obert Boyle, chimico scettico

La nascita della chimica moderna

a alcuni anni si va tado sempre più strada onvinzione che lo studdella storia delle scienzdel loro formarsi e gersi, è indispensabile uomo moderno, sia esso scienziato specializzasia esso più generalte un uomo desideroso ogliere le radici e lo gimento delle conquiscientifiche e tecniche hanno oggi una parte pre maggiore nella novita e nella nostra ura Lo studioso, cotto dall'estendersi delonoscenze ad una spezzazione sempre più rcata, ritrova nello tudella storia della proscienza e delle scienaffini il legame con i blemi generali nei quanquadrare la propria ra specialistica, che alenti rischierebbe di urirsi in un ambito anto.

er chi più semplicente voglia essere al pascon i tempi, si tratta ogliere gli aspetti fonnentali delle varie nze per avere un quaabbastanza preciso dei blemi che la scienza ha volta in volta affrontadel metodo seguito nelfrontarli, di ritrovare matrice delle spettacoacquisizioni odierne. ciò la pubblicazione di ni compendi di storia e scienze rivolti ad un o pubblico non può che re salutata con piaceMa per chi voglia una mentazione di prima o, non c'è che da attinre alla fonte, alle opere grandi scienziati del sato e del presente, re che a volte segnano il nascere di una scienza o imprimono ad essa una svolta radicale.

La pubblicazione in italiano dell'opera più famosa di Boyle (Robert Boyle, Il chimico scettico, Enciclopedia di autori classici, Paolo Boringhieri editore, L. 2.500) a tre secoli di distanza dalla sua prima edizione è perciò un fatto culturale di grande rilievo

Si tratta della prima traduzione italiana di un'opera che ha avuto un posto preminente nel sorgere della chimica moderna, tanto da far paragonare la funzione che essa ebbe a quella dei Dialoghi galileiani Per quanto il paragone non tenga conto della maggiore difficoltà di costruire una chimica sperimentale, difficoltà che si riflette ampiamente nell'opera di Boyle, l'accostamento non manca di validi motivi.

La pietra di paragone

Del pensiero galileiano Boyle colse l'essenziale: non vi può essere vera scienza senza base sperimentale, non vi può essere teoria scientifica valida che non sia confortata dall'esperimento. Così egli stesso espone il proprio atteggiamento:

« Io ho l'abitudine di giudicare le opinioni come le monete. In ognuna di quelle che sto per ricevere, osservo molto meno le iscrizioni che porta, che non il metallo di cui è costituita. Non m'interessa se fu coniata molti anni o secoli fa, o se giunse solo ieri dalla zecca. Nè sto a considerare per quante mani essa è passata, siano molte o poche, purchè io mi sia convinto con la pietra di paragone se essa è vera o falsa, o se abbia meritato o no di essere messa in corso ».

Idee che a noi paiono oggi piuttosto ovvie; per capirne l'importanza veramente rivoluzionaria occorre rifarsi allo stato degli studi chimici all'epoca in cui Boyle scriveva: rozzo empirismo, voluta oscurità nel riferire gli esperimenti e sovente vera e propria fraudolenza, favorita dall'accettazione di idee metafisiche sulla natura della materia e sul suo comportamento, creavano un concerto quasi inestricabile di opinioni e pregiudizi, tutt'altro che favorevole allo sviluppo del pensiero scientifico E lo stato delle conoscenze chimiche di allora è attestato dal fatto che lo stesso Boyle mostra di accettare come vere affermazioni che oggi farebbero sorridere: che sia possibile trasformare il mercurio in acqua, che l'oro e altri metalli siano dei composti e così via. Il primo compito che Boyle dovette assolvere — e che nel Chimico scettico affida allo scettico Carneade — fu dunque quello di demolire la zavorra di credenze destituite di fondamento sperimentale che soffocava ogni conoscenza chimica Boyle attacca le posizioni degli aristotelici — sostenitori dei quattro elementi — e dei seguaci di Paracelso — assertori dei tre principi primi — seguendo due linee d'attacco: dimostrare in primo luogo che molte sostanze si decompongono per azione del fuoco in più di tre o quattro costituenti, in secondo luogo dimostrare che le sostanze ottenute da queste decomposizioni non sono sostanze elementari, ma sono ulteriormente decomponibili in sostanze più semplici Nel Chimico scettico Boyle non si limita però a demolire le teorie chimiche imperanti nel suo tempo, egli delinea anche alcuni tratti fondamentali di una nuova teoria, oltre a dare, come si è visto, una chiara impostazione metodologica, egli enuncia una definizione scientifica, tuttora valida nelle sue linee essenziali, di quello che deve intendersi per elemento chimico: « E per prevenire eventuali errori, debbo avvertirvi che... io intendo per elementi certi corpi semplici e primigeni, o assolutamente non mescolati, che, non essendo composti da nessun altro corpo, nè l'uno dall'altro, costituiscono gli ingredienti dei quali si compongono immediatamente tutti quanti i corpi considerati perfettamente misti, e nei quali questi ultimi vengono in ultimo risolti ».

L'importanza di questa definizione è notevolissima: essa rappresenta un cambiamento radicale nel modo di concepire gli elementi: non più qualità o principi astratti, ma entità materiali fra loro separabili e oggetto di esperienza. E quanto fosse feconda la nuova impostazione lo dimostrò Boyle stesso facendo dell'analisi chimica una ricerca sistematica, grazie alla quale conseguì cospicui risultati. I tentativi che egli compì per stabilire la composizione delle sostanze diedero un grande impulso al sorgere della chimica analitica che prima di lui quasi non esisteva.

Lasciati da parte i fallaci obiettivi perseguiti per secoli dagli alchimisti, la chimica si avviò a diventare la scienza della composizione delle sostanze, del loro comportamento e delle loro reazioni; a Boyle si deve fra l'altro l'aver stabilito con precisione il concetto di reazione chimica.

Il grande merito storico di Boyle fu di fare della chimica una scienza autonoma, fondata sul metodo sperimentale galileiano. Attraverso le sue ricerche e i suoi studi Boyle diede alla chimica le sue basi materialistiche e scientifiche, indicò con chiarezza i suoi obiettivi e recò notevoli contributi sperimentali che ebbero grande importanza per lo sviluppo della nuova scienza

Lavori sperimentali

L'entusiasmo eccessivo con il quale circa un secolo fa il chimico francese Würtz sentenziò che « la chimica è una scienza francese fondata da Lavoisier » non può essere dunque condiviso da chi ripercorra le vicende dello sviluppo del pensiero chimico moderno. La frattura tra il periodo prescientifico e l'epoca scientifica moderna della chimica fu infatti assai precedente a Lavoisier e può essere individuata nell'opera di Robert Boyle. Senza minimamente contestare i meriti grandissimi di Lavoisier, non si può dimenticare che nel secolo che corre tra l'opera di Boyle e quella di Lavoisier furono compiuti lavori sperimentali di grande valore. Gran parte del merito dei nuovi orientamenti che si ebbero nella chimica dalla seconda metà del Seicento va a Boyle, il quale a giusto titolo può essere indicato come il fondatore della chimica moderna

Dino Platone

schede

Boscimani el Kalahari

on è improbabile che oscimani, o almeno una za affine culturalmenai Boscimani, occupasse n tempo molto lontano probabilmente uno sta del Paleolitico — parlell'Europa occidentale cciantesi sul Mediteeo, scendendo poi in rocco, in Algeria e in tto, percorrendo con i probabilità la valle Nilo per raggiungere ago Vittoria. Gli scienti che avanzano questa tesi aggiungono che i scimani, in ondate successive, si sarebbero poi tati nella Rhodesia e nel nsvaal, fino a giungealle ultime regioni delfrica meridionale.

'ipotetico sentiero della ghissima migrazione di esto popolo arcaico, ogridotto a poche centinaia individui, viene percorda Roberto Bosi in quesuo libro (« I boscimani Kalahari »: Il Saggiatore pagg. 204, L. 2.800) attverso l'attenta decifrane di quelle bellissime e nordinarie incisioni e ture rupestri che i lonissimi antenati dei Bomani ci hanno lasciato Quello che oggi rimane questo popolo di minuli cacciatori nomadi, un npo molto numeroso e co di tradizioni e di che si richiamavano ad passato che ha i monti della leggenda, e ori sparso nei grandi spazi deserto del Kalahari a lunghissima e tragica grazione che li ha deciti ha portato questi inidui, diretti discendenti uomini arcaici apparsi Africa agli albori della istoria, ad isolarsi in un ritorio dove sopravvivosoltanto pochi animali vatici. Questo libro (il 16 è accompagnato da serie di belle fotogra- e di riproduzioni di nordinarie pitture rupei) riesce a darci sintemente la storia, gli usi costumi di un popolo ichissimo rimasto agli ori della civiltà che va inguendosi nelle terri- e arroventate piane l'inospitale Kalahari.

f. f.

Un bambino di 15.000 anni fa

Uno scheletro di un bambino di circa sei anni, risalente a 15.000 anni fa, è stato rinvenuto nella Grotta Maritza presso Avezzano durante gli scavi condotti dal prof. Antonio Mario Radmilli della Università di Pisa con i collaboratori dott. Giuliano Cremonesi e dott. Renata Grifoni.

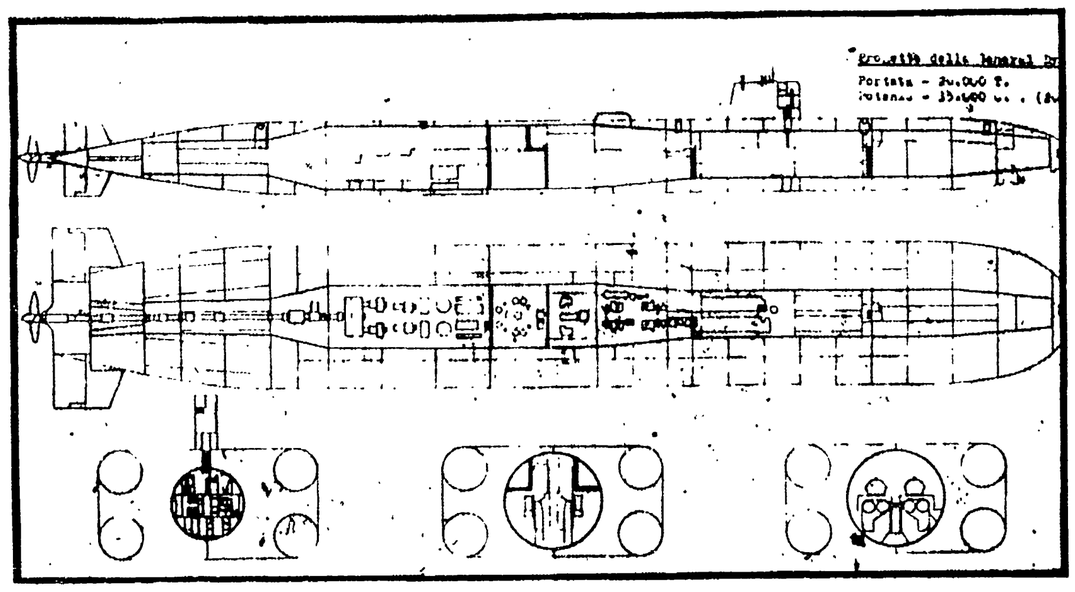
La grotta, che si apre su un fianco della montagna è stata abitata sin dai tempi del paleolitico superiore da popolazioni viventi esclusivamente della caccia ai grossi mammiferi e della raccolta di piante selvatiche: è appunto a questo periodo, datato con il metodo del radiocarbonio a 15.000 anni circa da oggi, che appartiene lo scheletro del bambino, probabilmente abbandonato sul suolo all'ingresso della grotta, dopo la morte.

La grotta continuò ad essere frequentata anche in periodi più tardi fino a che fu chiusa dai detriti provenienti dalle pareti rocciose del monte. Tuttavia si perpetuò nelle genti il ricordo dei morti in essa sepolti, tanto è vero che sono stati trovati i resti di genti neolitiche, del bronzo e romane, le quali ultime lasciarono addossata alla parete una stipe votiva contenente parecchie statuine ed ex-voto.

scienza e tecnica

Preannunciati al Simposio di Torino

Sommergibili nucleari come navi cisterne



Un progetto di sommergibile nucleare da trasporto della ditta americana General Dynamics. Dall'alto in basso: sezione longitudinale, pianta, sezioni trasversali. La forma appiattita dello scafo è necessaria per la navigazione anche in fondali relativamente bassi

Il motore nucleare potrà forse essere usato, in un prossimo avvenire, per trasportare il petrolio, che continuerà a trovare impiego nei veicoli stradali Infatti su strada i reattori a fissione — inattuabili per dimensioni inferiori a quelle critiche e inoltre appesantiti dagli indispensabili schermi — non giungeranno mai, così che i motori termici — via via piuttosto a turbina che a pistoni — domineranno ancora a lungo, e saranno probabilmente superati solo quando la tecnica connessa con il controllo della fusione termonucleare (ora appena agli inizi poiche tale controllo non è stato fin qui conseguito) sarà pervenuta a un alto grado di sviluppo

Per i trasporti in mare invece l'impiego del reattore a fissione non solo è un problema tecnicamente già risolto in varie forme (sommergibili « atomici » americani e sovietici, rompighiaccio sovietico *Lenin*, nave sperimentale USA *Savannah*, portaerei USA *Enterprise*), ma sembra destinato a determinare una svolta sostanziale, analoga a quella prodotta nel secolo scorso dall'avvento della navigazione a vapore. Evidentemente perche tale svolta abbia luogo devono verificarsi condizioni che non sono soltanto tecniche (come nel caso degli impieghi militari e sperimentali fin qui attuati) ma tecniche ed economiche a un tempo: soluzioni tecniche di problemi economici.

Queste soluzioni sembrano fin d'ora possibili in linea di massima agli esperti che da alcuni anni vengono esplorando tale campo di ricerca in vari paesi, non pochi dei quali — oltre cento fra i più qualificati — hanno dato vita a Torino, nei giorni 2 e 3 ottobre, a un simposio di estremo interesse e di grande concretezza, organizzato dal Comitato Nazionale Ricerche Nucleari, che è direttamente impegnato, con le società Fiat e Ansaldo, allo studio di un progetto per la costruzione di una petroliera da 50 mila tonnellate, a propulsione nucleare.

Prospettiva concreta

I lavori del Simposio, articolati su ventotto relazioni di grande interesse ed estrema precisione tecnica, hanno provato che il problema della propulsione nucleare navale è oramai giunto a un tale grado di maturità, da porsi come una prospettiva concreta; e in questo senso una esplicita dichiarazione è stata approvata al termine dei lavori, con l'intento di sollecitare presso i governi, e presso il capitale privato, le misure e iniziative necessarie perche si passi dalla fase dei progetti e delle esperienze a quella delle attuazioni.

Gli aspetti tecnici e quelli economici del problema sono apparsi strettamente connessi a ogni livello, e con questa coscienza sono stati trattati, talora anche nell'ambito di un medesimo studio. Dai vari calcoli dei costi, che sono stati presentati, emerge una indicazione sicura; la navigazione nucleare offre la possibilità di trasporti a velocità elevate con lievissimi aumenti di costo rispetto ai costi connessi con le attuali velocità commerciali, le quali invece per le navi a motori termici non possono aumentare apprezzabilmente senza riuscire rovinose. Sebbene allo stato dei fatti sia difficile definire la convenienza economica derivante da maggiori velocità di trasporto marittimo, è chiaro che essa costituisce una prospettiva convincente, soprattutto se connessa con navi di portata maggiore di quelle attuali, e di nuova concezione.

Trasporti sottomarini

D'altra parte alle alte velocità navi da trasporto sommergibili presenterebbero, rispetto a quelle di superficie, il vantaggio di offrire minore resistenza all'avanzamento, e perciò potrebbero costituire — soprattutto nel caso di carichi liquidi omogenei, cioè nel caso delle petroliere — una soluzione più conveniente. Un notevole lavoro di studio e progettazione è stato compiuto anche in questa direzione, e documentato al Simposio. In un avvenire non lontano, dunque, la benzina per le nostre auto (che non sarebbero forse ancora molto diverse dalle attuali) potrebbe aver viaggiato sotto i mari a bordo di una cisterna nucleare.

A questa suggestione si può opporre che forse tra vent'anni (quando nuovi giacimenti di petrolio a maggiori profondità saranno stati probabilmente raggiunti in ciascun continente, e la rete di oleodotti si sarà estesa largamente) le petroliere serviranno molto meno di ora. In ogni caso, però, gli scambi internazionali e intercontinentali dovranno aumentare, e anzi il solo incremento del loro volume renderà necessario, prima o poi, elevare la velocità media dei trasporti marini, ciò che potrà essere fatto convenientemente solo con la propulsione nucleare. E' perciò fuori di dubbio che questo tipo di propulsione costituisce una prospettiva concreta anche in senso economico, mentre dal punto di vista puramente tecnico, come si diceva sopra, essa non rappresenta più un problema poiche i tipi di reattore finora impiegati (e che naturalmente continuano a essere migliorati mentre altri tipi più avanzati sono allo studio) danno già pieno affidamento di regolarità e di sicurezza.

f. p.

Il XVI congresso di tisiologia

In lento regresso la tbc endemica

Il XVI Congresso italiano di tisiologia ha impegnato nei giorni scorsi a Genova i più eminenti cultori della specialità, ricercatori scientifici apprezzati, clinici valorosi ed esperti, medici sociali competenti, ad esporre i più recenti risultati delle indagini delle nostre scuole, a fare il punto e segnare la rotta per le future vie da battere nella lotta contro il morbo.

La trattazione della vasta e complessa materia poggia essenzialmente su quattro temi fondamentali, oggetto di relazioni affidate ognuna al lavoro scientifico di una scuola italiana Il primo tema, svolto in varie relazioni, è il più arduo poichè si riallaccia al problema dell'immunità tubercolare, cogliendone i tanto discussi rapporti con l'allergia.

In particolare le indagini riferite dai relatori sembrano confermare (Nitti) l'invalidità biologica dell'allergia tubercolare rispetto all'immunità, così come interessanti appaiono le ricerche sulla complessa struttura antigenica del Mycobacterium tuberculosis (Morellini) Due temi riguardano invece il lato clinico, più pratico, e cioè la cura della malattia tubercolare, che ha oggi raggiunto — come è generalmente noto — successi veramente insperati un tempo.

Il primo dei due temi tratta della terapia corticosteroidea della tubercolosi, l'ultimo, potente sussidio che registra il trattamento di tutte le malattie infettive. E' da ricordare che solo pochi anni or sono una prevenzione, che sembrava dovesse essere definitiva, ammonivà sulla incresciosa azione del cortisone, che avrebbe proprio favorito lo sviluppo della tubercolosi

La clinica, con l'uso discreto e razionale del rimedio, e specie di nuovi derivati cortisonici più poveri di azioni secondarie sgradite, riuscirà a superare giudizi fallaci, fondati sull'incauto trasferimento alla malattia dell'uomo di ricerche sperimentali sull'animale, condotte in condizioni affatto diverse Risulta ogni accertato su base saldissima che i cortisoni, in associazione con gli antimicobatterici, rappresentano il portentoso rimedio, ad indicazione addirittura imperativa, delle più gravi contingenze della malattia tubercolare, rimedio che riesce spesso a superare prodigiosamente episodi brutali di ipereroluttività tubercolare, nei quali perfino i più potenti antitubercolari falliscono, o per lo meno non riescono ad ottenere pieno successo.

Varie tavole rotonde, presiedute da autorevoli maestri, si occupano poi di vari rimedi antitubercolari recentemente introdotti in terapia e per molti aspetti, tanto interessanti (etilisoniamide, morfazinamide, rifomicina S V) Questi nuovi rimedi, tanto apprezzabili intrinsecamente in una malattia cronica come la tubercolosi, sono particolarmente preziosi in alcune contingenze, e cioè ogni qualvolta cicli di cura antitubercolari precedenti — spesso scorrettamente applicata — non solo non raggiunsero pieno successo, ma resero la malattia ben più grave, avendo operato una selezione della popolazione bacillare che mantiene il focolaio, ed in virtù della quale sono scomparsi i germi sensibili al rimedio e si sono invece affermati mutanti ad essi resistenti. In tali casi, tutt'altro che infrequenti, purtroppo, è ovvio che la guarigione antibatterica della malattia può attendersi solo da nuovi rimedi, ai quali sono sensibili i germi resistenti ai rimedi già messi in opera.

Argomento di grande interesse sociale è poi quello della morbosità tubercolare in Italia.

Secondo il relatore, L'Eltore, il dispensario antitubercolare ha il compito di fissare il catasto della morbosità tubercolare, e cioè: 1) la morbosità « esistente », comprendente tutti i tubercolotici già accertati ed ancora viventi; 2) la morbosità incidente, cioè i nuovi casi di tubercolosi accertati durante l'anno; 3) la morbosità « latente » cioè gli individui portatori della malattia — e quindi in fase precocissima e la meglio curabile della malattia — accertati a mezzo di inchieste schermografiche. Completano questo quadro indagini sulla reattività alla tubercolina della collettività, cioè il numero degli infetti, per contatto con tubercolotici, ma non affetti da malattia tubercolare.

Si ha così una rappresentazione perfetta e completa della posizione epidemiologica di una popolazione rispetto alla tubercolosi, rappresentazione che però è offerta, oggi, in Italia, solo da una minoranza di consorzi antitubercolari.

E' quindi urgente che l'azione, per tanti versi incompleta, dei consorzi antitubercolari, venga potenziata e convenientemente finanziata per la lotta antitubercolare, senza parlare cioè dei numerosi compiti sulla lotta contro le altre malattie sociali, che i consorzi insistentemente reclamano siano loro affidati

Per quanto riguarda la morbosità tubercolare incidente, è interessante notare che nel 1961, l'Istituto Nazionale della Previdenza Sociale (Gaetti) per la prima volta registrò una deflessione delle prime ammissioni al ricovero in assistenza assicurativa: da 36.235 del 1960 a 32.058 del 1961, e cioè, in cifre percentuali da 7,1 per 10.000 abitanti del 1960 a 6,2 per 10.000 ab del 1961.

Per quanto si riferisce alla morbosità tubercolare latente è interessante notare che essa fu a Roma del 2 per mille (Collari), a Genova del 7,1 per mille (Giobbi), a Nuoro del 5 per mille (Guerra)

Sull'indice tubercolinico, alle varie età, varie statistiche sono state presentate da Giobbi per Genova, da Pazzia e Sessone per Napoli, ecc.

Benchè quindi un accenno alla regressione dell'endemia tubercolare emerga dalle cifre che abbiamo riportate, è però senz'altro evidente che la situazione, pur se non tale da destare preoccupazione, non autorizza l'ottimismo. Soprattutto considerando ancora lontana quella sradicazione totale della tubercolosi, che appare ormai vicina se non raggiunta in paesi socialmente più progrediti del nostro

Mario Reale

risposte ai lettori

Il volo di Schirra

Cosa significa esattamente il fatto che l'astronauta americano Schirra, per risparmiare carburante, ha volato in « caduta libera »? (*Walter Sacchi, Milano*).

Quando una capsula spaziale o un satellite artificiale entra in orbita e si stacca dall'ultimo stadio del missile vettore, riceve sempre un impulso che tende, seppur lentamente, a farlo ruotare su se stesso se non intervenissero i dispositivi di bordo preposti all'orientamento, che bloccano questa rotazione incontrollata, e orientano il corpo spaziale, in base alle esigenze delle misurazioni e dei rilievi scientifici che si vogliono compiere. Per esempio il terzo Lunik, al momento opportuno ha dovuto essere orientato in modo da inquadrare la luna con gli obbiettivi delle sue macchine fotografiche; le Vostok di Nicolaiev e Poporic si sono mantenute sempre con « la punta in avanti » e cioè con la punta rivolta nel senso del moto; i satelliti meteorologici debbono sempre mantenere la telecamera puntata verso la superficie terrestre.

Per ottenere questo, occorre che l'astronave o il satellite siano muniti di un efficiente sistema di orientamento, a funzionamento automatico, oppure su comando da terra, o anche comandato da bordo (le Vostok possono contare su tutte e tre queste possibilità). Gli organi sensibili degli strumenti di bordo potranno allora essere rivolti al Sole, alla Luna, agli altri pianeti o secondo le direzioni consigliate dalle indagini scientifiche in corso.

Se invece questo controllo dell'orientamento non viene effettuato, e la capsula o il satellite son lasciati liberi di ruotare su se stessi per tutta la durata della loro permanenza in orbita, la maggior parte delle osservazioni e dei rilievi scientifici risulta impossibile o fornisce dati privi di significato.

Nel volo triorbitale di Carpenter, l'orientamento della capsula è stato controllato per tutta la durata del volo, dando però luogo ad una serie di inconvenienti e minacciando, alla fine, la stessa vita dell'astronauta: il sistema di orientamento, costituito da una serie di ugelli d'efflusso, attraverso i quali vengono espulsi getti di perossido di idrogeno, non ha dato i risultati previsti, tanto che, a metà della terza orbita, la scorta di perossido era quasi esaurita e l'orientamento decisivo, e cioè quello che prelude all'entrata in funzione dei razzi frenanti e quindi al rientro sulla terra rischiava di non riuscire.

Gli specialisti americani, in vista di una più lunga permanenza in orbita avrebbero dovuto, sulla base dell'esperienza compiuta, aumentare sostanzialmente la scorta di perossido, ed appesantire così la capsula in modo sensibile. La cosa risultava però irrealizzabile, sia per le dimensioni ridottissime della Mercury, sia per le possibilità del missile vettore, che non è in grado di mettere in orbita un carico sensibilmente superiore a quello di una Mercury normalmente equipaggiata. Essi hanno allora rinunciato del tutto a controllare lo orientamento della capsula durante tutta la sua permanenza in orbita, riservando la provvista di perossido ed il funzionamento del dispositivo di orientamento solamente alla fase che prelude al reingresso nell'atmosfera.

Hanno così evitato una serie di difficoltà e di pericoli, ed hanno potuto prolungare la permanenza della capsula in orbita, ma hanno rinunciato quasi completamente ai rilievi scientifici (impossibili in « caduta libera », salvo alcuni, quali l'urto dei micrometeoriti, la pressione esterna e qualche altro).