Il bombardamento «simulato» sugli USA

Si può evitare l'avvistamento dei radar?

Vernici per assorbire le microonde e segnali di disturbo per «confondere» i radar — Forse gli inglesi conoscevano i «codici» americani

Nella notte tra il 6 e il 7 gennaio veniva diffusa una notizia di netto sapore scandalistico negli ambienti giornalistici inglesi: un gruppo di bombardieri della RAF tipo *Vulcan* sarebbero riusciti, in un recente passato, a superare, senza essere avvistati, le reti radar americane ed effettuare un bombardamento «simulato» di Washington e New York.

La pubblicazione di queste informazioni rientra certamente nel quadro delle polemiche anglo-americane relative all'annullamento della fornitura all'Inghilterra, da parte degli Stati Uniti, di missili aria-terra *Skybolt* e la loro sostituzione con i *Polaris*. Se si tiene presente che gli *Skybolt* avrebbero dovuto essere installati proprio sui *Vulcan*, si capisce perché il Ministero inglese dell'aviazione abbia lasciato «filtrare» la predetta notizia proprio in questi giorni. Tuttavia, al di fuori di queste polemiche, che cosa si può dire, dal punto di vista tecnico, circa la possibilità da parte di aerei (e cioè di mezzi naviganti a quote non superiori ai 20-30 km.) di superare, senza essere avvistati, un complesso di reti radar?

Sistemi di disturbo

Il problema dell'elusione dell'avvistamento radar si pose ai tecnici sin dalle prime applicazioni di questo moderno mezzo, nel corso della seconda guerra mondiale. A questo proposito si può ricordare il metodo del lancio, da parte degli aerei attaccanti, di *stagnole* e cioe di corpi che riflettono bene le microonde e che avevano lo scopo di «disorientare» i radar di avvistamento; così pure è interessante accennare al metodo inglese di adottare aerei con misure alari che stessero in un certo rapporto con la lunghezza d'onda di lavoro dei radar tedeschi, in modo da annullare le riflessioni e sfuggire così all'avvistamento. Si può affermare con sicurezza che oggi tutti i radar di avvistamento appartengono alla classe M.T.I. (*Moving target indicator* - indicatore di obiettivi mobili), il che neutralizza i metodi di disturbo basati sul lancio, da parte degli aerei attaccanti, di corpi riflettenti le onde radar. Analogamente le elusioni derivanti dalla misura dell'apertura alare sono oggi facilmente eliminate con l'adozione di speciali generatori di microonde (Klystron a frequenza variabile).

Nel dopoguerra gli sforzi dei tecnici si sono concentrati in due direzioni: una è quella di ricoprire le superfici esterne degli aerei con speciali vernici, che hanno la proprietà di assorbire fortemente le microonde; l'altra è quella dell'emissione, da apposite apparecchiature installate sugli aerei attaccanti, di speciali segnali di disturbo che mirano a «confondere» il funzionamento dei radar di avvistamento. Inoltre vi è da ricordare la tecnica recentissima sperimentata dagli americani a partire dal 1958 («progetto Argus»), tecnica che consiste nel disturbare o addirittura annullare il funzionamento di tutte le apparecchiature che si basano sulla propagazione delle onde elettromagnetiche, tramite esplosioni nucleari ad alta quota.

Per ciò che concerne la tecnica delle vernici assorbenti è noto che risultati interessanti sono stati ottenuti con miscele formate da siliconi e polvere di carbonio in proporzioni varie. Il ricoprimento deve comprendere numerosi strati di vernice, in modo da ottenere uno spessore che sia in un certo rapporto con la lunghezza d'onda di lavoro dei radar a cui si intende «sfuggire». Questo metodo è stato applicato con un certo successo sugli aerei speciali americani tipo U-2.

Tuttavia si deve rilevare che questo sistema non serve quando ci si trova di fronte ai radar di elevata potenza come è provato appunto dal caso degli U-2.

La tecnica della emissione di segnali che hanno lo scopo di «confondere» i radar di avvistamento (tecnica che con un termine francese si dice: *brouillage*) si può realizzare in molti modi. Tuttavia anche la stessa pratica del *brouillage* viene subito rilevata dai radar disturbati e quindi si ha subito lo stato di allarme, l'entrata in azione di altri radar speciali, eccetera.

Aspetti critici dell'avvistamento radar derivano dalle seguenti circostanze: possibilità di avvicinamento dal mare o a bassa quota e, in generale, la «penetrazione» attraverso le cosiddette «zone d'ombra», e cioè zone in cui una certa rete radar è inefficace a causa di complesse quistioni relative alla propagazione delle microonde. Gli americani per evitare che le tre grandi reti radar da loro realizzate in Alaska, nel Canadà e ai confini tra quest'ultimo paese e gli Stati Uniti potessero essere superate per *aggiramento*, con rotte tortuose la cui ultima fase si svolge sugli oceani hanno costruito una serie di isole artificiali (una trentina) situate a circa 200 Km. dalla costa e munite di impianti radar che possono realizzare avvistamenti che anticipano l'allarme di 15-20 minuti. Sempre a questo scopo sono stati realizzati e posti in servizio numerosi *aerei radar* e *navi radar* che navigano, giorno e notte, al largo delle coste dell'oceano Atlantico e dell'oceano Pacifico.

Altre «zone d'ombra» sono dovute alla configurazione orografica. Data la carta topografica di una zona è facile determinare le «zone d'ombra» relative a una stazione radar o a una rete radar. Se si cambia il numero e la dislocazione delle stazioni, varia anche la posizione delle «zone d'ombra». Poichè l'attaccante non conosce mai l'esatta posizione di tutte le stazioni radar e tenuto anche presente che proprio in relazione a ciò tutte le reti radar dispongono di speciali stazioni mobili, si può affermare che non è possibile contare su sicuri canali di avvicinamento lungo le «zone d'ombra». Nei paesi che, come l'Italia, hanno una configurazione orografica molto accidentata l'eliminazione totale delle «zone d'ombra» richiederebbe un numero eccessivamente elevato di radar (circa 10.000).

Alla luce di questi dati di fatto quale giudizio si può esprimere circa la notizia diffusa dagli inglesi? Per poter rispondere a questa domanda è necessario chiarire che la soppressione dei disturbi, nei radar moderni, si basa sul fatto che i ricevitori sono costruiti in modo da proiettare sullo schermo solo quelle informazioni contenute nelle microonde lanciate dal trasmettitore della stessa stazione, *microonde che sono modulate sulla base di un certo codice*. Pertanto per riuscire veramente a «confondere» un certo radar è necessario che l'aereo che attua questa operazione sia in grado di emettere microonde che non solo siano della stessa frequenza di quelle emesse dal radar a cui si intende «sfuggire», ma abbiano lo stesso codice di modulazione.

Gli U-2 e i Vulcan

Sulla base di questa situazione si comprende perchè gli U-2 sono dotati di impianti di registrazione per microonde. Quando tali apparecchi sorvolavano il territorio sovietico essi, oltre a scattare le fotografie, registravano su appositi nastri le emissioni dei radar sovietici ed era così possibile ricavare il codice di modulazione dei medesimi. Una volta noti tali codici è relativamente facile costruire le apparecchiature di disturbo. Tuttavia vi è da rilevare che proprio per questo motivo i codici non sono fissi, ma vengono periodicamente variati. Si può quindi affermare che se i *Vulcan* fossero realmente riusciti a confondere i radar americani, ciò o significa che gli inglesi conoscono i codici di modulazione dei radar americani, oppure che essi sono riusciti a realizzare apparecchi di disturbo così flessibili da essere in grado di «imparare» immediatamente il codice dei radar da «confondere».

F. Di Pasquantonio

schede

Il libro dei pesci

L'Itaiara, affine alle cernie, raggiunge i 4 q.li

Opportunamente Earl S Herald. conservatore per l'Idrobiologia presso lo Steinhart Aquarium della California Academy of Science. apre la premessa alla sua opera descrittiva delle varie specie di pesci (Il *Libro dei Pesci*, nella collana Il Mondo della Natura. Mondadori 1962; con 294 illustrazioni di cui 145 a colori, lire 10 000) con un diretto riferimento alla diffusione dello sport subacqueo

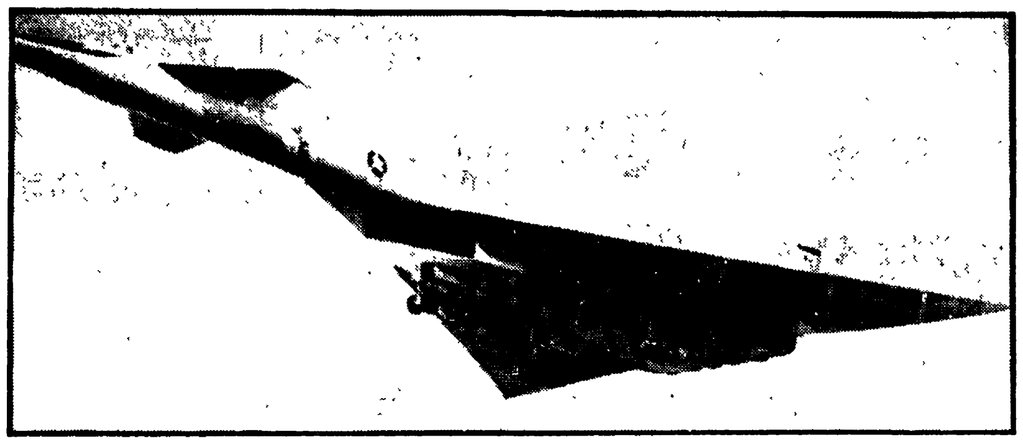
Ai cultori di questo sport infatti la bella edizione, che raccoglie alcune delle migliori immagini fotografiche finora ottenute nei fondali marini. manifestamente si indirizza: mentre proprio alle imprese non di rado ardue dei sub essa deve il materiale che ne costituisce il maggior pregio. come l'autore del testo non manca di segnalare

Le notizie fornite dall'Herald sono naturalmente interessanti e — per chi pratica la pesca subacquea — certo non superflue; al contrario non sempre sono abbastanza ampie, o aggiungono gran cosa alle informazioni che riviste e periodici anche non specialistici vanno diffondendo già da anni Né dal punto di vista sistematico il libro offre molto più che la correttezza, e l'adesione a uno schema, peraltro autorevole e attendibile, quale quello in uso al British Museum

Si poteva fare insomma, con mezzi non molto maggiori di quelli cospicui di cui ci si è valsi, un'opera più compiuta e pensata in senso scientifico, ovvero più ampiamente descrittiva e più ricca di notizie direttamente inerenti alla pesca Si è scelta una via di mezzo anche, presumibilmente, per ragioni di tempo per uscire nel bel mezzo del boom, editoriale e subacqueo Il risultato non è cattivo, ma risente di questo limite

f. p.

scienza e tecnica



Il B-70, del quale esistono e sono stati sperimentati alcuni prototipi negli Stati Uniti, è stato approntato come bombardiere supersonico; ma poichè tale funzione bellica appare comunque superata nell'era dei missili, il solo interesse reale che esso offre è la prospettiva di impiego civile

Presto viaggeremo a 4.000 km-ora

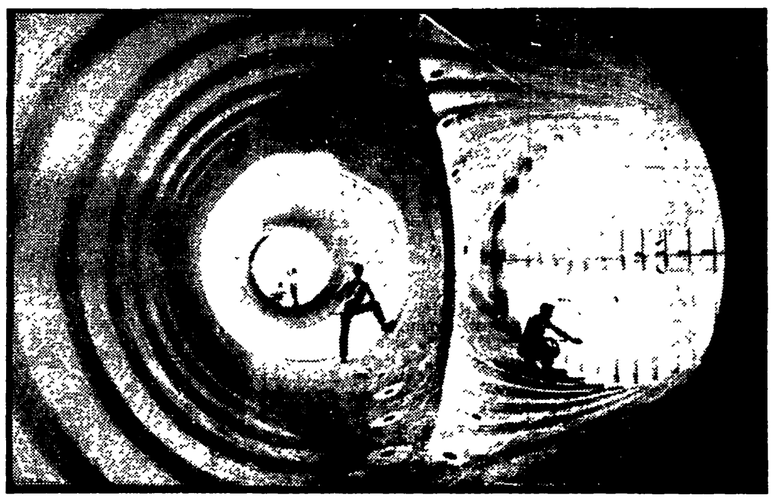
La velocità degli aerei commerciali non può essere aumentata gradualmente ma deve superare d'un balzo la zona del suono

E' di qualche giorno fa la notizia che le due maggiori compagnie aeree americane, la PAA e la TWA, si fondono, per meglio far fronte ad una situazione fattasi assai pesante dal punto di vista economico-commerciale. La notizia è accompagnata da una anticipazione che presenta il massimo interesse tecnico-scientifico: la progettazione di due aerei di linea supersonici, uno «europeo» (un Super Caravelle) ed uno americano. Il primo di questi dovrebbe volare ad una velocità di 2600 chilometri all'ora circa, ed il secondo a oltre 4000. Spesa prevista per la realizzazione del primo: 375 miliardi; del secondo: oltre 600; tempo previsto per disporre di prototipi funzionanti: quattro anni circa.

Viene da chiedersi perchè si punti su aerei con prestazioni tanto superiori a quelle odierne (velocità inferiore ai 1000 orari) e si pensi di conseguenza, di impegnare capitali così ingenti, rispetto al valore di un turbogetto di linea di oggi che costa alcuni miliardi.

La risposta, semplice nelle sue linee essenziali, implica però l'inquadramento di una serie di problemi veramente imponente. E' ben noto che, alle quote ed alle velocità oggi tenute dagli aerei di linea, i tipi a turboelica, i quali cedono ai turbogetti soltanto per una velocità di poco inferiore, risultano assai più economici (di qui la simpatia di molti costruttori britannici e specialmente sovietici che hanno equipaggiato modernissimi aerei di linea precisamente con turboeliche e non con turbogetti). Per rendere economici i turbogetti occorrerebbe spingerli a velocità superiori e farli procedere, nella loro rotta, a quote più alte. Ma qui sta l'ostacolo: ormai non è più possibile procedere ad un aumento graduale progressivo della velocità degli aerei di nuova progettazione, come è avvenuto fino ad oggi; e non sarà più possibile farli procedere a velocità tanto elevate negli strati ancora densi dell'atmosfera, quali si trovano attorno ai 10.000 metri, in quanto dopo un certo tempo, l'aereo si riscalderebbe fino a farsi incandescente.

I problemi del volo cambiano in modo sostanziale in rapporto alle velocità subsoniche, transoniche o supersoniche. L'aerodinamica subsonica è ben nota, ed è stata studiata, teoricamente e soprattutto sperimentalmente, per molti anni. Per ogni parte dell'aereo permette di valutare la velocità con la quale l'aria la lambisce, le pressioni che essa esercita, le eventuali vorticosità che genera. Uno studio sul modello nella galleria aerodinamica fornisce tutti questi dati, oltre al valore degli sforzi cui sono soggette le strutture nei diversi assetti di volo possibili. Anche l'aerodinamica supersonica è ormai abbastanza conosciuta, seppure non così profondamente come quella subsonica, anche alle velocità nettamente supersoniche lo studio ed i rilievi su modelli e sagome nelle gallerie aerodinamiche, (mediante mezzi ottici, acustici e dinamometrici) permettono di ottenere dati e valori attendibili.



In questa galleria del vento supersonica possono essere provati modelli di aerei con velocità relativa (rispetto alla corrente d'aria che li investe) fino a 6.000 km/ora

I canoni dell'aerodinamica supersonica sono differenti da quelli dell'aerodinamica subsonica: l'aria non si può più considerare come un fluido praticamente incomprimibile; si generano moti vorticosi e onde di compressione-depressione con andamento del tutto particolare e altro ancora. Comunque, è ormai perfettamente possibile costruire aerei capaci di volare a velocità supersoniche in condizioni di sicurezza, come hanno ormai confermato innumerevoli prove e come fanno normalmente aerei militari anche di grandi dimensioni.

La giungla

Le velocità transoniche, invece, e cioè vicine alla velocità del suono, costituiscono una giungla densa di pericoli, poco esplorata, e, soprattutto, poco esplorabile. La velocità del suono nell'aria è circa 1200 chilometri l'ora, e varia con la pressione atmosferica, e quindi, in maniera sensibile, con la quota. Per un aereo, questa velocità non costituisce un limite netto, in quanto le molecole d'aria che lambiscono la sua struttura quando è in volo, possono avere una velocità di scorrimento, superiore o inferiore alla velocità d'avanzamento dell'aeroplano. Basti pensare al profilo asimmetrico dell'ala: lo scorrimento delle molecole di aria sopra di questa (dorso) è nettamente più veloce dello scorrimento delle molecole che passano invece sotto (ventre). Si può realizzare allora una situazione «ibrida» nella quale una parte dell'aereo viene a trovarsi in certe condizioni, e un'altra in condizioni diverse, le une e le altre instabili, fortemente e rapidamente variabili in conseguenza di modesti sbalzi di pressione, temperatura, o raffiche laterali.

Le prove fatte nelle gallerie aerodinamiche a velocità transoniche e cioè vicine a quelle del suono (dai 1000 ai 1400 km/h circa) hanno messo in evidenza una situazione instabile, imprevedibile e pericolosa. Lungo le ali o la fusoliera si possono formare bruscamente zone di sovrapressione, depressione, vuoti d'aria e vortici violenti e sovrasollecitazioni assolutamente eccezionali in singole zone delle strutture. Al limite, causa appunto l'insorgere di questo complesso di fenomeni, si può giungere alla rottura delle strutture, che in condizioni subsoniche sarebbero state perfettamente stabili, e all'inversione dell'effetto degli organi di governo, rispetto al loro effetto normale.

E' chiaro quindi che un aereo subsonico non deve mai avvicinarsi alle velocità transoniche, per non esporsi a situazioni pericolose. E' altrettanto chiaro che un aereo più veloce di quelli odierni dovrà avere una velocità almeno doppia di quella degli aerei di linea di oggi, e volare cioè a velocità nettamente supersoniche, ben lontane dalla «giungla transonica».

La moderna aerodinamica ha ormai da tempo fornito tutti gli elementi che possono permettere il volo supersonico, anche per aerei più grandi di quelli realizzati finora. Tali aerei avranno superfici alari o comunque portanti assai ridotte e con sezione particolare, più sottile, delle sezioni di ali subsoniche, e probabilmente con una cuspide anteriore.

Negli aerei supersonici commerciali il passaggio dalle velocità subsoniche a quelle supersoniche avverrà, come avviene in quelli militari, in un tempo molto breve, durante il quale fenomeni parassiti pericolosi non avranno il tempo di assumere intensità dannosa. Motivi di economicità consigliano velocità elevatissime, doppie, triple o quadruple della velocità del suono, a quote nettamente stratosferiche: oltre ventimila metri. L'aereo, dopo essersi levato a tali quote in pochi minuti, in un assetto fortemente obliquo, ed aver compiuto il suo viaggio in assetto orizzontale, dovrà poi, prima dell'atterraggio, compiere una specie di «tuffo» negli strati densi dell'atmosfera, perdendo quota e velocità. Le strutture esterne si riscalderanno in modo cospicuo, potranno anche raggiungere il calor rosso: ma saranno previste per resistere a queste sollecitazioni, e potranno dilatarsi sufficientemente senza compromettere la stabilità del complesso.

Mach 2-4

Come si vede, anche da questi brevi cenni, i problemi che debbono essere risolti per la costruzione ed il funzionamento di un grande aereo supersonico di linea sono molti e complessi, anche se certamente risolvibili. E' anche comprensibile come diversi gruppi di specialisti pensino a soluzioni più o meno avanzate per i primi prototipi, scegliendo quote di crociera sui 14000 oppure oltre i 20000 metri, e velocità di due oppure quattro Mach (cioè doppie o quadruple della velocità del suono). All'aereo supersonico di linea, comunque, si arriverà in un avvenire non lontano, e i trasporti aerei, con queste nuove macchine, verranno a costare assai meno, anche se il termine di 4-5 anni annunciato dal gruppo europeo e da quello americano cui accennavamo sopra, appare un po' ottimistico. Quanto agli specialisti sovietici, essi stanno studiando soluzioni di tutti e due i tipi, ma, come è loro costume, ne parlano e ne parleranno poco fino a che i prototipi non saranno in avanzato stato di approntamento.

Giorgio Bracchi

Caos e speculazione nell'industria farmaceutica

«Specialità» medicinali e profitto

Esistono in Italia venticinquemila confezioni mentre ne sarebbero sufficienti mille

Ancora dieci anni fa i medici italiani prescrivevano circa altrettante ricette di preparati galenici, cioè confezionati direttamente dal farmacista, quante di cosiddette «specialità», cioè di medicinali pre-confezionati sigillati e dotati di un nome di fantasia. Oggi, appena una confezione su dieci viene eseguita estemporaneamente in farmacia, mentre le altre nove sono già in fila sugli scaffali, in attesa del sofferente destinatario.

Lo sforzo non solo mnemonico del medico, che un tempo era indirizzato nei confronti delle sostanze prime medicamentose e delle loro infinite combinazioni e posologie, è ora costretto verso altre direzioni, più agevoli e più aride insieme. Laudano, valeriana, poligala e belladonna fanno parte ormai di un patetico bagaglio di ricordi universitari e di testi polverosi, mentre al loro posto si sono insediati nomi e nomignoli brillanti, sintetici, anche onomatopeici, che nascondono talora complicatissime formule chimiche, più o meno poligonali, ma che quasi sempre indicano un successo piuttosto dell'ufficio pubblicità della ditta produttrice che del suo laboratorio chimico, ammesso che questo esista realmente.

Nulla si è salvato dalla furia distruttrice del «preconfezionato». Perfino il bicarbonato di sodio, il vecchio e grande amico dell'ipercloridrico, è stato dosato, impacchettato, inargentato e, condito con un briciolo di volgarissima aspirina, viene venduto a quintali e propagandato alla televisione quasi fosse una scoperta sensazionale della farmacologia moderna. Vi sono in Italia 1053 aziende farmaceutiche (250 più che in Francia e 100 più che negli Stati Uniti) le quali si occupano quasi esclusivamente di alimentare il bisogno dei medicinali, attraverso una campagna persistente e diuturna

Nel noto processo contro il cosiddetto «comparaggio» tra medici e propagandisti, che si svolse tre anni fa a Bologna, vennero alla luce e furono lette e commentate dal pretore le «istruzioni» spesso addirittura esilaranti che la azienda incriminata inviava periodicamente ai suoi rappresentanti perchè attirassero giorno per giorno il medico alla prescrizione di quei determinati prodotti. Ma fra le condizioni che hanno consentito l'instaurarsi di quel clima di scandalo e di sfacelo morale che sta venendo lentamente alla luce in questi giorni, la più determinante consiste certamente nel fatto che questo è l'unico settore commerciale nel quale la scelta del prodotto da acquistare viene fatta, per delega, da una terza persona (il medico) per conto del compratore (il paziente o l'ente mutualistico). Il produttore ha potuto così largamente approfittare della mancanza di interesse a difendere la qualità e il prezzo da parte del committente, e ha fatto quello che ha voluto per decenni, evidentemente favorito anche da una situazione politica e morale nella quale ciò era facile, o almeno possibile.

Per anni il più sicuro e fruttifero investimento di capitali, in Italia, è stato giustamente considerato quello dell'industria farmaceutica, e di ciò è stato consapevole anche il capitale straniero, che oggi controlla, direttamente o indirettamente, circa il 50 per cento della produzione in questo settore insediato per i 4/5 nell'Italia centro-meridionale, dove si installò al seguito delle truppe alleate Oggi siamo arrivati ad un fatturato nazionale di 250 miliardi, di cui il 60 per cento circa a carico degli enti mutualistici, con una spesa media per cittadino di circa cinquemila lire.

Ma la cosa più impressionante consiste nel fatto che, in media, per ognuno di questi prodotti, più o meno originali, esistono circa 25 preparati esattamente eguali per formula e dosaggio, diversi solo per il nome di fantasia che li distingue. Vi sono preparati, come la neomicina e la tetraciclina, che hanno addirittura più di cento imitazioni, mentre a 75 soltanto arriva il meprobamato. Sono tanto elevati i margini di profitto che mentre solo una trentina di aziende delle mille esistenti produce per oltre il 50 per cento del totale, le altre riescono a condurre lauti affari anche solo acquistando da queste prime, confezionando, ribattezzando e rivendendo il tutto in una delle 11.325 farmacie italiane.

Si è giunti ormai a un numero incalcolabile di queste cosiddette «specialità», le quali solo per comodità vengono valutate a 15.000, in circa 25.000 confezioni, mentre è certo che in effetti non ne sarebbero necessarie più di mille per assistere sanitariamente la popolazione La pletora artificiosa delle piccolissime aziende artigianali e di prodotti assolutamente superflui ha contribuito a mascherare efficacemente per anni la tipica struttura monopolistica, ma ha anche determinato, come dicevamo, una situazione ormai insostenibile.

Una situazione di questo tipo è destinata fatalmente a sboccare o in un ulteriore consolidamento del monopolio, a danno forse fatale del migliaio di piccole industrie, oppure in una soluzione di nazionalizzazione, almeno parziale e per i prodotti di più largo uso. Quest'ultima soluzione non incontrerebbe che ostacoli di ordine politico, perche sul piano tecnico sarebbe quanto mai giustificata e realizzabile. Basti pensare ad esempio, che una trentina di aziende produce attualmente l'80 per cento di antibiotici, il 75 per cento di analgesici e antireumatici, il 73 per cento di steroidi estrattivi e di sintesi, il 65 per cento di sulfamidici ed il 62 per cento di vitamine, quanto dire l'essenziale della farmacopea italiana.

A chi esprime riserve e preoccupazioni di ordine psicologico circa l'accettazione da parte del pubblico di un medicamento «nazionalizzato», vorremmo ricordare che vi è già un precedente, favorevole e positivo: il «Chinino di Stato», di cui ancora residuano le targhette sui negozi di «Sali e tabacchi», e che contribuì fortemente a debellare la malaria nel nostro Paese.

Se la medicina dovesse avviarsi veramente verso la prevenzione, come è nei voti, l'esigenza di un servizio nazionale di sanità si accompagnerebbe necessariamente con quello di una larghissima produzione di medicinali (in particolare vaccini e chemioantibiotici) a basso costo ed a vasta diffusione quale può essere fornita solo dall'Azienda di Stato, o comunque da aziende controllate o convenzionate con lo Stato

E non sarebbe strano (stupisce anzi il contrario) che finalmente si iniziasse anche qualche esperimento di produzione farmaceutica nel fiorente settore della produzione chimico-petrolifera di Stato Sarebbe la maniera più semplice ed idonea per dimostrare che i medicinali possono costare molto di meno e valere molto di più.

Mario Cennamo