, che si propone uno sviluppo del metodo storico e dialettico *partendo* dalla scienza contemporanea. Conseguenza logica di un siffatto orientamento è la affermazione del principio della *libertà di critica* come di una delle « leggi generali di sviluppo delle scienze ». Libertà di critica significa « esame spregiudicato e senza ostacoli dei problemi della scienza controversi o non chiari, scontro aperto e libero di opinioni differenti, cioè possibilità per gli studiosi, che sostengono differenti concezioni scientifiche, di difendere i loro punti di vista, di trovare nuovi argomenti a loro sostegno e di contribuire con ciò stesso al progresso della scienza. In quanto il carattere dialetticamente contraddittorio dei processi della natura si rivela nella scienza in modo non immediato e non semplice, in tanto nelle opinioni contrastanti si riflettono spesso soltanto particolari lati opposti dei processi da studiare ».

Quest'ultima motivazione della *necessità* del libero confronto e scontro di opinioni differenti mi sembra molto importante, e degna di essere assai sviluppata (e non soltanto nel campo delle scienze). Non si tratta infatti della vecchia motivazione liberale (ognuno ha il diritto di dire la sua), ma di qualcosa di più profondo: della differenza di opinioni come scontro-collaborazione, premessa necessaria per una comprensione unitaria e concorde dei fenomeni e dei processi. « Ogni tentativo di incatenare la libertà della critica e della discussione scientifica, imponendo alla scienza un qualsivoglia punto di vista come l'unico giusto, non suscettibile di contestazioni, porta alla stasi nella scienza, alla privazione della possibilità di un suo ulteriore progresso ». Kedrov condanna in modo chiaro ed esplicito i metodi del periodo del « culto della personalità », « gravidi di grandi pericoli per la scienza »: le « misure amministrative », la « sostituzione di decreti e di misure organizzative alla argomentazione scientifica », la « interdizione delle libere discussioni o la loro riduzione alla disfatta prefabbricata delle opinioni non gradite ».

Kedrov avverte che nel suo volume intende cambiare completamente metodo, e dirci « costume » di discussione. « La lotta delle idee nella scienza d'avanguardia si sviluppa attorno al contenuto delle teorie e delle concezioni prese in esame, non attorno a singole citazioni, strappate dal contesto, e, *in ogni caso* » (la sottolineatura è mia) « non applicando etichette ed epiteti denigratori. In questo spirito... l'autore ritiene che si possa meglio chiarire l'essenza dei problemi posti se si rifugge da polemiche aspre con i singoli autori del nostro paese e con i loro punti di vista personali, e si giudica questa o quella concezione prescindendo dall'andare a vedere chi precisamente tra gli studiosi sovietici la sostiene o la avversa ».

Combattere l'errore, senza insultare l'« errante », e comunque senza imporgli di stare zitto, è un buon metodo, per tutti e in tutti i campi. Kedrov lo applica con molto garbo (forse anche troppo) nel criticare l'orientamento generale di alcuni biologi e filosofi sovietici, secondo i quali « non avrebbe senso cercare dei portatori materiali specifici dei caratteri ereditari, giacchè portatori siffatti non esisterebbero in natura, in quanto la capacità » [di trasmissione ereditaria] « apparterrebbe soltanto all'organismo vivente nella sua interezza, e perciò si manifesterebbe in ogni sua cellula in ugual misura ». Posizione unilaterale, che porta addirittura a ignorare alcuni fatti (leggi di Mendel), mettendone in evidenza solo altri (ibridazione) « Se non è giusto considerare la cellula sessuale come "monopolista" dell'ereditarietà, tuttavia ad essa spetta indubbiamente il ruolo di "specialista" sotto questo rapporto... ». Non è giusto separare in modo assoluto i problemi dell'eredità dall'influenza dei fattori esterni: se però « negli organismi l'eredità viene mutata sotto l'influenza di fattori esterni, il suo cambiamento dovrà trovare il suo riflesso nel mutamento della struttura chimica e fisica di queste o quelle particelle materiali, che partecipano al processo di realizzazione della trasmissione dell'eredità come portatori materiali ». Insomma, non è da negare a priori che l'eredità possa avere un suo « substrato materiale particolare, che realizza in modo specifico quella data funzione biologica. Non si deve proclamare che un tale punto di vista è metafisico, meccanicistico e addirittura idealistico, come vien fatto talvolta nella nostra letteratura ».

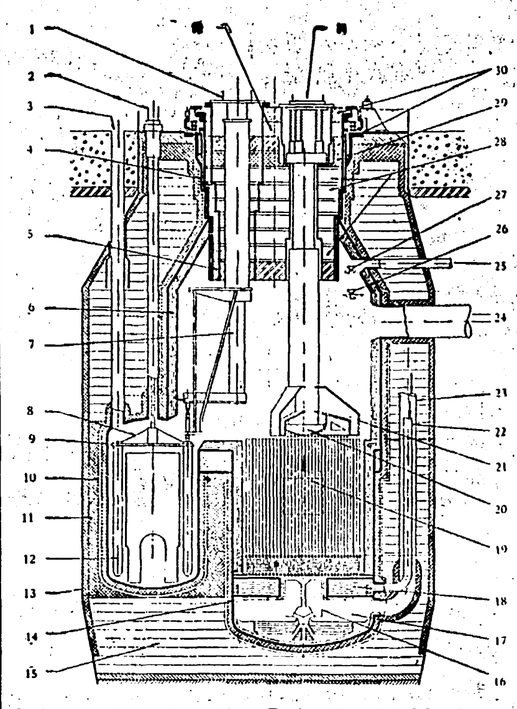
Le varie forme di movimento

Ho voluto dare ai lettori dell'*Unità* una sommaria informazione sull'interessante volume del Kedrov, riportandone alcuni brani relativi soprattutto a questioni di metodo. Per farne una vera e propria recensione, dovrei farne una lettura più completa e meditata. Mi limiterò perciò a una osservazione. Kedrov imposta il suo discorso generale sulle varie « forme di movimento » della materia (fisica, chimica, biologica), sulle loro differenze specifiche e sulle loro connessioni. La terminologia da lui prescelta, mutuata dalla *Dialettica della natura* di F. Engels, mi lascia perplesso. Engels, infatti, metteva in primo piano le « forme di movimento » della materia perché, nel momento storico in cui egli scriveva (tra il 1873 e il 1883), dominava la scienza una grande scoperta: quella della convertibilità di tutte le forme di energia l'una nell'altra. Mi pare che, proprio per realizzare le giuste indicazioni contenute nel discorso di Kedrov riportato all'inizio, anche la terminologia dovrebbe essere mutata con il progresso della conoscenza scientifica. Oggi — così almeno mi sembra — sono in primo piano le « forme di organizzazione » della materia, e il loro equilibrio dinamico (strutturistica, cibernetica); per usare una efficace espressione del filosofo marxista tedesco Klaus (il saggio del quale sulla cibernetica dal punto di vista filosofico sta per essere pubblicato nell'URSS) ha acquistato grande rilievo quella « categoria dell'organizzazione » che, nei decenni precedenti, era rimasta nell'ombra. Ciò cambia i criteri di classificazione delle scienze (sempre relativi a un dato momento storico, ricordiamoci bene!), non solo perché si sviluppano — come sottolinea il Kedrov — le scienze « di passaggio », di collegamento (fisico-chimica, biochimica, biofisica ecc.) tra una « forma di movimento » e l'altra, ma perché nascono e si sviluppano scienze unitarie-formali (come la cibernetica), non più classificabili in base a *un* oggetto, o a *una* « forma di movimento », o a *un* « livello » di organizzazione della materia.

Di ciò il Kedrov è senza dubbio consapevole (basta rileggere i brani del suo discorso citato all'inizio), ma la sua elaborazione non è forse ancora adeguata alle nuove posizioni raggiunte dalla scienza. Occorre, insomma, affrontare in modo più completo e spregiudicato « i problemi che non si ponevano, non solo all'epoca di Marx e di Engels, ma neppure ai tempi di Lenin », riprendere più coraggiosamente il cammino indicato dai classici del marxismo, da Marx, da Engels, da Lenin, e che porta dalla scienza in movimento e in avanzata a una filosofia in movimento e in avanzata.

Lucio Lombardo-Radice

scienza e tecnica



Sezione verticale del reattore Enrico Fermi: 1-2-3) Meccanismi di manipolazione del combustibile; 4) Contenitore del tappo girevole; 5) Acciaio inossidabile; 6) Schermo termico; 7) Meccanismo sfalsato per la manipolazione del combustibile; 8) Apparecchio mobile per il trasferimento degli elementi di combustibile; 9) Contenitore dell'apparecchio di trasferimento del combustibile; 10) Isolamento; 11) Zona di grafite borata; 12) Manicotto per il trasferimento del combustibile; 13) Recipiente di schermo primario; 14) Contenitore del reattore; 15) Zona di grafite; 16) Piastre del deflettore; 17) Plenum di ingresso del nocciolo; 18) Plenum di ingresso del mantello radiale; 19) Nocciolo; 20) Piastra per mantenere in posizione gli elementi; 21) Tirante di allineamento; 22) Ingresso refrigerante nel mantello radiale; 23) Ingresso refrigerante nel nocciolo; 24) Uscita refrigerante; 25) Uscita refrigerante in eccesso; 26) Livello del sodio (nelle operazioni di sostituzione del combustibile); 27) Livello del sodio (funzionamento normale); 28) Grafite 29) Grafite borata; 30) Acciaio al carbonio; 31) Meccanismo delle barre di controllo e della piastra di chiusura; 32) Isolamento di acciaio inossidabile.

L'ottavo congresso nucleare a Roma

La «fertilizzazione» nei reattori veloci

Cicli al plutonio e al torio — Combustibili ceramici

Si è svolto a Roma la settimana scorsa l'ottavo Congresso nucleare, che ha avuto come tema essenziale lo scambio di dati ed esperienze sui reattori « veloci ». Il simposio dedicato a tale argomento ha impegnato i primi due giorni del Congresso, e ha permesso di raccogliere un materiale assai ricco e sostanzialmente nuovo.

L'interesse per i reattori « veloci » si è ridestato recentemente, in parecchi paesi fra i quali l'Italia, sulla base delle conoscenze acquisite attraverso la costruzione e l'esercizio dei reattori detti « termici », come sono quasi tutti quelli attualmente in funzione nel mondo, e in particolare quelli di grandi dimensioni, progettati per fornire energia elettrica.

La fondamentale differenza fra questi due tipi di reattori nucleari è che i primi non hanno, e i secondi hanno, un « moderatore », cioè una sostanza che, intercalata agli elementi di materiale fissile, ha l'ufficio di rallentare i neutroni. Tale sostanza, nella grande maggioranza dei casi, è acqua, ovvero grafite; ma possono servire bene anche altre sostanze, purchè abbiano, come queste due, atomi leggeri, i quali — urtati dai neutroni — assorbono gran parte dell'energia di questi ultimi e perciò determinano il rallentamento desiderato.

Normalmente la distribuzione del moderatore è calcolata in modo che i neutroni continuino a urtare contro nuclei atomici, e a cedere energia: fino a quando la loro velocità diventa analoga alla velocità media delle molecole del mezzo attraversato. Ma è noto che la velocità media delle molecole di un corpo è quella che si manifesta all'esterno come temperatura: perciò i neutroni così rallentati sono detti « termici », e di conseguenza si chiamano « termici » tutti i reattori con moderatore.

Alcuni tipi di reattori termici, come quelli a uranio naturale moderati con grafite (centrale di Latina) e quelli a uranio arricchito moderati ad acqua (Garigliano) sono oramai ben conosciuti e funzionano in tutta sicurezza e regolarità, fornendo energia a costi che stanno per diventare competitivi con quelli delle centrali convenzionali. Alcuni reattori termici a uranio naturale (particolarmente in USA e Gran Bretagna) producono energia solo come attività secondaria, mentre sono disegnati essenzialmente per la produzione di Plutonio-239. Questo materiale fissile si forma in seguito alla cattura di neutroni da parte di nuclei di Uranio-238 (e successiva emissione di elettroni). Esso è servito finora soprattutto come materia prima per le bombe atomiche, ma può a sua volta essere impiegato in reattori per la produzione di ulteriore Plutonio, e di energia.

Le caratteristiche nucleari del Plutonio sono però tali, che un reattore adatto all'impiego di tale « combustibile » deve essere preferibilmente del tipo « veloce ». E la necessità e convenienza di utilizzare a scopi pacifici il Plutonio che continua a essere prodotto nei reattori termici è già un motivo sufficiente per costruire reattori « veloci ». Ma esiste un altro motivo, ancora più stringente: alcuni reattori « termici » producono bensì — come si è detto — Plutonio, ma in misura minore dell'Uranio-235 o dello stesso Plutonio consumato per fissione; di conseguenza essi danno luogo a ingenti residui di Uranio-238 (cioè l'isotopo dell'Uranio di gran lunga più abbondante, che non subisce la fissione ma può trasformarsi in Plutonio), il quale non può essere utilmente impiegato che in reattori « veloci ».

Nei reattori « veloci » al Plutonio, in altri termini, accade schematicamente quanto segue: il plutonio subisce la scissione (analogamente all'U-235 dei reattori « termici ») con emissione di neutroni in misura sufficiente non solo a intrattenere la reazione a catena, ma a determinare un forte assorbimento neutronico da parte del circostante U-238, il quale di conseguenza si trasforma in nuovo Plutonio: accade perciò che il reattore produca più Plutonio di quanto ne consuma (finchè, naturalmente, c'è Uranio-238), e per tale ragione è detto « autofertilizzante » o breeder.

Il fattore determinante nel processo di breeding o autofertilizzazione (« fertili » sono dette le sostanze atte a trasformarsi in fissili) è evidentemente il numero dei neutroni emessi per ogni neutrone catturato da un nucleo. Questo rapporto (solitamente designato con la lettera greca « eta ») è all'incirca eguale a due nei reattori « termici » attualmente in uso, sia quando la scissione riguarda un nucleo di U-235, sia quando avviene in un nucleo di Pu-239: cioè, per ogni neutrone catturato, se ne liberano circa due, abbastanza per intrattenere la reazione a catena e anche per produrre una certa quantità di Plutonio ma non — tenuto conto delle inevitabili perdite — per ottenere una fertilizzazione in eccedenza al materiale fissile consumato.

Se è colpito, invece che da un neutrone « termico », da un neutrone « veloce », un nucleo di Pu-239 emette in media non più due ma quasi tre (2,94) neutroni, perciò un reattore veloce al Plutonio è autofertilizzante. Esiste però un isotopo dell'Uranio, l'U-233, che presenta un « eta » elevato anche rispetto ai neutroni termici (2,3 neutroni emessi per neutrone catturato), e che pertanto rende possibile la costruzione di reattori breeder termici. L'U-233 non è presente nell'Uranio naturale, ma si forma dal Torio (Th-232) per irraggiamento neutronico. Perciò un breeder termico può essere concepito — allo stato attuale delle conoscenze — solo come un reattore fondato su un ciclo Uranio-Torio.

L'uso del Th-232 in un breeder veloce non sembrava di molto interesse fino a qualche tempo fa, perchè l'« eta » dell'U-233 rispetto ai neutroni veloci non è apprezzabilmente maggiore del valore indicato per i neutroni termici. Esperienze e studi recenti tuttavia persuadono a tentare, per i problemi costruttivi del breeder veloce, soluzioni valide anche qualora si voglia adottare il ciclo Uranio-Torio invece che il ciclo Uranio-Plutonio.

Fra le comunicazioni presentate al Congresso nucleare tenuto a Roma, di particolare interesse è apparsa — a tale riguardo — quella relativa ai lavori condotti da P. Meneghetti e P. M. Azzoni presso il Centro di Calcolo del CNEM, a Bologna, su una serie di sistemi inerenti a un breeder veloce, e funzionanti a Uranio-Plutonio o a Uranio-Torio. Così anche dalla relazione presentata dagli americani Angelo Giambusso e Glen W. Wensch è risultato che presso l'Argonne National Laboratory si lavora egualmente a ipotesi fondate su un ciclo veloce Uranio-Torio e Plutonio-Torio.

I reattori veloci finora costruiti — Dounreay in Gran Bretagna, quello della centrale « Enrico Fermi » presso Detroit negli Stati Uniti, il BR-5 in URSS — adottano tutti un ciclo Uranio-Plutonio, ma la tendenza attuale è di costruire breeders veloci che possano funzionare con diversi cicli di combustibile, e a questa tendenza si ispira in Italia il programma RAPTUS del CNEN, nell'ambito del quale sono stati effettuati a Bologna i calcoli di cui si è qui fatto cenno. In tutti i paesi infine ci si orienta — come è stato largamente documentato al Congresso dell'EUR — verso l'impiego di materiali fissili preparati in forma ceramica con ossidi o carburi di Uranio, Plutonio, Torio, allo scopo di superare talune complicazioni tecniche che insorgono nei reattori veloci: infatti lo studio già ricordato, che è stato condotto nel quadro del programma RAPTUS, si riferisce proprio a questo nuovo tipo di « combustibili », ai quali il Congresso ha poi dedicato un Simposio di due giorni.

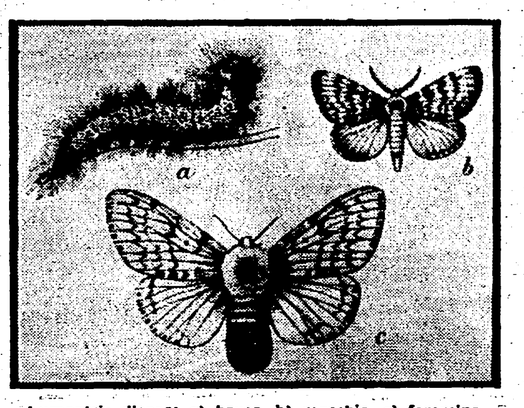
Le ragioni dell'accentuato interesse per i reattori veloci sono dunque chiare: solo i reattori di questo tipo — anzi, come suggeriva recentemente Glenn Seaborg, presidente della Commissione per l'Energia atomica USA in una relazione alla Casa Bianca, la combinazione di reattori termici e veloci in un certo ciclo economico — potranno consentire il pieno sfruttamento delle riserve potenziali di energia nucleare, che già fin d'ora sono costituite in larga misura da Plutonio e da Uranio impoverito, oltre che dai minerali di Torio. I risultati conseguiti finora fanno ritenere fondatamente che tra il 1970 e il 1980 si potrà determinare — grazie allo sfruttamento su larga scala di tali riserve — una svolta sostanziale nella produzione di energia a basso costo.

f. p.

Il DDT e la biologia

La guerra contro le «formiche di fuoco»

Nel 1869 uno scienziato francese, Leopold Trouvelot, lavorando in un laboratorio americano, a Medford nel Massachussetts, combinò un pasticcio che doveva, col volgere degli anni, portare a gravissime conseguenze. Trouvelot cercava di ottenere un incrocio tra bachi da seta e un tipo speciale di formica, la *Lymantria dispar*, detta anche « formica di fuoco », quando alcuni di questi strani e voracissimi insetti sfuggirono alle sue attenzioni. In breve le « formiche di fuoco » invasero il campo che circondava il laboratorio di Trouvelot e riproducendosi con incredibile velocità si diffusero in tutto il New England, favorite anche dal fatto che le giovani larve possono essere trasportate dal vento a grande distanza. Un uragano abbattutosi nel 1938 sul New England trasportò la « formica di fuoco » fino nella Pennsylvania e nello Stato di New York. Solo i monti Adirocks sbarrarono il passo alla *Lymantria* e ne fermarono la marcia che aveva guadagnato migliaia di chilometri verso occidente.



Lymantria dispar: a) bruco, b) maschio, c) femmina.

Dove arriva la « formica di fuoco » nulla resiste: una invasione massiccia distrugge foglie e rami degli alberi riducendo in breve tempo una grande foresta in una plaga desolata e brulla. Ma questo insetto « mangia » solo alberi e quindi attacca solo le foreste. Per molti anni l'obiettivo di circoscrivere il regno della *Limantria* era stato ottenuto cercando di creare nella zona infestata una specie di controllo naturale mediante la diffusione di altri insetti che sono nemici della « formica di fuoco ». A questo fine vennero importate tredici specie di parassiti adatti al compito. La guerra contro la distruttrice di boschi non venne — con questo metodo — mai vinta del tutto ma i danni venivano senza dubbio limitati. Nel '49 venne invece sferrata la grande offensiva. Le case produttrici di DDT affermarono che la « formica di fuoco » poteva essere sterminata e un vero e proprio piano di operazioni venne elaborato dal Dipartimento dell'Agricoltura per un'area di un milione e 200 mila ettari. Nel territorio sul quale centinaia di aerei si apprestavano a spargere una valanga di DDT mischiato a petrolio, era compresa anche Long Island e la Contea di Nassau, zone tra le più popolate. Per soffocare il coro di proteste che subito si levò, venne portata l'assurda giustificazione di un « pericolo imminente di invasione della formica rossa sulla città di New York ».

Ci furono ricorsi davanti al magistrato, pronunciamenti di scienziati i quali sostenevano che la « formica rossa » mai si era mossa dalle foreste e quindi la disinfestazione comprendente zone agricole e altre fortemente popolate non aveva alcuna giustificazione. Niente da fare. Il programma antiparassitario fu iniziato e portato avanti con quantità di DDT sempre più preoccupanti. I piloti degli aerei impiegati in questa « guerra » prendevano ordini dai produttori del disinfestante e quindi molte zone furono cosparse non solo una volta ma parecchie volte fino ad ottenere effetti disastrosi. Il costo di questa operazione risulta di 8 dollari (circa 5.000 lire) per ogni ettaro trattato e questo dà un'idea dei profitti realizzati dai produttori del DDT.

Vennero trovate tracce di DDT nel latte destinato alla alimentazione umana e nei formaggi: molta verdura, quando venne analizzata, presentò forti tracce di sostanze tossiche; gli alveari vennero distrutti. Nel 1957 la campagna di disinfestazione venne rallentata perchè il Dipartimento dell'Agricoltura « voleva studiare i risultati raggiunti ». Poco dopo venne annunciato che i « bombardieri agricoli » erano pronti a volare di nuovo e stavolta avrebbero « sradicato la formica di fuoco », combattendo su un'area molto più vasta della precedente. Un giornale commerciale scrisse: « Con questi programmi di disinfestazione sempre più vasti, organizzati dal Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti, i produttori di insetticidi hanno trovato un filone d'oro ».

La guerra proseguiva. Nella contea di Wilcox (Alabama) il DDT fece strage di tacchini. Nel Texas su un'area di 1000 ettari trattata con l'antiparassitario non si trovò più nè un nido nè traccia di vita degli uccelli. In molti pollai le uova non si schiudevano o i pulcini nascevano morti. Un allevatore denunciò che 19 vacche erano state uccise dal veleno lanciato dagli aerei del Dipartimento agricolo. In molti Stati tracce di DDT vennero trovate nella carne macellata e pronta per essere immessa al consumo. I danni erano disastrosi e i risultati magrissimi: la « formica di fuoco » non era affatto scomparsa anzi nascevano altre « razze » di questa stessa formica resistenti al DDT.

Del resto quando il DDT venne per la prima volta impiegato dalle truppe americane contro i pidocchi che infestavano Napoli sembrò che si fosse trovato un rimedio nuovo per una antica piaga che affligge tante delle zone più povere del mondo. Oggi lo stesso antiparassitario è divenuto innocuo perchè — per un processo biologico già noto — ogni specie vivente trova i mezzi per difendersi dagli attacchi che gli vengono portati. E' stato accertato che alcune razze di mosche, le cui colonie erano state attaccate con successo dal DDT, sono oggi immuni: secernono uno speciale enzima che trasforma il DDT in una sostanza incapace di ucciderle.

Ma le industrie interessate non si danno per vinte. Quando un antiparassitario si dimostra ormai inefficace viene sostituito con uno più velenoso. Per distruggere certi insetti che infestavano le piantagioni americane di fragole veniva adoperato un preparato contenente arsenico. La percentuale di veleno venne via via aumentata fino al punto che gli aerei diffusero tonnellate di un liquido la cui percentuale di arsenico era tale — afferma un tecnico — « da bastare per distruggere un esercito ». Tracce di arsenico vennero trovate negli alimenti prodotti nella « zona delle fragole ». Di nuovo vennero elevate proteste ma senza risultato. E così in tanti casi analoghi: una cortina di complicità ha coperto negli Stati Uniti — ma non solo in questo paese — questa particolare banda di « pirati della salute » che si è specializzata nell'avvelenamento della natura e in particolare degli alimenti.

Adesso un nuovo allarme è stato lanciato. Il libro di Rachel Carson (*Primavera silenziosa*, — ora tradotto e stampato da Feltrinelli, pagine 290 - Lire 2.000) è divenuto in breve tempo un *best-seller* e ha scosso l'opinione pubblica americana, al punto che il presidente Kennedy ha ordinato l'apertura di un'inchiesta sulla contaminazione degli alimenti.

« Questa nostra epoca dei veleni — scrive Rachel Carson — afferma sempre di più i suoi diritti, ed ormai capita a molta gente di andare in un negozio a comperare, senza che le sia chiesto niente, una sostanza molto più mortale di certe medicine che nessun farmacista venderebbe se non dietro la presentazione di una precisa prescrizione medica. Pochi minuti in un supermercato sono sufficienti per destare un senso d'allarme anche nei clienti meno emozionabili — ammesso, s'intende, che essi abbiano una conoscenza, sia pure rudimentale, dei prodotti chimici messi in vendita ».

Una delle parti più allarmanti del libro è quella che cerca di dare una risposta a questo interrogativo: i moderni prodotti sintetici sono cancerogeni? Carson traccia una specie di piccola storia di questa malattia e degli studi che su di essa intere generazioni di medici hanno compiuto, da quando il medico londinese Percival Pott, nel 1775, dichiarò che una particolare forma di cancro che si presentava negli spazzacamini era imputabile a sostanze chimiche che si depositavano sul corpo di quei lavoratori, allora tanto numerosi. Alla fine dell'ottocento si conosceva una mezza dozzina di sostanze cancerogene di origine industriale: successivamente il XX secolo, quello nostro, ha portato alla ribalta un numero infinito di prodotti del genere, mettendo in contatto con essi grandi masse di popolazione.

Molti scienziati definiscono il DDT un prodotto cancerogeno e in tal modo sono classificati numerosissimi prodotti antiparassitari e diserbanti, tutti preparati che in un modo o nell'altro entrano in contatto con prodotti agricoli che poi diverranno alimenti per l'uomo. Tra i tanti casi tragici che il libro ricorda e documenta è quello di un certo dottor Hargraves il quale aveva il proprio ufficio infestato dalle blatte. Decise di liberarsene usando una soluzione di metilnaftalina contenente il 25% di DDT. In breve tempo il suo corpo si coprì di tumefazioni a carattere emorragico e il poveretto dovette essere trasportato in clinica; vi giunse quasi dissanguato e fu dimesso solo dopo ben 59 trasfusioni di sangue. Pochi anni dopo morì per sopraggiunta leucemia.

La tesi della Carson è che l'uomo non debba turbare — almeno al di là di certi limiti — l'equilibrio della natura. Insetti dannosi possono essere eliminati da altri insetti o da pratiche che l'uomo può realizzare senza interventi massicci nel sistema ecologico di un determinato ambiente. E così conclude: « Brutale quanto la clava dell'uomo delle caverne l'ariete del controllo chimico è stato diretto contro gli esseri viventi, questi organismi talvolta delicati e distruttibili, talaltra resistenti, elastici e capaci di reagire con inattesa violenza. Le straordinarie capacità della natura sono state constantemente ignorate dagli esecutori del controllo chimico, i quali hanno fatto il loro mestiere senza un po' di preveggenza e senza provare alcun senso di modestia di fronte alle possenti forze della natura che essi volevano disciplinare ».

d. l.

Veduta dall'alto di un reattore breeder, in funzione in USA