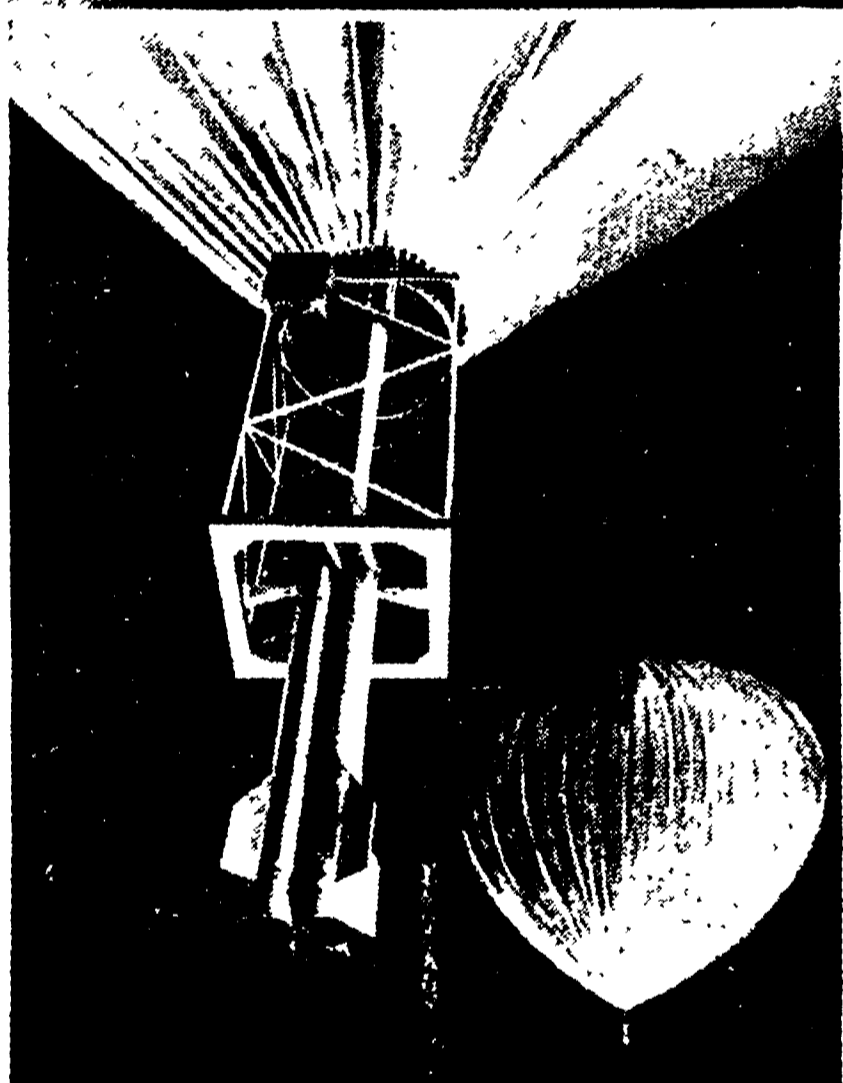
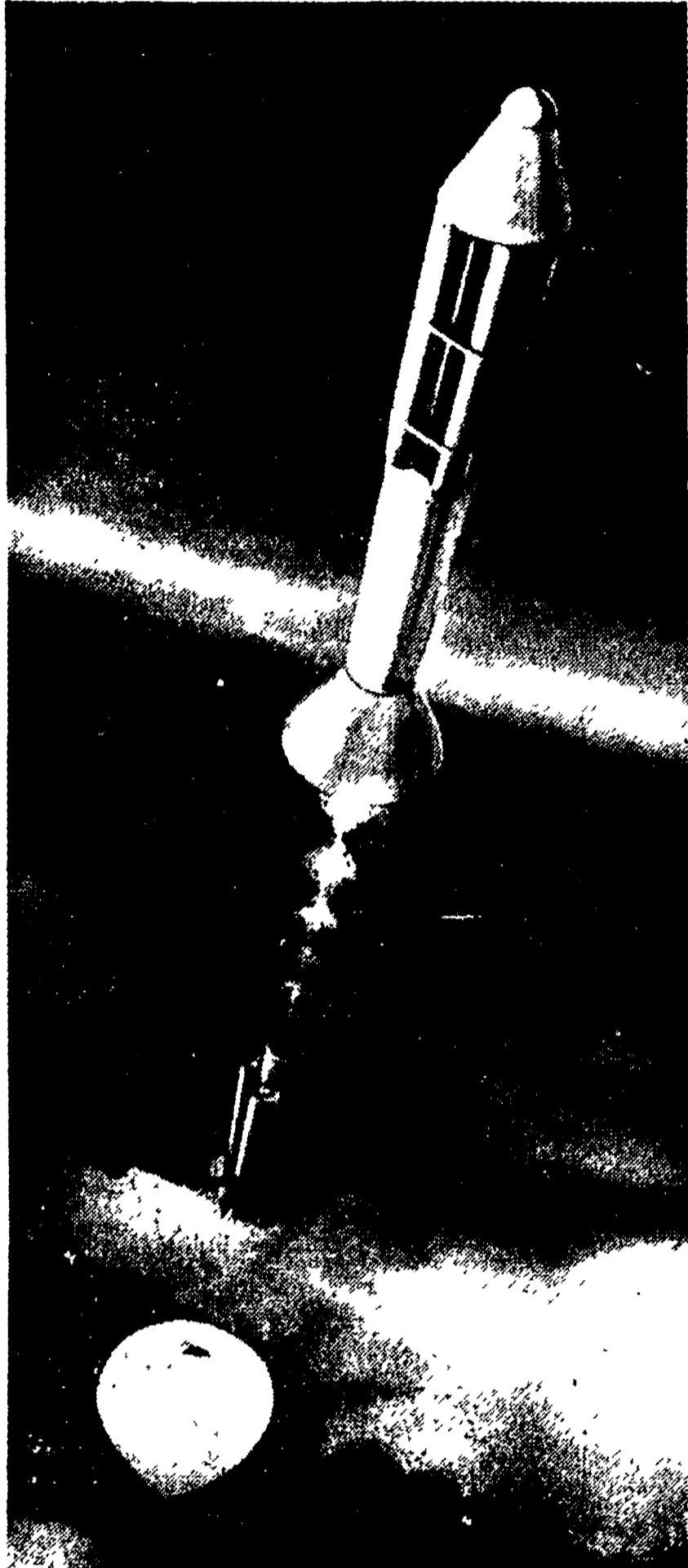


2° VIAGGEREMO TRA LE STELLE?

L'astronave del duemila



Questa inchiesta è stata curata da Michele Lalli e Gianfilippo de' Rossi

Il motore e l'energia da utilizzare per sfuggire all'attrazione terrestre sono solo la prima incognita che gli scienziati che attualmente lavorano ai primi progetti di astronavi si trovano ad affrontare. La seconda incognita è rappresentata addirittura dall'uomo. Non ci si pensa, ma resta il fatto che quella astro-

navica sarà per l'organismo umano la prima avventura veramente « totale ». Esso si troverà ad affrontare rischi e condizioni di esistenza che nessun laboratorio può riprodurre artificialmente, per quanto sia ben attrezzato. Che accadrà ai reni, al cuore, ai polmoni, allo stomaco di un uomo privo del suo peso?

A LO STATO ATTUALE delle ricerche e degli esperimenti non è azzardato affermare che la realizzazione più o meno imminente del primo volo spaziale è affidata in definitiva a due fattori, entrambi complementari: l'uomo da un lato ed il motore dall'altro. Per quanto riguarda il sistema di propulsione del futuro vascello astronautico son da scartare naturalmente a priori tutte le soluzioni implicanti l'adozione di un motore di tipo aereo-termico, che cioè in un modo o nell'altro attinga ossigeno dall'aria circostante per bruciarlo e trasformarlo in energia. La astronave si muoverà nel vuoto assoluto, dove da attingere non vi è un bel nulla. E' necessario dunque orientarsi verso tipi di motori autonomi, capaci cioè di procurare l'energia necessaria senza bisogno di ricorrere in alcun modo all'esterno. Teoricamente i motori a combustibile solido potrebbero offrire una soluzione ideale. Funzionano bruciando polveri colloidali, cordate, perclorato di ammonio, una miscela di pirocloro di ammonio e di nitrato di potassio. Abbiamo detto « teoricamente ». Si tratta di motori il cui funzionamento dura per periodo brevissimo pur generando una enorme potenza di spinta. Potranno quindi, eventualmente, essere utilizzati solo come una sorgente ausiliaria di energia nella fase iniziale di lancio dell'astronave, quando per superare l'attrazione terrestre è necessario il maggiore quantitativo di potenza di spinta possibile.

Motori a combustione liquida? L'esempio più pratico (che è illustrato qui a fianco) resta quello del V2, capostipite dei numerosi razzi e missili sperimentati dalla fine della seconda guerra mondiale in poi. Ma anche in questo caso la massa di combustibile necessaria rappresenta un ostacolo praticamente insormontabile. (Un solo V2 divora nel corso di un lancio 4300 litri di ossigeno liquido, altrettanti di alcool etilico e contemporaneamente percorre solo 300 km a 6100 kmh).

Restano i motori atomici. Ed è in direzione di essi che si orientano da qualche tempo le ricerche. Che si ripromette di sfruttare attraverso di essi l'idrogeno allo stato liquido come combustibile. Più recentemente ancora comincia a profilarsi la possibilità di utilizzare la energia cinetica delle particelle nucleari (dotate tutte di velocità elevatissime, dell'ordine di decine di migliaia di km. al secondo). Il problema resta aperto e ad una soluzione si potrà giungere attraverso la pratica sperimentazione.

E non vorremmo incorrere in un'illusione di cinismo o di insensibilità affermando che, anche per quel che riguarda il primo fattore del problema, il fattore uomo, sarà la pratica a dover dirare l'ultima parola. Allo stato attuale delle nostre conoscenze scientifiche, è bene dirlo subito ed abbastanza chiaramente, noi non disponiamo sulla Terra dei mezzi necessari a riprodurre — in sede di laboratorio — le esatte condizioni esistenti nello spazio cosmico. In que spazio spaziale, completamente privo di atmosfera, di forza di gravità, nell'ambito del quale si svolgono le radiazioni solari e cosmiche — non più filtrate dall'atmosfera — hanno libero gioco e quindi conservano tutta la loro forza. Messo a punto il motore, lanciata la astronave, superata l'atmosfera della Terra gigantesca, gli interrogativi angosciosi: le condizioni in cui si svolgerà il primo volo astronautico permetteranno il sussistere della vita umana? La risposta può essere affermativa o negativa; in questo secondo caso la spedizione andrà incontro al disastro: o ripiomberà sulla Terra, bruciandosi nell'attrito contro l'atmosfera o si perderà negli spazi celesti continuando a vagare per secoli e millenni. E i disastri potranno anche essere più di uno. E' bisogna ritenere, scoprendo ogni volta un'incognita e ponendo rimedio alle eventuali carenze a seconda dei mezzi che la scienza metterà a disposizione di volta in volta, in base ai dati di fatto emersi nel corso dei vari tentativi.

E non è finita. Facciamo gli ottimisti e supponiamo che tutto vada nel migliore dei modi nel migliore degli spazi cosmici possibili. Ma gli astronauti dovranno pur mangiare, respirare, soddisfare le necessità fisiologiche proprie di ogni organismo

umano, in una parola vivere. Se si punta sulla Luna (384.000 km. dalla Terra) e si obbliga il nostro pianeta ad una velocità iniziale di 11 km. al secondo il tragitto potrà essere realizzato in appena 9 ore e tre quarti. Ma se invece si mira a Venere o a Marte l'equipaggio dell'astronave dovrà essere completamente autonomo per almeno 300 giorni. I problemi da risolvere, in questo caso, sono enormi. Medici, fisici, chimici, ingegneri, specialisti dei vari ra-

to forma di liquido ed immagazzinato in serbatoi speciali. Più preoccupante del rifornimento di ossigeno è il problema dell'eliminazione dell'anidride carbonica prodotta dai polmoni. Il bicarbonato calcio-sodico assorbito da questo gas tossico ma, per un viaggio di 200 giorni e per 4 uomini di equipaggio, occorrerebbero 5 tonnellate e mezzo. Un altro sistema per la purificazione dell'aria potrebbe essere quello proposto dal sovietico ing. Stern-

astronauti: niente carboidrati, una razione quotidiana di 115 grammi di albumine, grassi. Il che significa da 0,32 kg. a 0,45 kg. di viveri per persona, a seconda del lavoro più o meno intenso cui l'individuo è sottoposto. Tenendo conto della riserva di ossigeno, si arriva ad un peso totale di 1.300 kg. e cioè ad un carico obbligatorio quotidiano di kg. 5.200 per 4 persone. Resta il grave problema dell'acqua: l'organismo umano ne reclama in media almeno 2,5 litri al giorno. Fortunatamente però questa quantità d'acqua non viene totalmente assorbita ma in gran parte restituita. Anzi, si finisce per restituire all'esterno una quantità di acqua superiore a quella che viene ingerita, grazie alla combinazione dell'ossigeno e dell'idrogeno contenuti negli alimenti: insomma non vi è alcuna necessità di caricare grandi riserve, dato che circa il 90 per cento dell'acqua restituita all'atmosfera sia attraverso la respirazione che attraverso la traspirazione sarà ricuperato. Anche l'acqua distillata dai reni tornerà in circolo attraverso la distillazione delle urine. Persino i rifiuti liquidi delle toilettes saranno utilizzati: l'energia solare permetterà di scomporli e di estrarre dell'ossigeno.

Variations del peso

E' qui che si incontreranno le maggiori difficoltà, poiché il corpo umano sarà sottoposto a ruoli prove in conseguenza delle variazioni di gravità alle quali andrà incontro.

Tre sono le principali tappe nelle quali un viaggio Terra-Pianeti può essere suddiviso:

La partenza, con progressiva accelerazione;

La traversata dello spazio; L'arrivo, con conseguente decelerazione.

Faranno la loro comparsa dei disturbi, in particolare riguardanti il sistema circolatorio, molto più seri di quelli del « mal di mare » o del « mal d'aria ». I passeggeri soffriranno certamente anche di anemia della retina, disturbo che porterà ad una cecità temporanea. In seguito si avrà anche perdita del senso di orientamento e di altezza, disturbi dell'apparato digerente, senso di vertigine. Tutti questi inconvenienti non spariranno neppure quando l'astronave solcherà gli spazi cosmici. I passeggeri continueranno infatti ad essere in preda all'impressione di una caduta verso il basso, come se si trovassero su un ascensore che compia la sua discesa ad alta velocità.

Col tempo però l'organismo umano si abituerà a questi disagi e tutte le sue funzioni ritorneranno normali.



Il navigatore dello spazio potrà fare a meno di gran parte dell'attuale complicatissima tenuta di volo in dotazione ai piloti degli aerei supersonici (nella foto). La cabina nella quale si troverà a vivere sarà infatti progettata in modo da consentirgli, per giorni, settimane e mesi, di vivere in condizioni il più possibilmente simili a quelle della Terra

mi sono già da tempo al lavoro tentando di giungere ad una soluzione soddisfacente per ognuno di essi.

Gli obiettivi dei laboratori

Ed ecco alcune delle principali direttrici di ricerca che i laboratori incaricati di studiare e risolvere i problemi della navigazione interplanetaria stanno attualmente seguendo.

Respirazione

Un passeggero dell'astronave avrà bisogno in media (ed è qui calcolato sia il periodo di riposo che quello di lavoro intenso) di 1,5 metri cubi di ossigeno al giorno. Se l'equipaggio è composto di 4 uomini ed il loro distacco dalla Terra ha la durata di 200 giorni il quantitativo di ossigeno indispensabile sarà circa di 1.200 metri cubi. Cifra enorme, ma è necessario tener presente che il gas sarà caricato sot-

feld, il quale prevede il raffreddamento dell'aria attraverso un condensatore a raggiunga i 78 gradi sottozero. A questa temperatura l'anidride carbonica diventa liquida. L'aria, così depurata, successivamente arricchita di ossigeno e vapore acqueo, tornerà in circolo. Insomma si creerebbe per sintesi un'aria respirabile che ha bisogno solo di essere riscaldata. Alcuni scienziati americani propongono invece di imbarcare sulla astronave delle piante del genere « Heliantus annuus » (girasoli giganti) che possono produrre in media 54 litri di ossigeno al giorno. Le piante verrebbero coltivate in un « giardino » costituito da terriccio arricchito e concimato con i residui organici dell'alimentazione dei passeggeri.

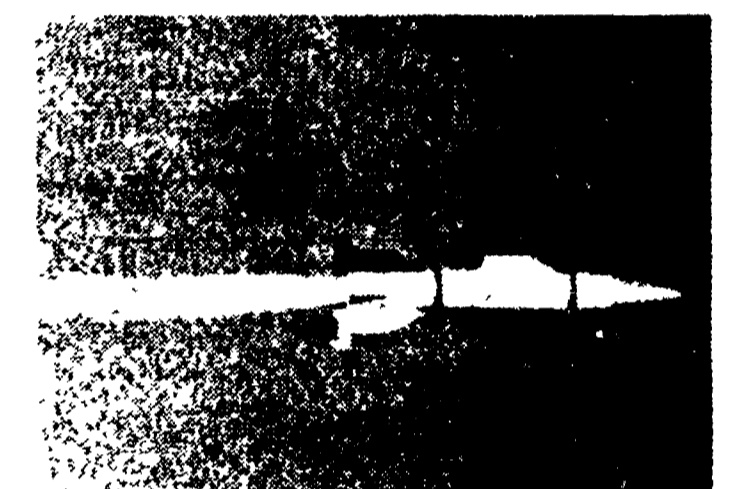
L'alimentazione

La dietetica moderna è già al lavoro per stabilire la alimentazione ideale dei futuri

Gli antenati dell'astronave



E' convinzione comune che i diretti progenitori della futura astronave sono gli attuali missili. E si fa risalire l'inizio della loro era al giorno in cui i nazisti cominciarono a lanciare su Londra i primi V.1 e V.2. Von Braun, che attualmente è ritenuto uno dei maggiori esperti del Pentagono in fatto di missili (ha ottenuto la cittadinanza USA subito dopo la fine della guerra) ha svolto un ruolo di primo piano nella realizzazione di quell'arma; e, in seguito, si è sempre dimostrato uno dei più convinti assertori della pos-



sibilità di realizzare entro i prossimi anni il primo volo interplanetario. Resta il fatto però che sin dal primo momento tutte le ricerche effettuate in direzione dei missili hanno avuto, dichiaratamente o no, il carattere di sperimentazione bellica. Si tratta di mezzi e di armi destinate ad essere impiegate nell'ambito della nostra atmosfera. Ad attingere cioè da essa l'ossigeno necessario alla combustione dei carburanti di cui sono dotate. Viene meno cioè, per chi volesse ostinarsi a sostenere la pretesa primogeni-

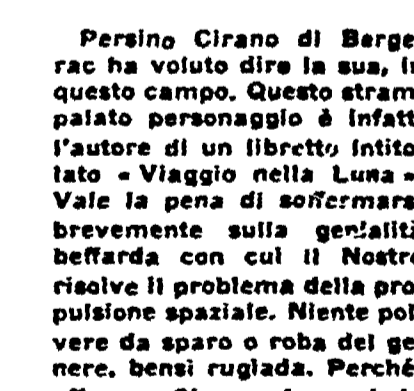


tura dei missili cui si accennava all'inizio, una delle condizioni fondamentali: il futuro vascello interplanetario infatti si muoverà nel vuoto assoluto, non potrà attingere assolutamente nulla dall'esterno, dovrà essere dotato di un apparato motore completamente diverso da quello dei attuali missili. Nelle tre foto che qui pubblichiamo si possono scorgere due dei più moderni ordigni di questo tipo nella loro fase di lancio (le due foto in alto) e, in basso, un razzo mentre viene avviato alla pista di lancio

Ogni età dell'uomo ha avuto i suoi astronauti



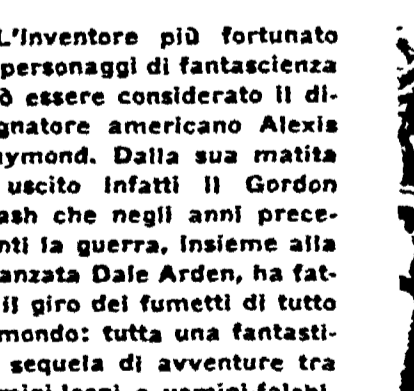
In un canto del suo poema l'Ariosto narra il favoloso viaggio di Astolfo che, inforca il pippogitto — il mitico cavallo alato — al reca sulla Luna alla ricerca della bottiglia nella quale è contenuto il senno perduto dal prode Orlando. Con tutto il rispetto dovuto per l'Ariosto, si può affermare che in questo caso ci troviamo di fronte ad un buon esempio di anticipazione astronautica. E non al solo, come vedremo appresso. Perché la volontà di salire verso le stelle ha sempre ispirato agli uomini, in tutte le epoche ed in tutti i paesi, leggende, miti e poemi a non finire.



Persino Cirano di Bergierac ha voluto dire la sua, in questo campo. Questo strampazzato personaggio è infatti l'autore di un libretto intitolato « Viaggio nella Luna ». Vale la pena di soffermarsi brevemente sulla peraltà beffarda con cui il Nostro risolve il problema della propulsione spaziale. Niente polvere da sparo o roba del genere, bensì ruglada. Perché, afferma Cirano, la ruglada al mattino si innalza verso il cielo; e dunque, se riempio di ruglada alcuni palloni, vi appendo sotto una cesta e attendo l'alba, mi innalzerò anch'io e veleggerò verso la Luna.



Con Giulio Verne la fantasia si sposta alla scienza e in « Dalla Terra alla Luna » (seguito poi da « Intorno alla Luna ») gli astronauti raggiungono il satellite alloggiati nell'interno di un obice sparato da un super-cannone. Si tratta di personaggi molto ottocenteschi, come il mezzo di propulsione del quale si avvalgono. Partono infatti per la grande avventura forniti di ghettoni, con baffi e favoriti imponenti e con la provvista di sigari infilata nel panciuto. La vena romanzesca del buon Giulio ha agevolmente ignorato la circostanza che i suoi protagonisti sarebbero finiti arrosto solo attraversando la canna del cannone.



L'inventore più fortunato di personaggi di fantascienza può essere considerato il disegnatore americano Alexia Raymond. Dalla sua matita è uscito infatti il Gordon Flash che negli anni precedenti la guerra, insieme alla fidanzata Dale Arden, ha fatto il giro del fumetti di tutto il mondo: tutta una fantastica sequela di avventure tra uomini-leoni e uomini-falchi, uomini con la coda e senza, tra grifoni degli abissi, duelli a frustate, pistole nucleari e città sospese nel vuoto dalla energia atomica. Un miscuglio insensato per certi versi e geniale per altri che per anni ha fatto sognare molti degli anziani di oggi.



Dan Daro, che impera sulle prime pagine di un supplemento illustrato per ragazzi, è l'ultimo venuto. Arriva dagli Stati Uniti, e la cosa è molto visibile. Si tratta infatti di una specie di ufficiale del marinaio capitato su uno strano pianeta abitato da umanoidi dal viso vagamente cavallino. Ci sono i buoi e i cavalli, e Dan protegge i primi picchiando i secondi a tutto spiano. Lune artificiali, razzi, missili, bombe atomiche e pistole neuroniche si spraccano. C'è anche il cicione buono e simpatico e un elefante in miniatura troppo affezionato. Eppure qualche futuro astronauta scoprirà la sua vocazione proprio leggendo queste storie.