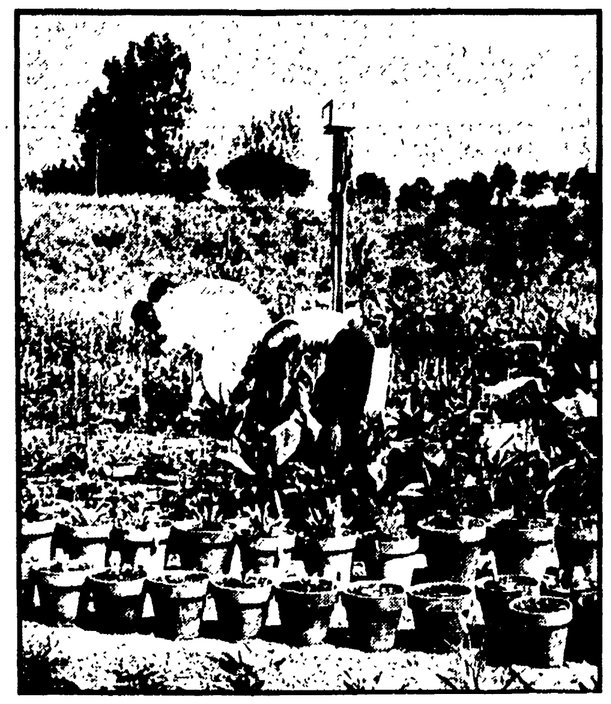
Un nuovo impianto alla Casaccia

Aria «vecchia» conservata in cantina come il vino

«Atomico» non è solo il reattore o la bomba: «atomico» è ogni oggetto, lo siamo noi stessi — Il «total body counter» e i vecchi mobili di Fermi — Dov'è finita la corazzata «Andrea Doria»



Il campo «gamma» della Casaccia

Per un esame completo delle sorgenti radioattive presenti nel corpo di una persona — che può averle assunte dai cibi, dall'acqua, dall'aria, o in ogni caso dagli spazi siderali a mezzo dei «raggi cosmici» — non basta un normale contatore. Occorre una speciale installazione, detta *total body counter*, o contatore del corpo intero, che può essere realizzata in varie forme, ma nella forma più completa — che permette misurazioni più esatte — ha le dimensioni di un piccolo edificio e comunque richiede una particolare opera di ingegneria, al fine soprattutto di isolare l'ambiente in cui la persona da esaminare e gli apparecchi sensibili sono posti, dalla atmosfera esterna e dalle radiazioni in essa presenti.

Al centro nucleare del CNEN alla Casaccia, presso Roma, è sorto e sta per entrare in funzione un *total body counter*, e queste spiegazioni preliminari ci sono date dal dottor Polvani, che è un medico e dirige la sezione sanitaria del centro. Entriamo poi nel piccolo, nuovo edificio del «contatore», e ci troviamo di fronte a una pesante porta di acciaio, che si apre scorrendo su rotaie grazie a un motore elettrico, come tutte quelle che abbiamo visto in varie occasioni, a chiusura della cinta entro la quale funziona un reattore. Qui tuttavia ha la funzione inversa: non serve a fermare le radiazioni dall'interno all'esterno, bensì dall'esterno all'interno. Tutte le superfici della stanzetta a cui essa dà accesso — pavimento, soffitto, le quattro pareti — sono rivestite dallo stesso spessore di acciaio, poco meno di venti centimetri. Ma prima di entrare, guardando la porta che scorre lentamente sulle sue guide, notiamo qualche particolarità del suo aspetto, che alle prime non riusciamo a interpretare: è un pò rugosa, sembra «vecchia». Poi apprendiamo che lo è: la porta e tutto il rivestimento di acciaio della stanzetta del *counter* provengono da una corazzata demolita, l'*Andrea Doria*, che era stata messa in mare nel 1916, quasi cinquanta anni fa.

Forse il CNEN avrà anche risparmiato qualche soldo, in questo modo, ma non è questa la ragione del ricorso a tale insolita fonte di approvvigionamento. La ragione è che, per questo impianto, occorreva, era indispensabile, impiegare ferro «vecchio», fuso e fucinato «prima dell'era atomica» — ci spiegano gli scienziati che ci accompagnano: vale a dire prima che le esplosioni nucleari, attuate a partire dal luglio 1945, producessero il *fall-out* tuttora presente in tutta l'atmosfera. Se il rivestimento fosse di ferro nuovo, esso stesso invierebbe dentro la stanzetta radiazioni certamente minime, certo non tali da accrescere la radiazione del corpo umano in esame, ma in ogni caso sufficienti a influenzare gli strumenti di misura.

In altri termini, per avere una misura esatta, è necessario disporre di strumenti molto sensibili, i quali sarebbero dunque sensibili anche alle radiazioni ovunque presenti nell'aria. Perciò è necessario disporre uno schermo per arrestare queste radiazioni o la maggior parte di esse, e in secondo luogo è necessario che lo stesso schermo sia quanto è possibile esente da radioattività indotta.

In terzo luogo, l'aria immessa nella stanza di misurazione, necessaria alla respirazione della persona esaminata, deve essere egualmente, quanto è possibile, esente da radioattività: perciò — oltre che ferro «vecchio» — occorre anche aria «vecchia». Nelle cantine del piccolo edificio sono infatti conservate preziose bombole di aria vecchia di alcuni anni, come bottiglie di vino *millesimé*.

Tante preoccupazioni permetteranno, tra poche settimane oramai, di disporre di un impianto (nell'Europa occidentale continentale ce n'è solo uno eguale, finora, in Germania) atto a condurre importanti accertamenti sul grado di contaminazione non solo dei ricercatori e operatori della stessa Casaccia, ma di gruppi statistici — scolaresche, collettivi di lavoro, truppe —, quindi di risalire alla determinazione delle fonti contaminanti, e alla azione del *fall-out* atmosferico sull'ambiente biologico del nostro paese. Si potrà sapere cioè quali e quanti agenti radioattivi passano nel suolo agricolo, quindi nei singoli prodotti alimentari, o nei pesci del mare; e si potrà infine disporre di dati che potranno suggerire certe misure o certe campagne, a livello delle amministrazioni locali o al livello governativo.

E' strano come questo piccolo edificio, con la sua semplicità e con i suoi sorprendenti pezzi di corazzata, dia l'idea della dimensione nuova — «atomica» — del mondo, quasi più di un grosso reattore o di un gigantesco acceleratore di particelle. Proprio perché ci avverte che «atomico» non è solo il reattore o la bomba: atomico è ogni oggetto, lo siamo noi stessi; e in rapporto a questa nuova dimensione comune nuovi valori emergono, inattesi, come il valore del ferro «vecchio» e dell'aria «vecchia» conservata in cantina.

O il valore di un tufo — detto «zeolite» dai mineralogisti —, comunissima e ben conosciuta pietra edilizia, adoperato ora in un altro reparto della Casaccia, quello in cui vengono «trattati» i rifiuti radioattivi, per la sua capacità di «scambiatore di ioni»: esso accoglie cioè nella propria composizione gli ioni radioattivi scambiandoli con altri in esso contenuti, e in tal modo permette di concentrarli in piccolo volume, quindi saldarli in un impasto che ne attenua l'azione.

Il principio di condurre le sostanze radioattive — via via eliminate nelle attività di ricerca del Centro o anche di altra origine — in un piccolo volume, che può assumere la forma di un blocco di calcestruzzo ovvero di un blocco vetroso, e il fine delle operazioni condotte nell'apposito reparto della Casaccia; esso viene perseguito con tre fondamentali processi: fisico (evaporazione dei liquidi radioattivi per ridurne il volume), chimico (trasferimento di nuclei o ioni radioattivi dalla sostanza portatrice ad altre meglio trattabili, attraverso reazioni) chimico - fisico (scambio ionico, assorbimento, ecc.). Anche in questo reparto ci attende una sorpresa, appena entrati: un mucchio di mobili zoppi, in un canto. Il dottor Branca ci spiega che sono vecchi arredi dell'Istituto di Fisica romano, del tempo di Enrico Fermi, quando le esperienze sulla radioattività erano all'inizio, e le precauzioni ora comuni erano sconosciute. Quei mobili sono certamente contaminati, così che, al momento di disfarsene, l'Istituto invece di darli allo spazzino, li ha mandati qui.

Visitiamo anche la divisione biologica, che in questi anni si è molto estesa e si è arricchita di una sezione di biologia animale, con uno stabulario in cui sono allevati e sottoposti ad esperimento quindici-ventimila topi. Questi animali naturalmente servono a studiare gli effetti genetici delle radiazioni, che certamente presentano notevoli analogie con quelli che intervengono nell'uomo. Ma i topi, fra l'altro, si moltiplicano molto più rapidamente dell'uomo, e in qualche anno si possono seguire su essi gli sviluppi delle mutazioni indotte dalla radioattività fino a parecchie generazioni successive. Per isolare e rendere più facilmente identificabili gli effetti delle radiazioni, i topi qui sono estremamente omogenei, praticamente identici, essendo ottenuti da accoppiamenti di fratello e sorella per parecchie generazioni.

Nel settore della biologia vegetale — che ha il suo centro nel «campo gamma» di cui già si riferì tempo addietro in queste pagine — l'analoga ricerca degli effetti delle radiazioni attraverso le generazioni ha anche uno scopo pratico: quello di isolare fra le molte negative le rare mutazioni positive — ottenute mediante l'esposizione ai «raggi gamma» o ad altri agenti come «raggi X» o neutroni — e fissarle stabilmente. Il più importante risultato già ottenuto in questa direzione alla Casaccia è la creazione di una varietà di grano duro a stelo più corto di quello della varietà originaria, quindi meno esposta all'inconveniente detto «allettamento», cioè alla rottura o al cedimento dello stesso stelo, con perdita di una parte considerevole del raccolto.

Ci mostrano anche piante di pisello nane, per effetto di una mutazione: ma basta spruzzarle con un certo ormone vegetale perché tornino a crescere normali. E' come dare l'insulina a un diabetico: la pianta «muta nte» e e rimane priva di una funzione vitale, che tuttavia può essere surrogata con la somministrazione ripetuta di una sostanza adatta.

Quattro settori dunque — medicina, ingegneria sanitaria, biologia animale e biologia vegetale — nei quali l'era «atomica» è presente come nei reattori e nelle bombe, sia a causa dell'esistenza dei reattori e delle bombe, sia perché — semplicemente — esistono, sono state acquisite e si estendono ogni giorno, certe conoscenze, che sono quelle, veramente, che hanno dato al mondo la sua dimensione attuale. Al mondo intero e a ogni sua parte.

f. p.

il medico

I «tranquillanti». non ci lasciano tranquilli

L'«effetto-paradosso» e il falso morbo di Parkinson

Se invece di vivere in quello che nella storia della medicina è noto come «il secolo del lavativo» Molière fosse vissuto al giorno d'oggi, forse non sarebbe arrivato a satireggiare tanto sui medici fino a definirli gente la quale usa droghe che conosce poco su un organismo che non conosce affatto. E' però ugualmente probabile che, pur non contestando la molto maggiore efficacia della moderna terapia, su certi aspetti di essa alcune riserve le avrebbe mantenute come nel caso, per esempio, dei tranquillanti, dove a dire il vero non avremmo saputo dagli tutto. E' anzi proprio questo il caso più tipicamente inquadrabile nella suddetta definizione, dato che delle varie droghe usate non si può dire di saper tutto, e in quanto alle affezioni psichiche o alle vere psicosi che ne richiedono l'uso non è modestia dire che se ne sa ancora meno.

Poco male peraltro se la prescrizione rimanesse affidata sempre al medico, a cui tocca stabilire 1) se in un dato soggetto il tranquillante è proprio indispensabile; 2) quali dei vari gruppi di medicamenti del genere è il più adatto alla forma morbosa da curare, 3) entro tale gruppo quale è il farmaco da preferire per la sua maggiore innocuità, 4) e infine per quel tipo di farmaco e per quel tipo di paziente quale deve essere la dose opportuna. Il guaio è invece che o la pubblicità, o il semplice consiglio di un amico che ne faccia o ne abbia fatto uso per sè o per un familiare, induce l'infermo stesso alla scelta la quale, non rispondendo ai rigorosi criteri selettivi già citati, rischia spesso di essere erronea e conseguentemente nociva.

Se si considera che il consumo dei tranquillanti è un fenomeno che ha assunto proporzioni massicce specie in America dove si vendono a tonnellate ma da qualche anno anche in Europa, il nostro non sarà un discorso inutile. E tanto per incominciare, vorremmo porre in rilievo la deprecabile tendenza ad un uso indiscriminato di questi farmaci. Che oggi siano molto diffusi gli stati iperemotivi, le forme di tensione nervosa, le nevrosi di angoscia, è indubbiamente vero, quello che non è vero è che non se ne possa venire a capo in altro modo se non col tranquillante

La psicoterapia

Anzitutto vi è da dire che tanti di questi soggetti non sono poi così fragili come si crede nel compito di affrontare la realtà. Poi vi è per alcuni di loro la possibilità (con lo scatto d'ira, con la scenata, con lo sfogo di pianto) di scaricare su qualcun altro la propria tensione nervosa e magari col risultato non solo di evitare la droga per sè ma di ridurre l'altro a farvi ricorso. E, in ultima analisi, quando manchi davvero la capacità di adattamento alle vicende quotidiane, e quando alcun modo non vi sia di liberarsi del proprio esaltato potenziale emotivo, prima ancora di abbandonarsi al tranquillante rimane pur sempre una risorsa da tentare: la psicoterapia.

Una parola buona e confortevole, un ragionamento calmo e persuasivo, un prolungato discorso confidenziale sono spesso piccoli mezzi capaci di autentici prodigi. Solo dopo che tutto ciò sia stato esperito senza successo o allorchè la forma nevrotica abbia effettivamente dimensioni patologiche, sarà allora giocoforza fare appello alla droga. Ma sempre con la massima cautela nella scelta e nel dosaggio trattandosi di terapia che comporta i suoi danni.

Il primo rischio è come per ogni altra sostanza curativa, quello della assuefazione, il che significa l'esigenza di un progressivo aumento delle dosi, e inoltre gli inconvenienti di una improvvisa sospensione del farmaco, i cosidetti fenomeni da astinenza. Un secondo rischio viene dalla eventualità che l'azione sedativa del medicamento mascheri i primissimi segni di una malattia come il cancro (prime dolenzie, primi stati d'ansia) facendo perdere l'occasione di un intervento precoce risolutivo.

Un terzo rischio è quello di compromettere la normale efficienza psichica, con effetti negativi sul ritmo dell'attività lavorativa, sulla memoria, sulla prontezza dei riflessi, anche sul tono morale e sul sonno. Quel che ne può seguire nella vita pratica di ogni giorno è evidente: amnesia o lentezza nel lavoro riducono il proprio rendimento, riflessi tardi ed imprecisi sono in grado di favorire infortuni sul lavoro e, per chi guidi una macchina, incidenti stradali. Il decadimento del tono morale viene sfruttato nelle gangs dei giovani per due scopi: il capo che pretenda obbedienza da qualcuno che sia riluttante ad avventurarsi in un'impresa arrina a renderlo succubo, servile, devoto con talune di queste droghe; le quali inoltre negli stessi ambienti son fatte usare alle ragazze per ottenerne la sottomissione sessuale

Intolleranza

Per quanto riguarda il sonno, non è raro che accada di averlo agitato o con incubi o con forme di sonnambulismo, o perfino con sdoppiamenti psichici per cui il soggetto mentre dorme conserva un certo grado di coscienza ancora vigile, cioè egli si accorge che sta dormendo e che quanto vede o avverte è sogno e non realtà. Si intende che un risultato di questo genere è paradossale, nel senso che il tranquillante invece di avere effetto sedativo dà maggiore agitazione. E' appunto qui un altro rischio, quello del possibile effetto-paradosso, e non per il sonno soltanto ma per tutto lo stato di tensione nervosa che può a volte esserne aggravata: ciò avviene in particolari individui e per particolari intolleranze da cui risulta che in quel caso il prodotto usato non è quello giusto. Eccezionalmente è accaduto perfino che l'effetto-paradosso abbia provocato stati di psicosi laddove prima non c'erano, fino a generare manifestazioni aggressive o tendenze al suicidio.

In tema di intolleranze sono da citare le possibili idiosincrasie o allergie che si rivelano con forme di eruzioni cutanee e dermatiti varie, non eliminabili finchè non si elimina l'uso del medicamento che ne è responsabile. Ancora un rischio è dato dalla nocività (poca o molta secondo il diverso preparato) per il fegato per il sangue e per alcune funzioni organiche oltre a disturbi epatici o ad alterazioni sanguigne, una cura sedativa prolungata è tale da minorare le difese antinfettive da produrre torpore intestinale, deficienze sessuali ecc.

Talora infine si arriva addirittura alla comparsa di sintomi simili a quelli del morbo di Parkinson (rigidità del viso, tremore, movimenti incoordinati) che il paziente, credendoli banali fenomeni di eccitazione, ritiene di combattere aumentando la dose del tranquillante, il che non fa che aggravare i fenomeni di parkinsonismo, che l'infermo si illude di frontegqiare intensificando ulteriormente la pseudo-cura, in un circolo vizioso che se non troncato in tempo crea un nuovo serio stato patologico.

A questo punto ci si chiederà come sostanze che si son dimostrate così preziose in terapia psichiatrica possano dar luogo a tanti guai, e se in fondo non si sia voluto esagerare. Nessuna esagerazione ma doveroso allarme contro l'uso eccessivo e non discriminato caso per caso da chi ne ha la competenza per farlo. I tranquillanti sono davvero una felice conquista della terapia, ma possono divenire una jattura se presi senza effettiva necessità, o in dosi elevate, o per troppo lungo tempo.

Gaetano Lisi

scienza e tecnica

Vi hanno partecipato scienziati sovietici e anche americani

ALL'AVANA CONVEGNO DI NEUROFISIOLOGIA

Un ospedale rurale a Cuba

Dichiarazioni del professor Mauro Mancia dell'Università di Milano

Dal nostro inviato

L'AVANA, *marzo.*

Nel momento in cui stava per ripartire per l'Italia, il professor Mauro Mancia, neurofisiologo dell'istituto di fisiologia umana dell'università di Milano e neuropsichiatra all'istituto neurologico, ci ha detto con quanta simpatia e ammirazione lasciasse Cuba. Il prof. Mancia ha partecipato ad un convegno internazionale di neurofisiologia insieme con eminenti scienziati di molti paesi: «Cuba ha organizzato il convegno e il nostro soggiorno — ci ha detto il professor Mancia — con una cura degna dell'enorme impulso che qui viene dato all'insegnamento, fino ai livelli più alti. Il convegno in se stesso è stato eccezionalmente ricco e utile. L'Avana non ha nulla da invidiare — in questo senso — a nessun'altra grande capitale».

La materia trattata era di altissima specializzazione: si è discusso essenzialmente sul rapporto della corteccia cerebrale e della sottocorteccia nella regolazione della sensazione. La discussione si è articolata in tre parti: la specifica attività del cervello in risposta alle stimolazioni sensoriali, gli stati di coscienza e di vigilanza in rapporto alla sensorialità (su questo punto ha riferito in particolare il professor Mancia). E infine il condizionamento. Su quest'ultimo punto sono state particolarmente ricche le testimonianze di studio degli scienziati sovietici.

Lo scienziato italiano — che è poi intervenuto spesso su numerosi aspetti della discussione — si è detto particolarmente soddisfatto del metodo analitico della discussione, che ha consentito alla critica di esercitarsi in ogni momento, senza nessuna preclusione dogmatica. Il professor Mancia ha apprezzato i contributi dati in questo senso dai cubani A. Bustamante e Fernandez Guardiola, e la profonda assimilazione del metodo analitico da parte degli scienziati sovietici, guidati dall'accademico E. A. Asratyan. In particolare, il professor Mancia sottolinea la evoluzione manifesta nella relazione del professor Sokolov, che ha cominciato a studiare il problema del condizionamento, analizzando le singole cellule del cervello.

Fra i trentotto scienziati, che hanno partecipato al convegno, vi erano anche il professor H. T. Chang della Repubblica popolare cinese e due scienziati statunitensi — Dominick P. Purpura e Roy Ohn — A questi, il Dipartimento di Stato ha concesso un visto regolare di viaggio, rompendo dunque col compatto ostracismo che è la norma per Cuba.

E' vero che il *New York Times* si è affrettato a riportare l'opinione del Dipartimento di Stato secondo cui questa è stata un'eccezione: «il Dipartimento di Stato dice che il permesso, concesso per "ragioni umanitarie" è largamente compatibile con la politica di controllo dei viaggi degli Stati Uniti e in nessun modo può rappresentare una rinuncia a tale politica».

Sta di fatto, comunque, che Purpura e Roy Ohn sono i primi americani, da molti anni (se si eccettuano i giornalisti) a cui viene permesso di recarsi a Cuba. Il professor Roy Ohn ha fatto alcune interessanti dichiarazioni alla stampa cubana: «Speriamo — egli ha detto fra l'altro — che si possa allentare la tensione tra gli Stati Uniti e Cuba, in modo da consentire anche lo scambio di idee tra gli scienziati dei due paesi... siamo molto impressionati per il grande entusiasmo e lo spirito elevato dei cubani che abbiamo conosciuto in questi giorni. Consideriamo Cuba un paese affascinante.

«I giornali degli Stati Uniti non pubblicano notizie sui successi della campagna di salute pubblica che si ottengono a Cuba e noi — per informarci — siamo costretti a rivolgerci all'organizzazione mondiale della sanità. L'importanza del simposio risiede nel fatto che noi discutiamo su come si forma la condotta dell'uomo... nei prossimi cinquanta o cento anni ci arriveremo certamente e così si svilupperà un'epoca nuova in cui il comportamento umano sarà studiato per intenderci meglio...».

Questo è stato lo spirito del convegno, aldilà del suo contenuto strettamente scientifico. Ce lo ha confermato anche Mauro Mancia, parlandoci con entusiasmo sincero del suo incontro con medici e personale di ospedali dell'Avana e della Sierra di Oriente. Era stato a Santiago e di lì lo avevano portato a Mayarì Arriba, dove aveva visto con stupore uno dei tanti nuovi ospedali della montagna, con le sue ample e moderne disponibilità. Quanto all'ospedale neuropsichiatrico dell'Avana, che dirige il professor Bustamante, il professor Mancia ha detto di non averne mai visti di così perfettamente attrezzati neppure negli Stati Uniti.

Saverio Tutino

Anticipazioni sui nuovi modelli

Più economici i fuoribordo per la prossima estate

Molte case costruttrici hanno abbandonato i carter piacevolmente colorati e offrono l'essenziale a prezzi ridotti

Con l'avvicinarsi della buona stagione, si riapre il mercato dei piccoli motori marini, cioè dei motori di cui può essere equipaggiata una piccola imbarcazione, una piccola zattera, un canotto di gomma, e che hanno trovato, negli ultimi anni, una massa veramente imponente di clienti affezionati.

Non intendiamo riferirci ai motori, di rilevante potenza, adatti per sci nautico, per motoscafi veloci, per servizio pesante, oppure per imbarcazioni professionali o semiprofessionali (pesca, trasporto ecc.), ma ai tipi, ormai molto numerosi, capaci di sviluppare una potenza di alcuni cavalli (da due a una decina), leggeri, poco costosi, semplici, ma nello stesso tempo sicuri e costanti, capaci di funzionare senza inconvenienti per centinaia di ore.

Fino a qualche anno fa, questi motorini erano poco diffusi, ed anche relativamente costosi: il fuoribordo, anche se di piccola potenza, era un prodotto di mezzo lusso, impiegato come motore ausiliario delle imbarcazioni a vela, o applicabile su barche d'altro tipo per trasporto passeggeri su brevi distanze, collegamento tra la spiaggia e le imbarcazioni ancorate al largo, e simili

Nei motori di questo tipo, la costruzione era simile a quella dei modelli più potenti: una costruzione molto accurata, con rifiniture assai ben fatte, materiali scelti, ed una ricerca impegnativa per rendere gradevole la linea esterna del complesso. Il costo, naturalmente era piuttosto alto, in quanto si arrivava a pagare un tipo da tre o quattro cavalli tra le 150 e le 200.000 lire, il prezzo, cioè, di un intero motoscooter equipaggiato con un motore della stessa potenza.

I costruttori giustificavano il prezzo piuttosto alto con l'accuratezza delle lavorazioni, le doti di lunga durata, di resistenza all'acqua marina con la manutenzione ridottissima. Ed effettivamente, si trovano ancora in servizio, motori costruiti dieci o quindici anni fa, che «ne hanno viste di tutti i colori» e che ancor oggi funzionano benissimo. Ma la vera ragione dell'alto costo stava nel volume piuttosto ridotto della produzione, e nel tipo della clientela, per la quale una spesa un pò superiore, per avere un prodotto estetico, oltre che funzionale, non era certo una condizione gravosa.

La situazione, negli ultimi anni, come abbiamo detto, è radicalmente mutata: il mercato si è dilatato, in quanto sono oggi centinaia di migliaia in Italia, e molti di più all'estero, gli amatori del motorino fuoribordo, disposti a montarlo sulle imbarcazioni più diverse. C'è chi compra un canotto gonfiabile e se lo porta al mare e sui laghi anche a fine settimana; c'è chi ha il solo motore, e se lo porta in vacanza, anche sabato e domenica, fino ad una spiaggia o a un lago, prende a nolo una barca a remi e la motorizza. Un motorino occupa poco posto, si può tenere in un armadio, in solaio, in cantina, e si trasporta nel baule di un'utilitaria, ma permette poi di portarsi rapidamente con una barca nelle migliori zone per pescare, per fare del nuoto subacqueo, o semplicemente ad «esplorare» metro per metro una costa o un litorale.

La produzione si è allora orientata verso soluzioni nuove, e cioè motori robusti, efficienti, ma soprattutto di basso costo. Tutte le finiture, i colori delicati, i carter aerodinamici, sono scomparsi, per lasciare nuda la struttura essenziale del motore, protetta semplicemente da un buono strato di vernice contro gli agenti esterni. Questi tipi, confrontati con i loro fratelli di alcuni anni fa, e con i modelli che ancora oggi si costruiscono in base alle vecchie formule, appaiono grezzi, rudimentali, angolosi. Eppure, costituiscono un passo avanti, una vittoria della tecnica: pur conservando tutte le doti di funzionalità di basso consumo, di robustezza, costano molto meno; tipi da due cavalli e mezzo si possono avere, a prezzo di listino, per meno di 50.000 lire, tipi da tre cavalli per 55-60.000, e tipi più potenti, da cinque-sei cavalli, per meno di 100.000.

Dal punto di vista tecnico, le soluzioni adottate sono assai interessanti. Tutti i tipi sono a due tempi, monocilindrici, e quasi tutti sono raffreddati ad aria forzata. Quest'ultima soluzione, fattasi tipica per i modelli più piccoli,

permette un risparmio sostanziale, in quanto una semplice ventola sostituisce la pompa e i due tubi per l'afflusso e l'efflusso dell'acqua, ed un cilindro semplicemente alettato sostituisce un cilindro a doppia parete per il raffreddamento ad acqua. Si realizza pure una riduzione del peso, che per un tipo da tre cavalli, completo in ordine di marcia, risulta contenuto entro i limiti veramente ridotti dei dieci chili, e che per i tipi da 5-6 cavalli è nettamente inferiore ai 20 chili.

Il cilindro è sempre orizzontale, e la sua biella fa ruotare direttamente l'albero di trasmissione che aziona, attraverso una coppia di ingranaggi conici, l'elica. Per la retromarcia, è prevista una rotazione del motore di un giro completo, il che consente con assoluta facilità qualsiasi manovra. Alcuni tipi vengono forniti, in alternativa e senza apprezzabili aumenti di prezzo, nella versione «idrogetto»: la classica elica è sostituita da un'elica di altre caratteristiche, contenuta in una custodia metallica, per cui si ha la fuoriuscita di un getto d'acqua dalla scatola stessa, anziché la rotazione dell'elica immersa. Il principio fisico di funzionamento è lo stesso, in quanto anche un'elica convoglia un getto d'acqua in senso contrario al moto del natante, ma agli effetti pratici la cosa ha un'importanza notevole. In primo luogo, un'elica metallica, le cui pale hanno bordi sottili, accoppiata ad un motore di alcuni cavalli di potenza ed animata da una rotazione a varie centinaia di giri al secondo, è sempre pericolosa, specie se vien fatta funzionare vicino alla spiaggia. Quanto alla praticità, un'elica libera, quando si procede su fondali bassi e ricchi di alghe, può facilmente bloccarsi dopo aver sollevato e trascinato alghe o anche rifiuti, richiedendo un noioso lavoro per liberarla e rimetterla in funzione.

I motori di questa categoria, presentano alcune altre caratteristiche tecniche di un certo interesse. Come abbiamo accennato, sono tutti monocilindrici a due tempi; funzionano quindi a miscela, con una percentuale d'olio consigliata del 6%. Non sono molto «spinti» quanto a regime di rotazione, e cioè vanno da 3500 e 5000 giri, il che è un'ulteriore garanzia di lunga durata e di lieve manutenzione. Le cilindrate si aggirano sugli 80-85 CC per i tipi da due cavalli e mezzo e salgono via via fino a 130-150 per i tipi da 6-7 cavalli. I motori dai cinque cavalli in su sono tutti superquadri, e cioè presentano una corsa del pistone inferiore all'alesaggio (diametro del cilindro) mentre i modelli più piccoli sono in certi casi a corsa lunga, in quanto la massa ridotta de-

gli organi animati di moto alternativo non dà alcuna preoccupazione.

La produzione di questi modelli super-economici è stata ormai impostata in serie di notevole consistenza, mediante attrezzature speciali, macchine automatiche e montaggio in catena. E' possibile, se il mercato si allargherà ancora, e quindi se i costruttori potranno ricorrere a tutti gli accorgimenti della produzione in grande serie, che i prezzi cui abbiamo fatto cenno, nei prossimi anni scendano ancora.

Paolo Sassi