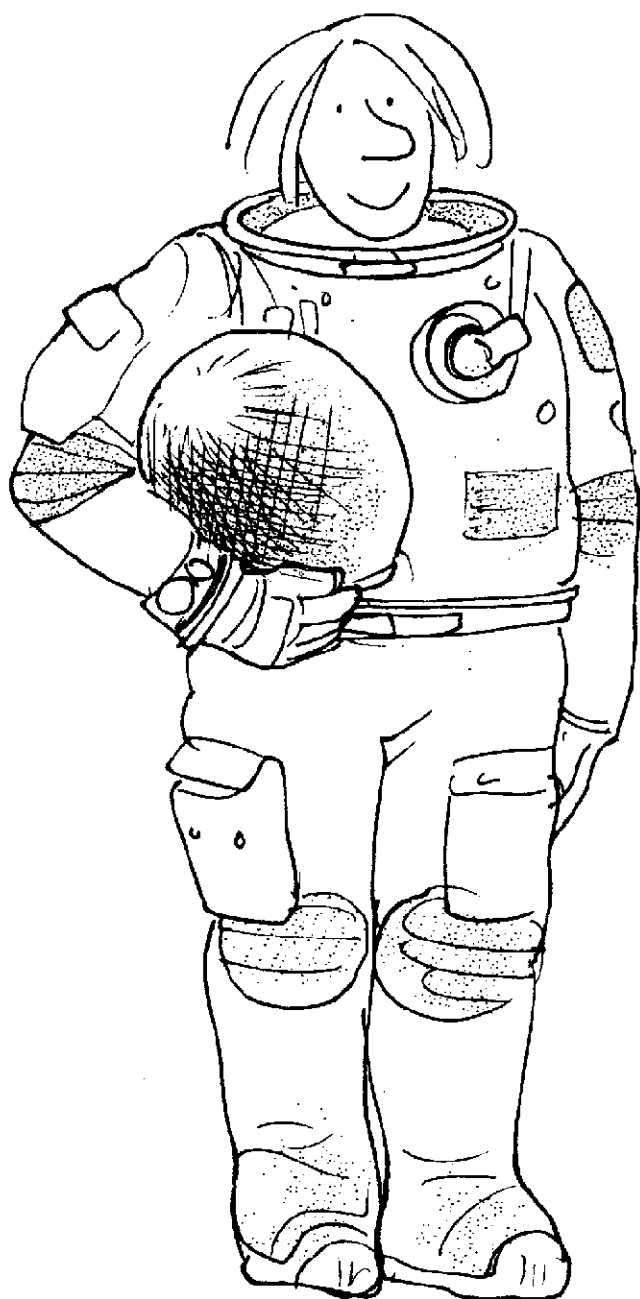


SAVOIR SANS FRONTIERES

<http://www.savoir-sans-frontieres.com>

**IL GIRO DEL
MONDO
IN 80
MINUTI**



Jean-Pierre Petit

L' autore

<http://www.savoir-sans-frontiere.com>



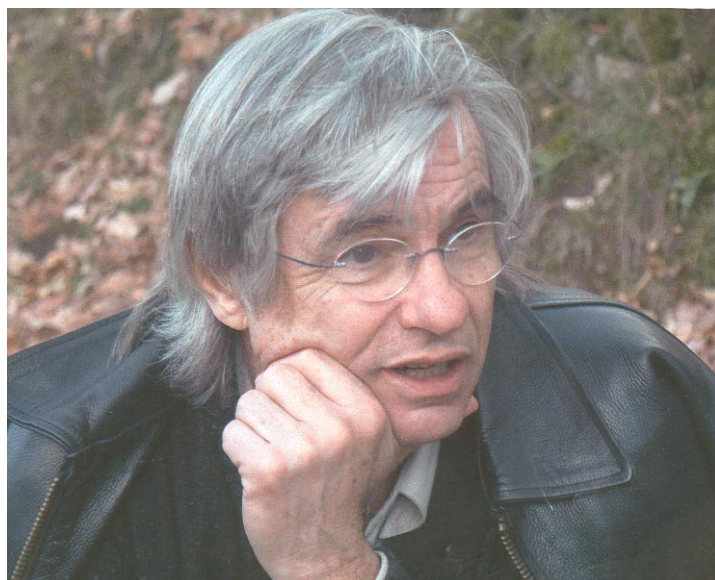
Jean-Pierre Petit, 68 anni, è un astrofisico in pensione (ma continua a produrre lavori scientifici), specializzato in teorie cosmologiche. Ha passato 29 anni all'Osservatorio di Marsiglia e ha scritto 32 libri, molti dei quali sono stati tradotti in varie lingue (otto in tutto).

Potete copiare questo file pdf e distribuirlo a chi volete. Potete anche inserirlo nel vostro sito internet, o mettere un link verso di esso. Lo scopo è di renderlo disponibile al maggior numero di persone possibile.

Savoir sans Frontières

(Sapere senza Frontiere)
Association Loi de 1901 (ONLUS)

<http://www.savoir-sans-frontieres.com>



Jean-Pierre Petit, Presidente dell'Associazione

Ex Direttore di Ricerca presso il CNRS, astrofisico e ideatore di un nuovo genere di pubblicazione: il fumetto scientifico. Nel 2005, crea con il suo amico Gilles d'Agostini l'associazione Savoir sans Frontières che si prefigge lo scopo di divulgare gratuitamente il sapere, anche scientifico e tecnico, nel mondo intero. L'associazione, il cui funzionamento è consentito dalle donazioni che riceve, retribuisce traduttori con un compenso di 150 Euro (nel 2007) facendosi carico delle spese bancarie relative all'incasso.

I molti traduttori fanno crescere ogni giorno il numero dei testi tradotti (nel 2007, 200 fumetti scaricabili gratuitamente da internet, in 28 lingue tra cui il Laoziano e lo Ruandese).

Il presente file pdf può essere duplicato e riprodotto liberamente, parzialmente o integralmente, nonché utilizzato da insegnanti nei loro corsi, purché tali operazioni non siano a scopo di lucro. Può essere inserito in biblioteche municipali, scolastiche ed universitarie, sia in forma stampata che in reti digitali di tipo Intranet.

L'autore intende completare questa raccolta di opere con testi maggiormente accessibili ai giovanissimi (ragazzi di 12 anni). Sono inoltre in preparazione dei fumetti "parlanti" per analfabeti, nonché altri "bilingue" destinati all'apprendimento di una lingua straniera partendo dalla propria lingua madre.

L'associazione cerca costantemente nuovi traduttori che traducano nella loro lingua madre e dispongano delle competenze tecniche e linguistiche idonee alla corretta traduzione dei fumetti.

Per contattare l'associazione, vedere la pagina iniziale del sito

Per fare una donazione si prega di utilizzare le seguenti coordinate bancarie di Savoir sans Frontières:

Numero internazionale del conto → International Bank Account Number (IBAN) :

IBAN
FR 16 20041 01008 1822226V029 88

Codice identificativo banca → Bank Identifier Code (BIC) :

BIC
PSSTFRPPMAR

Gli statuti dell'associazione (in lingua francese) sono consultabili sul sito. La contabilità è accessibile on-line in tempo reale. L'associazione non preleva dalle donazioni alcun importo all'infuori delle spese per i bonifici bancari in modo tale che i compensi versati ai traduttori siano netti.

I soldi versati dai donatori sono destinati esclusivamente alla retribuzione dei traduttori con un compenso di 150 euro a fumetto (al quale si aggiungono le spese per il bonifico bancario). Gli unici costi di esercizio sono quelli relativi al sito e vengono sostenuti dagli stessi membri benevoli.

In quest'opera "umanitaria culturale" il donatore ha quindi la certezza che il 100% della donazione viene assegnato allo scopo perseguito ovvero dare accesso a conoscenze scientifiche e tecniche al maggior numero possibile di individui.

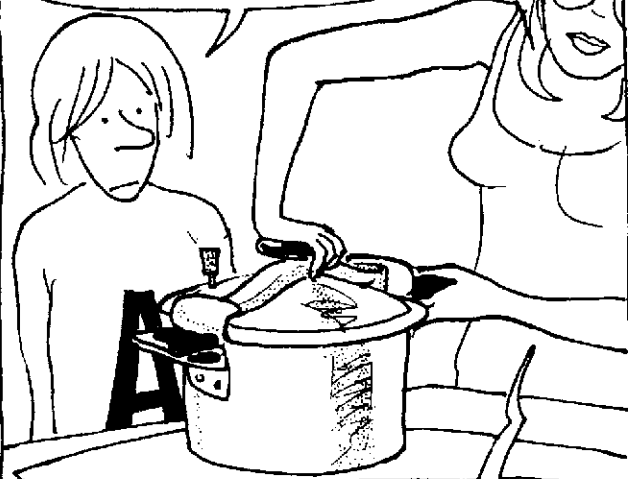
Mettiamo on line in media una decina di nuove traduzioni al mese.

LA PROPULSIONE A REAZIONE

Queste patate non cuoceranno mai. Utilizzerò la mia pentola a pressione.



A cosa serve ?



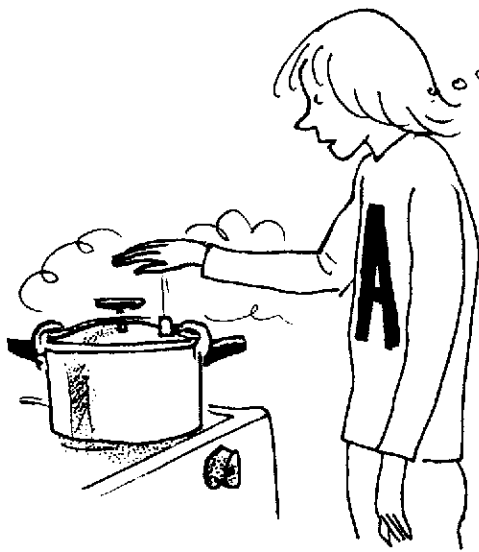
Sotto pressione e ad alta temperatura le reazioni chimiche della cottura avvengono più rapidamente.

Qualche minuto più tardi...



Ecco, è fatto. Bisogna lasciare che la pressione nella pentola si abbassi.



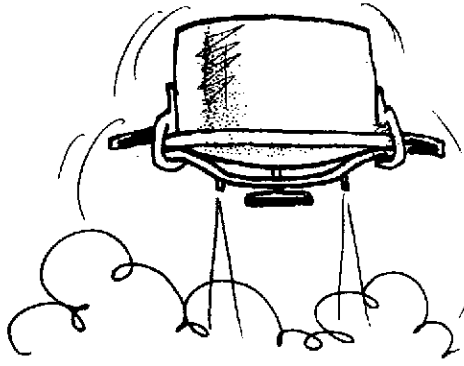


E divertente questa forza.

E simile a quella del palloncino che gonfio e lascio andare, ma la pressione nella pentola dura di più.



Una pentola a pressione volante ?
Nooo, è veramente troppo pesante...



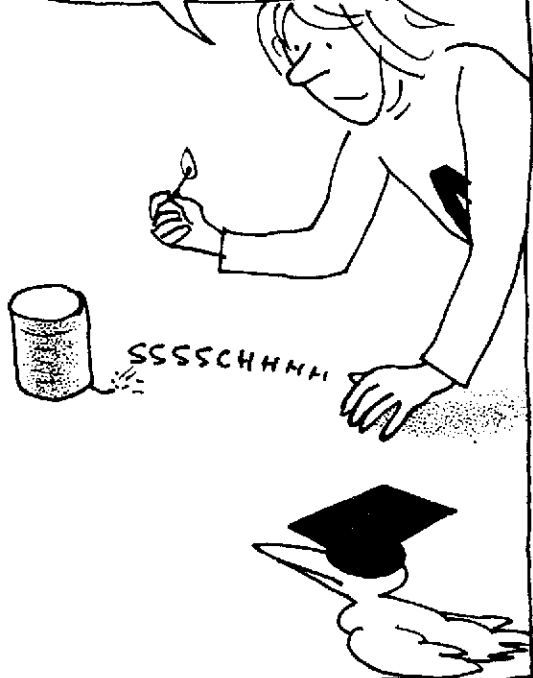
Mi sembra che la soluzione è di liberare dell'energia in un recipiente e lasciarla uscire da un orifizio.

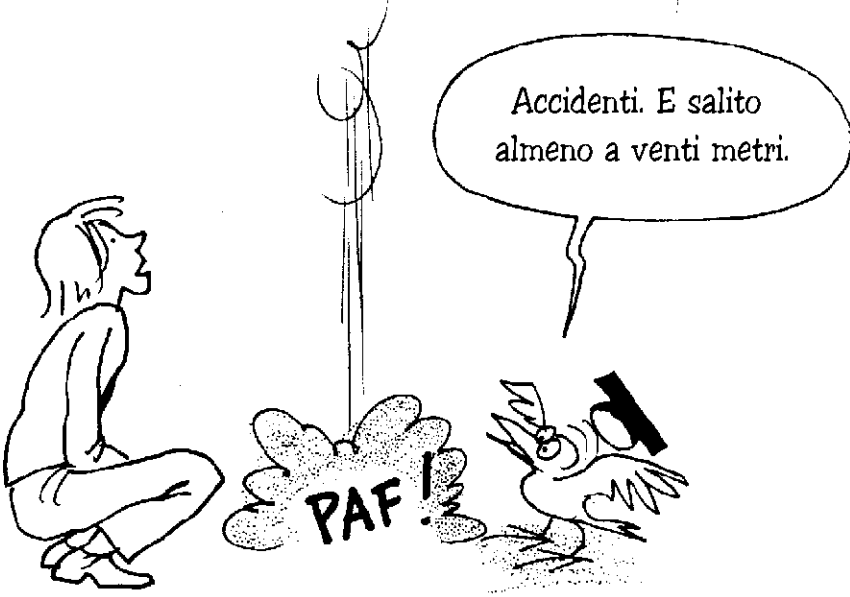


piccolo petardo

barattolo (OVOMALTINA) in alluminio

Ho messo il petardo sotto il barattolo girato.





Accidenti. E salito almeno a venti metri.



E stato un successo, ma un pò brutale.



Sarebbe possibile utilizzare l'energia contenuta in un semplice fiammifero.

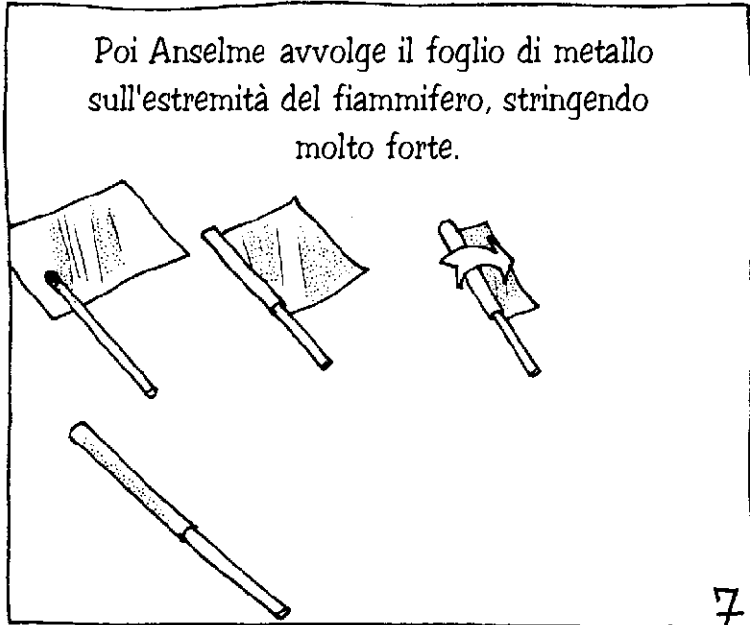
Ma dove si potrebbe chiuderlo?



Utilizzo il metallo di un coperchio di yogurt dopo averlo appiattito con un'unghia.



poi ne taglio un rettangolo di 2X5 cm, ben piatto.



Poi Anselme avvolge il foglio di metallo sull'estremità del fiammifero, stringendo molto forte.

Si, ma come posso fare per chiudere l'estremità?



Anselme decide di tagliare l'estremità lasciando un centimetro.



Poi, servendosi dei denti, piega due volte il foglio metallico schiacciandolo ben bene.



Come per l'estremità di un dentifricio.

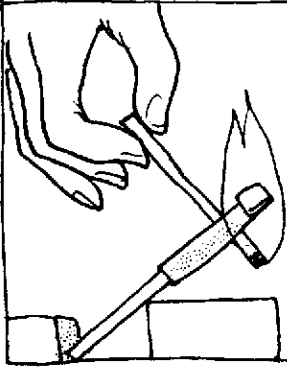


Molto bene. Ma come te la sbrighi ora per accendere il tuo razzo?

Accendere vuol dire semplicemente riscaldare un oggetto ad una temperatura sufficiente.



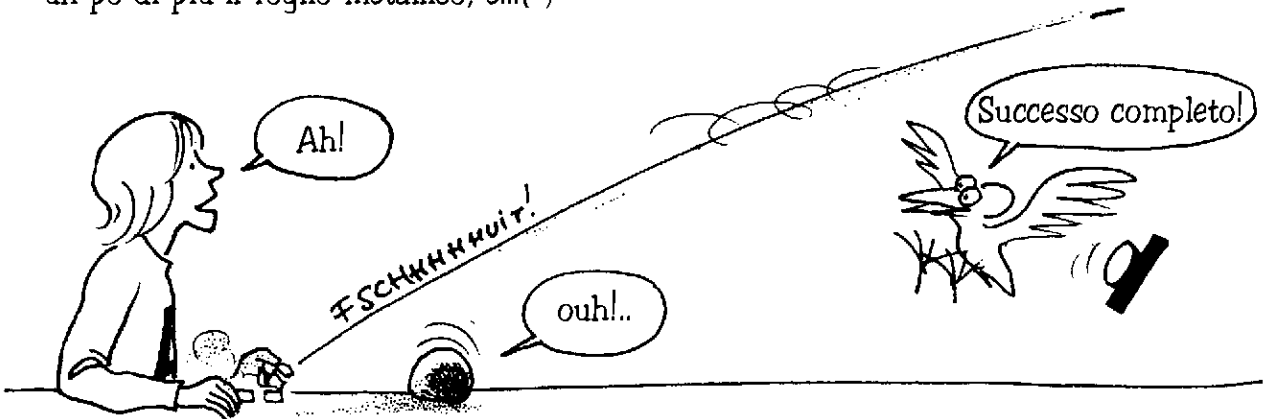
Sophie ha ragione. Riscaldo l'estremità del fiammifero attraverso l'involucro metallico, così.



Ah, si accende. Ma la combustione sembra troppo lenta. Il razzo non riesce a partire.



Anselme ripete l'operazione stringendo un pò di più il foglio metallico, e...(*)



Vedi, Tiresias, la pressione si ottiene quando si impedisce al calore di andarsene.

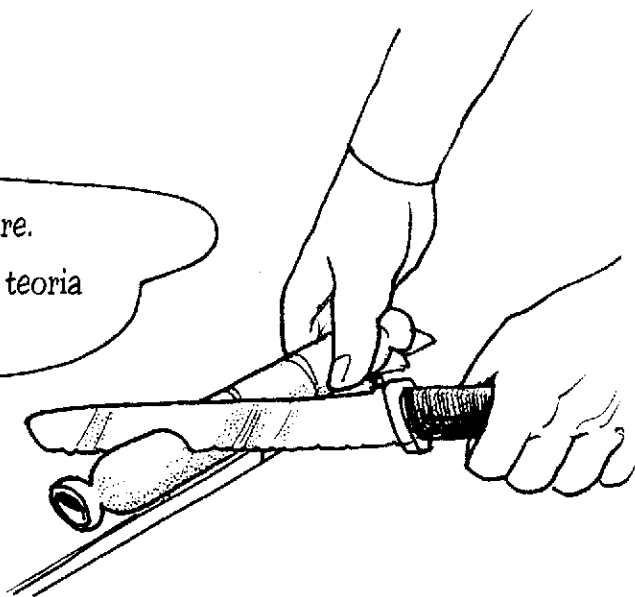


(*) Il primato è di otto metri

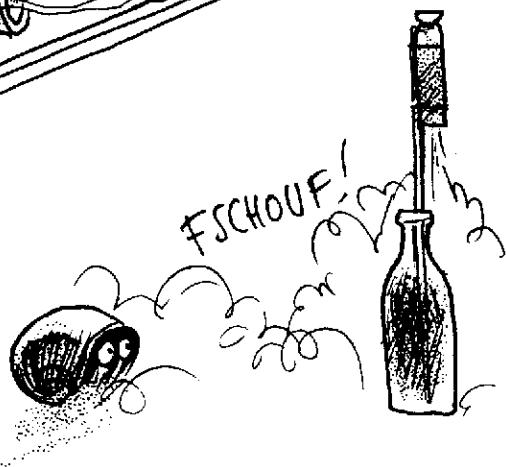
RAZZI A POLVERE



Ecco un razzo a polvere.
Verifichiamo se la mia teoria
è esatta.



Lanturlu ha delicatamente segato
l'estremità di un razzo.

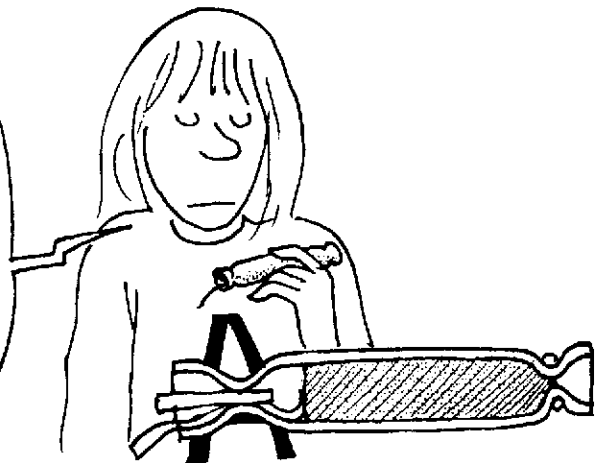


Guarda, Max, avevo ragione.
Ho tolto il "restringimento" da cui i
gas escono e il razzo non decolla più !



La pressione e la temperatura sono più
deboli, dunque la combustione è più
lenta e lo scarico dei gas è minore.
Perciò esiste questa perdita di pressione.

Penso che se otturassi totalmente questo canale, la pressione e la temperatura aumenterebbero, la combustione si "imballerebbe" e il mio razzo esploderebbe.

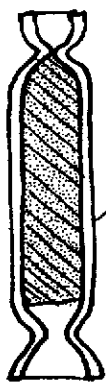


BOUM!



Effettivamente.

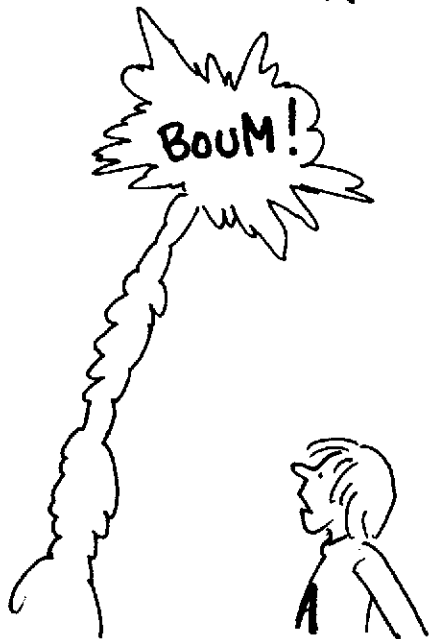
Questo razzo sale a 300 metri. Ma sembra abbastanza pesante. Il cartone è molto spesso.



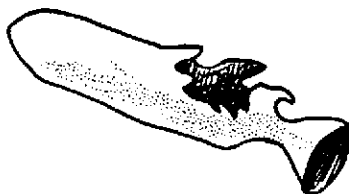
Metti una parete più sottile.



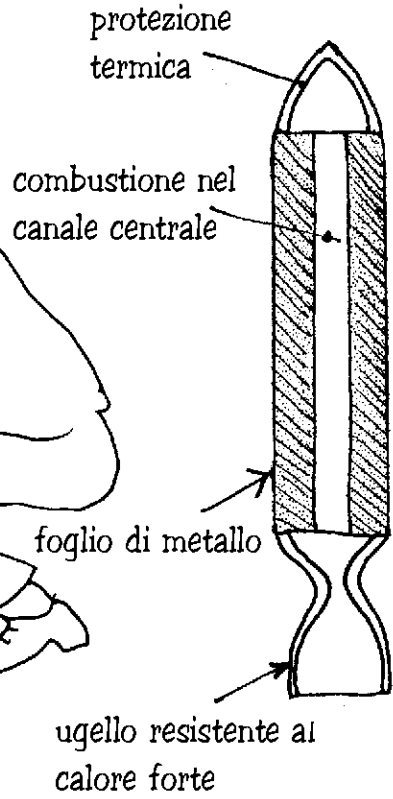
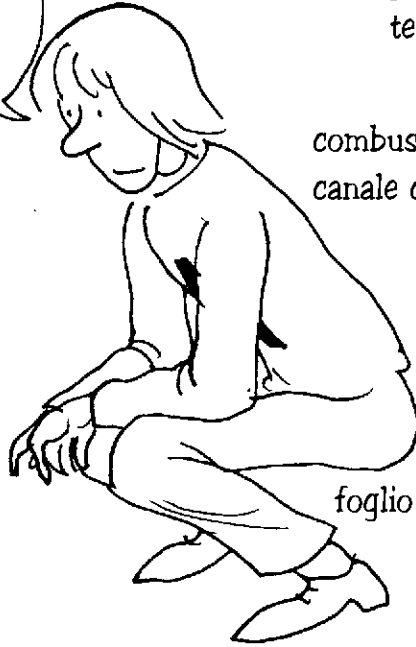
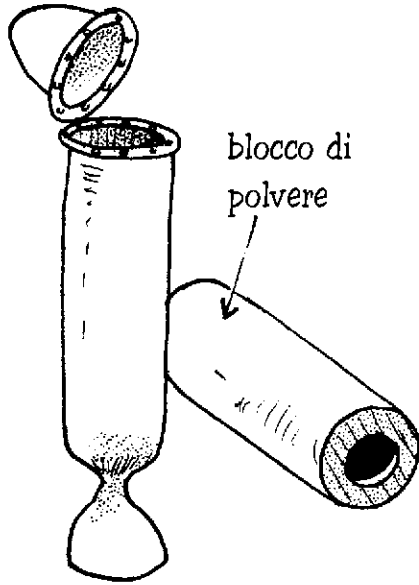
BOUM!



L'involucro era abbastanza solido, ma il calore sviluppato dalla combustione l'ha fatto bruciare.

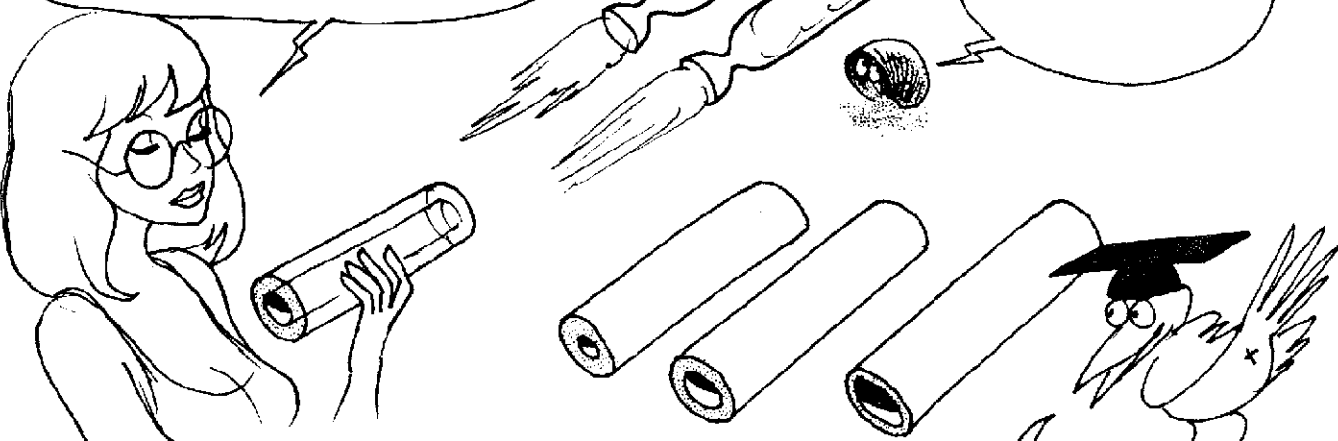


Semplice! Basta utilizzare la polvere stessa per proteggere la parete della ghiera.



In un propulsore a polvere, la pressione esistente è proporzionale alla superficie della polvere che brucia.

Nella combustione a "sigaretta" questa superficie è costante.



Nel sistema a canale centrale la superficie di combustione cresce con il raggio che, a sua volta, cresce al passare del tempo. Ecco perchè l'esplosione finale !

Allora il problema è insolubile !

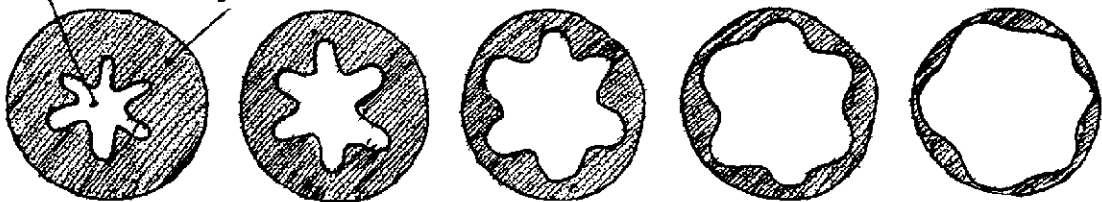
No ! Idea !



Devo solo costruire un canale stellato.

canale centrale

polvere

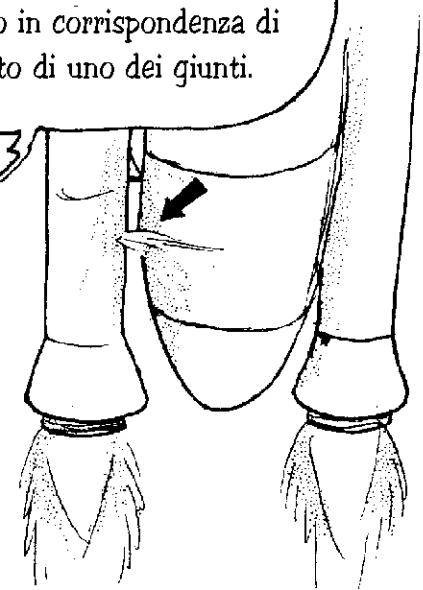
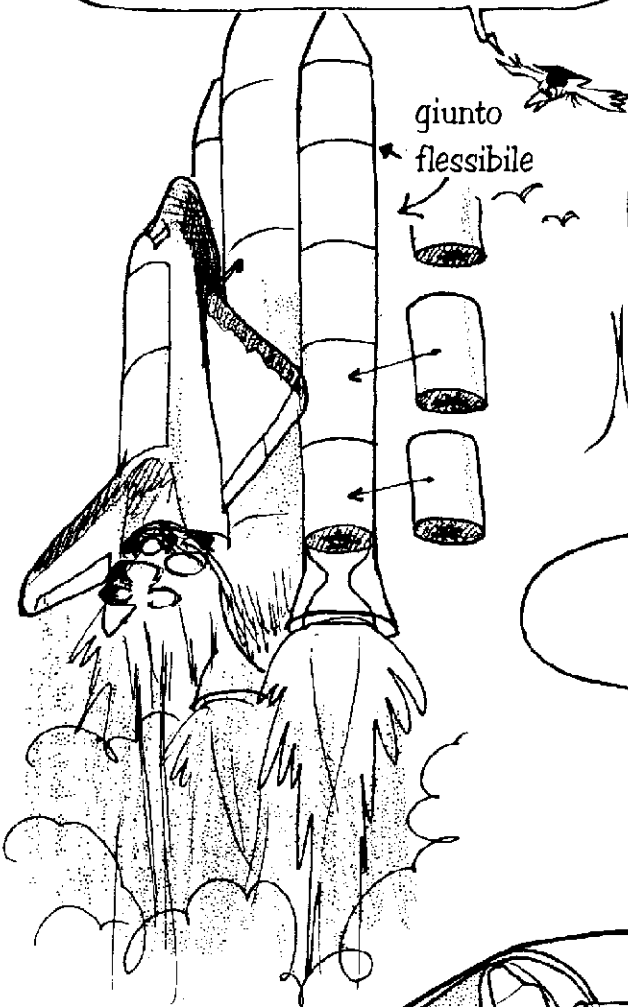


In questo modo si conserva una superficie, quindi una pressione di combustione quasi costante nel corso del tempo.

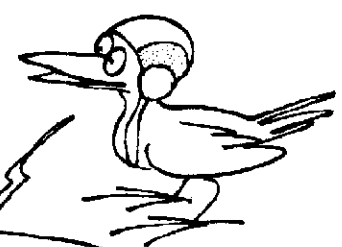
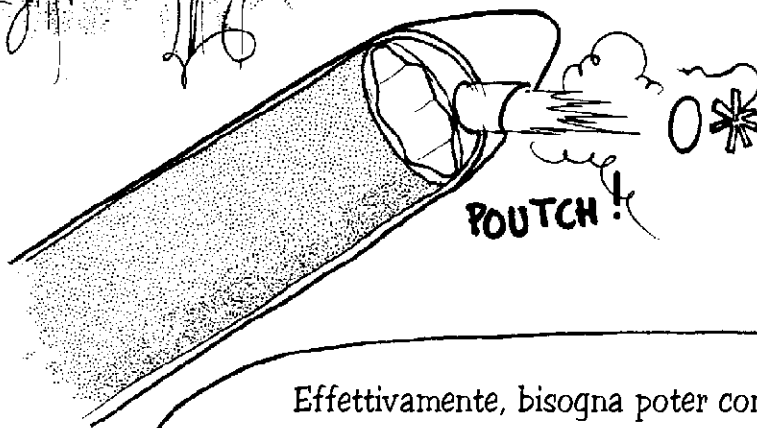


Nei propulsori molto lunghi la polvere non può essere utilizzata in un solo blocco. Si devono quindi unire più elementi.

La perdita della navetta USA è stata causata da un principio di incendio in corrispondenza di un difetto di uno dei giunti.



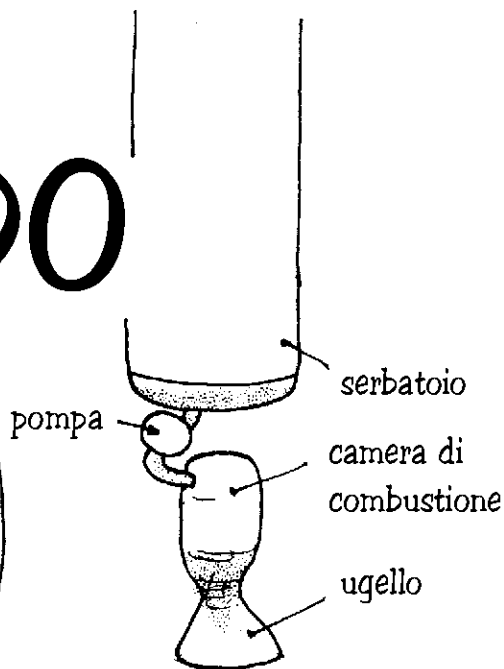
Quando i razzi propulsori sono accesi, come si potrebbe spegnerli ?



Effettivamente, bisogna poter controllare con grande precisione i tempi di combustione di questi propulsori. Generalmente, si espelle un opercolo che crea una fuga di gas che diminuisce la pressione nella camera e ne determina l'estinzione.

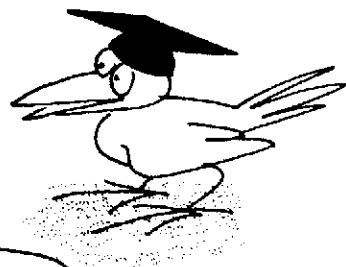
RAZZI A LIQUIDO

Utilizzando un PROPELENTE allo stato liquido, si eliminerebbero questi problemi. Sarebbe sufficiente pomparlo in una CAMERA DI COMBUSTIONE, proteggendo quest'ultima dal terribile calore.



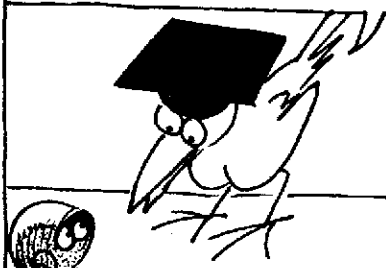
Ma come far bruciare il COMBUSTIBILE. Salendo c'è sempre meno d'aria e nel VUOTO SPAZIALE non c'è n'è del tutto.

Porta l'aria con te.



Che vuoi dire?

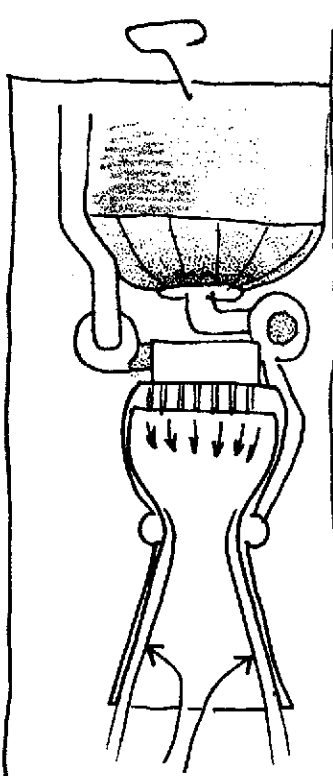
Dell'aria si conserva solo l'ossigeno e lo si rende liquido a -193 gradi centigradi. Così porti anche il CONGELATORE.



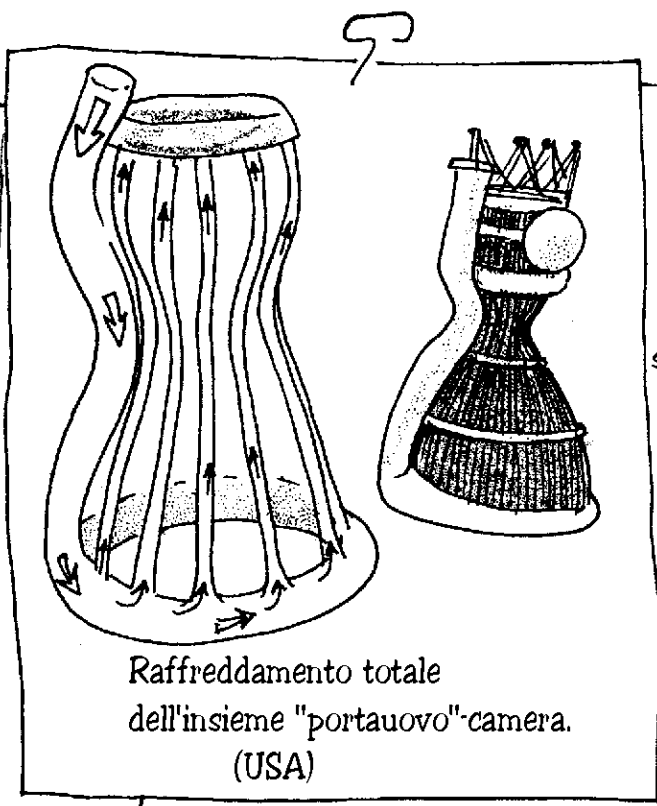
Ja, è quello che abbiamo fatto nel 1942 a Peppemünde, con lo V2.



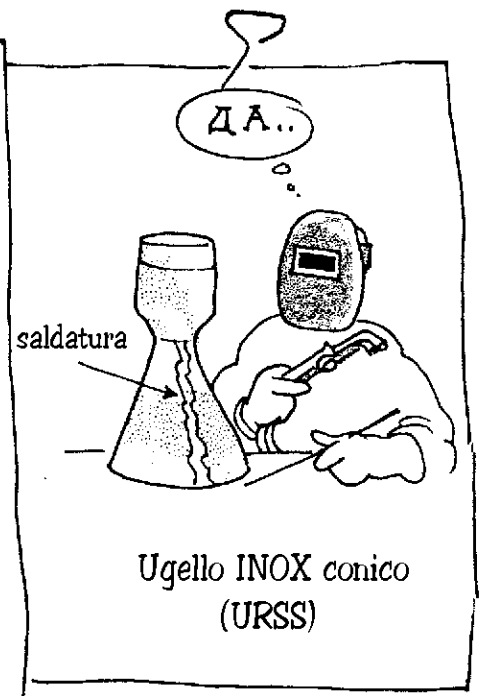
Era una cosa... delicata, capite ?



Raffreddamento della parete con una pellicola di ossigeno liquido (traspirazione)
(FRANCIA)



Raffreddamento totale dell'insieme "portauovo"-camera.
(USA)



Ugello INOX conico (URSS)

Ecco vari motori più o meno sofisticati.



Le cui messe a punto furono ovunque... laboriose.



Alla fin fine è la miscela idrogenossigeno quella che dà il miglior rendimento.

Sì, ma l'idrogeno è liquido solo a meno duecento sessanta gradi. Pompare un liquido così freddo non è semplice.

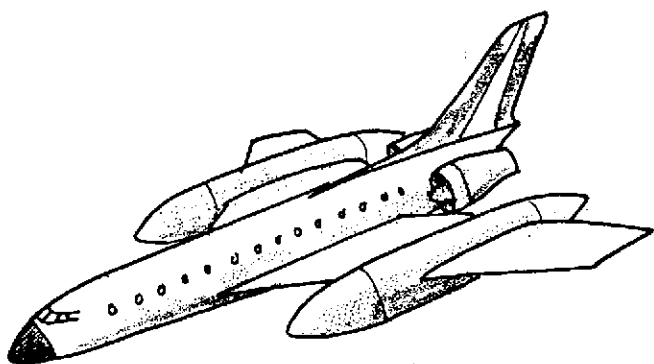
Voi non trovate tutto questo un pò inquinante? Tutti questi razzi che decollano lasciando queste enormi pannacchi di fumo...

Sì, ma quando si tratta di una miscela ossigenoidrogeno, sai cosa succede?

Logicamente... vediamo... questa miscela dovrebbe dare ossido di idrogeno.

Altramenti detto H_2O ... acqua!

?!?

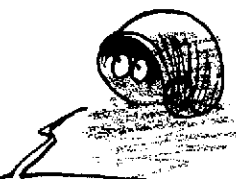
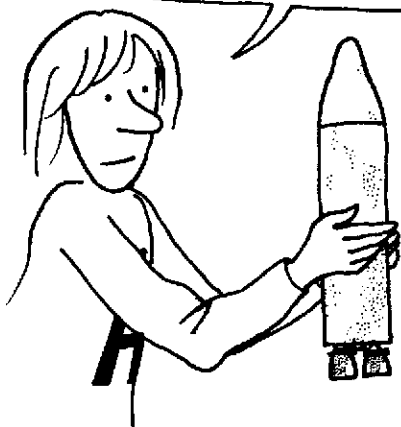


Il carattere non inquinante della combustione della miscela idrogeno-ossigeno ne farà forse in futuro una formula ideale per gli... aerei

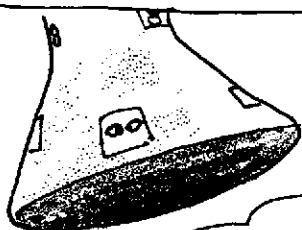


I razzi a polvere offrono il vantaggio di uno stoccaggio e di una messa in opera facili... Rappresentano la semplicità stessa.

E per questo che tali razzi hanno il favore dei militari che preferiscono dargli fuoco prudentemente all'esterno dei loro sottomarini nucleari.



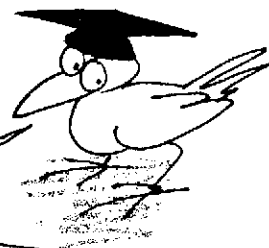
I razzi a liquido sono i soli che possono essere spenti e riaccesi a volontà, al contrario dei razzi a polvere che una volta accesi non possono essere riutilizzati.



Da qui tutta una serie di razzi di pilotaggio per il controllo dell'assetto dei veicoli.

STRUTTURE

I fusi dei razzi a polvere devono resistere alla pressione di combustione. Nei razzi a liquido questa pressione interessa solo la camera di combustione. Così si cercherà di rendere i loro serbatoi quanto più leggeri è possibile.



Per rispettare la scala ho dovuto fabbricare questo modellino di serbatoio di razzo in carta di cioccolato.

Lo spessore della parete dei serbatoi del razzo Ariane è di 1,4 millimetri.



Posiamo questo fuso sulla tavola.

Metto il piano superiore.

Attenzione, il serbatoio si piega!

Ma questo fuso si piega sempre sotto l'effetto del proprio peso. L'abbiamo costruito troppo fine.



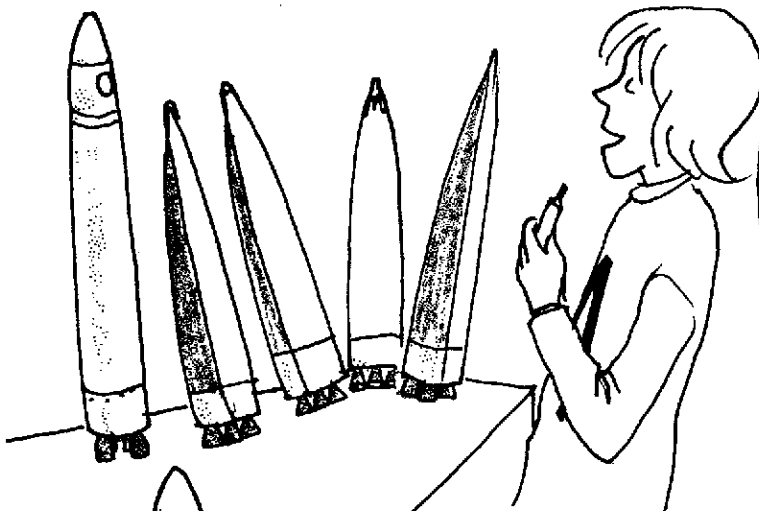
No Tiresias, in realtà dobbiamo pressurizzare, gonfiare, questi serbatoi in modo che non collassino sotto l'effetto del loro peso.



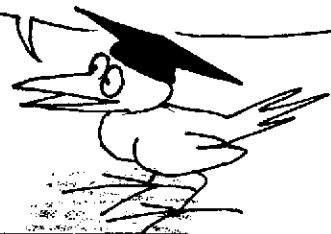
Ah si ?!

La conquista spaziale ha posto una moltitudine di problemi tecnici originali di cui spesso non ne abbiamo la piu pallida idea.

SEMPLICITA...

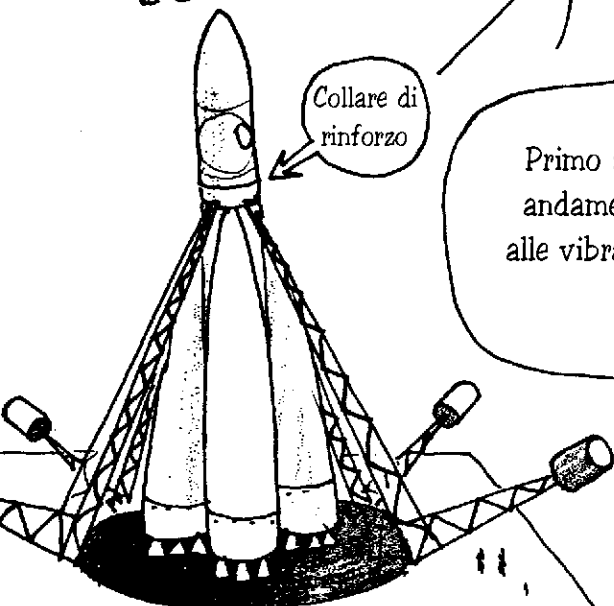


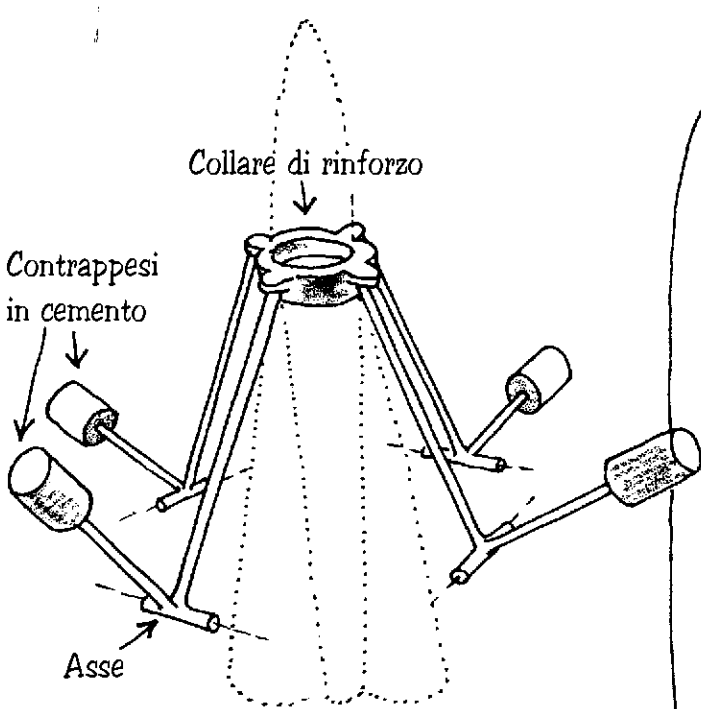
L'Oscar della semplicità va senza ombra di dubbio a SEMIORKA, il razzo tutto fare inventato dal sovietico KOROLEV.



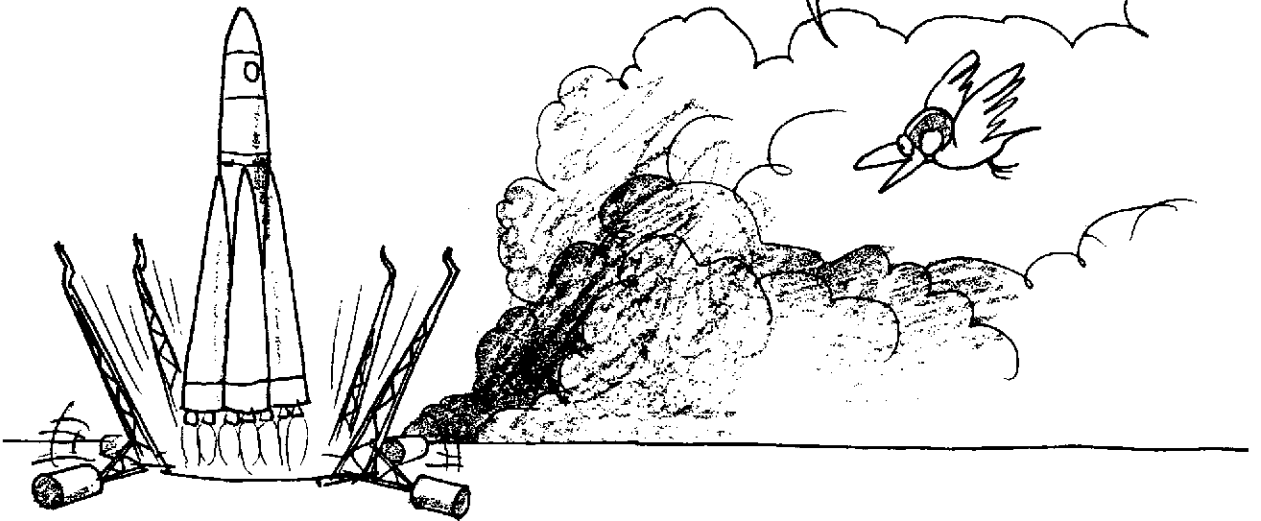
Collare di rinforzo

Primo : la disposizione dei suoi quattro BOOSTERS gli da un andamento estremamente compatto e un' eccellente resistenza alle vibrazioni e ai venti contrari in occasione della fase critica : il decollo.





Il collare di rinforzo incassa tutti gli sforzi della spinta, ed è sempre lui che permette, sulla base di lancio, di sospendere il razzo come un prosciutto grazie a 4 semplici speroni. Nel momento in cui i 24 razzi entrano in gioco, i bracci articolati si abbassano automaticamente grazie a dei contrappesi, ruotando sui loro assi.



Ma i sovietici persero tre cosmonauti a causa dell'apertura accidentale di una cateratta. Arrivarono al suolo morti, tumefatti dalla forte e rapida decompressione, il loro sangue si era messo a bollire.



OPPURE

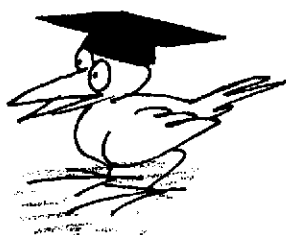
COMPLICAZIONE

Inversamente, gli americani moltiplicano i sistemi di comando e di controllo. La navetta spaziale americana è così sotto il controllo di quattro computer. Tre sono dello stesso modello, il quarto, di tipo differente, ha il compito di controllare gli eventuali errori degli altri tre. Una volta il quarto computer bloccò tutte le operazioni di decollo...



Una missione di questo tipo è già stata affettuata, ma non ne trovo tracce nella mia memoria. Non posso autorizzare il decollo fino a quando non avrò ritrovato questi dati.

Che gli prende ?



Il troppo è troppo !

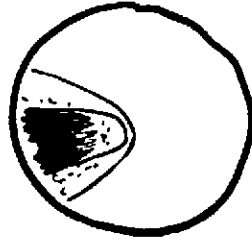
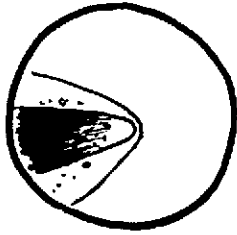
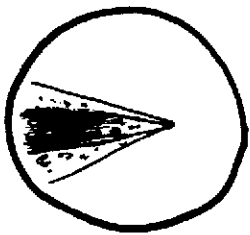
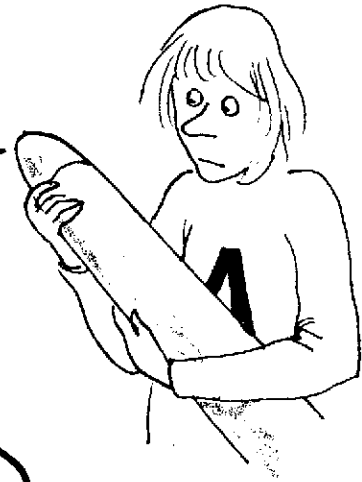
Una differenza di qualche millesimo di secondo tra gli orologi di questo computer e quelli degli altri tre ha fatto in modo che il quarto computer, ricevendo i dati che gli altri tre trasmettevano, confondeva il FUTURO ed il PASSATO.*



E dire che gli scudi termonucleari difensivi delle GUERRE STELLARI avrebbero dovuto essere interamente gestiti da supercomputer ...
Mi viene il freddo addosso ...

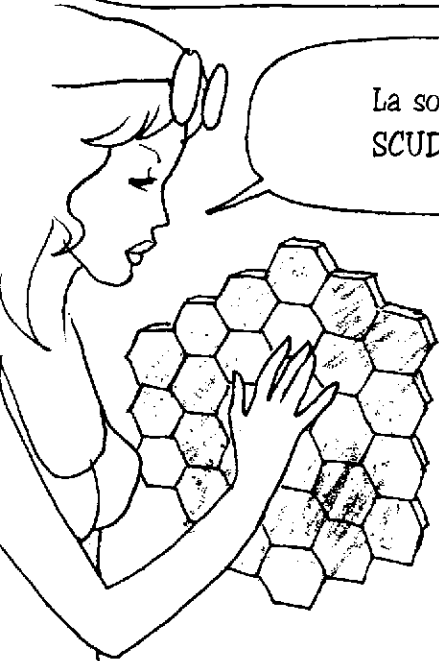
IL RIENTRO ATMOSFERICO

Tutti questi strumenti permettono di uscire dall'atmosfera terrestre. Ma se si vuole recuperare qualcosa che si invia lassù bisogna prevedere che questi oggetti possano rientrare nell'atmosfera a 28000 km/h.



L'alta velocità di rientro è sinonimo di attrito riscaldamento. Un oggetto appuntito non resisterebbe.

La soluzione più semplice è l'utilizzazione di uno SCUDO TERMICO che assorbe il calore evaporando.



centro di gravità

Si può utilizzare un corpo di rientro di forma sferica.



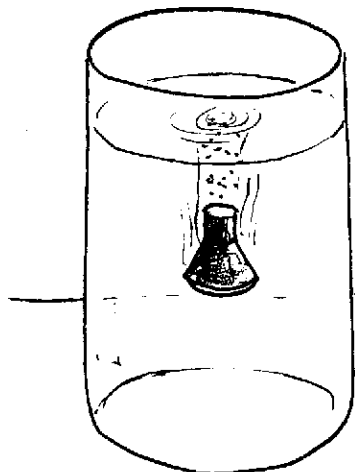
* Il passaggio diretto di un materiale dallo stato solido allo stato gassoso si chiama sublimazione.



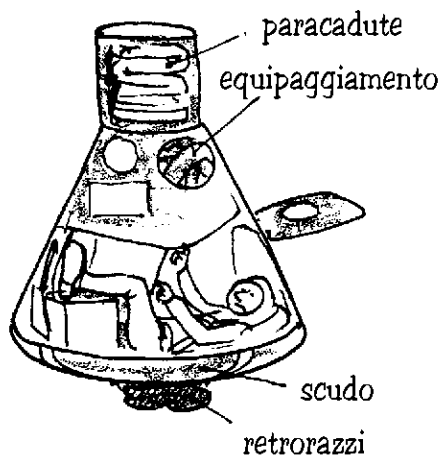
E necessario che nel corso del rientro gli oggetti restino stabili. Se si girassero sarebbe una catastrofe.



Per la sfera, soluzione sovietica, nessun problema di stabilità.



Questo tipo di oggetto (capsula Mercury, Gemini, Apollo) è abbastanza indicato, a condizione di mettere il centro di gravità sufficientemente basso.



Bene, ma nonostante questo non vedo cosa potrebbe mantenere i razzi in aria ed impedirgli di ricadere sulla terra una volta esaurito il carburante.

La minuscola capsula Mercury



Farò una partita di bowling per schiarirmi le idee.



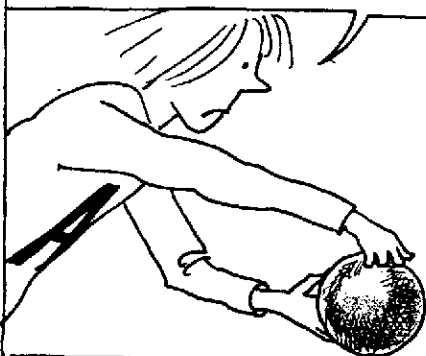
MESSA IN ORBITA



Ops, è divertente, la strana fontana della piazza del comune non funziona. Sarebbe simpatico giocare a bowling su una superficie curva.



Data la forma di questa superficie, voglio provare a fare in modo che la mia palla rivenga al suo punto di partenza.



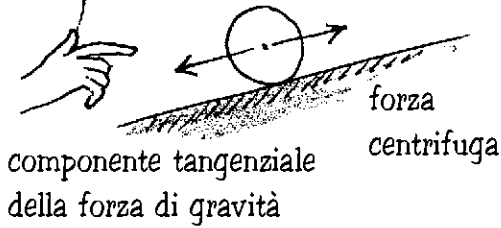
Dopo qualche tentativo infruttuoso



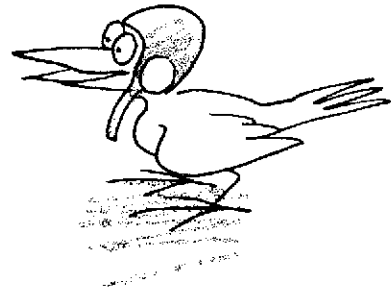
Ecco, ho trovato la velocità giusta.

La tua palla orbita ora intorno a questo buco. Cioè la forza centrifuga equilibra l'attrazione della gravità.

Vuoi dire che quello che impedisce ai satelliti di cadere è la FORZA CENTRIFUGA?



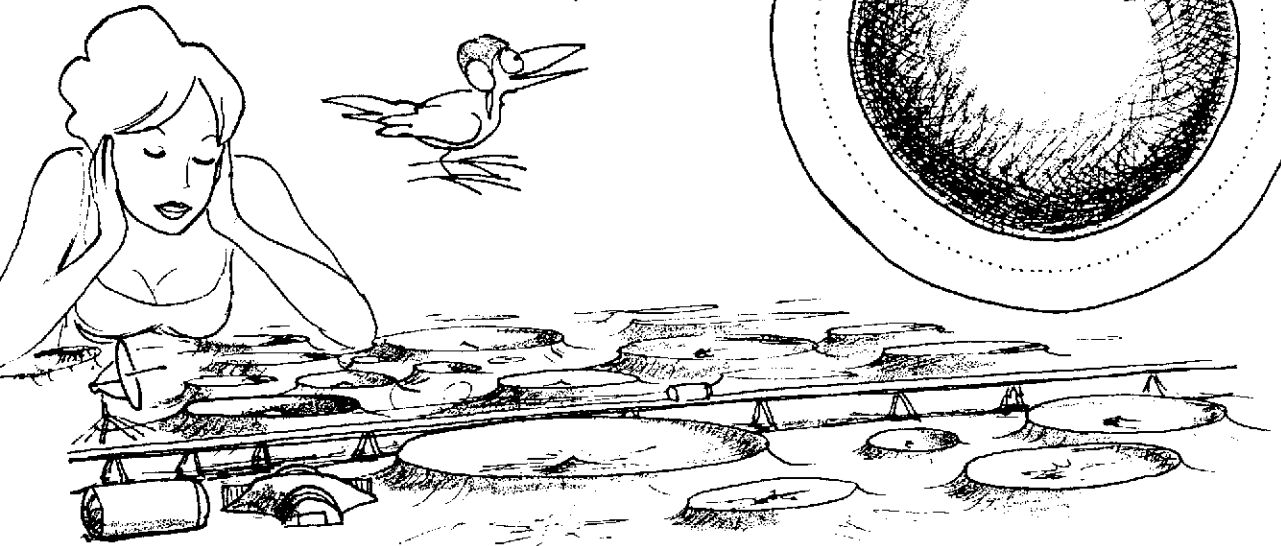
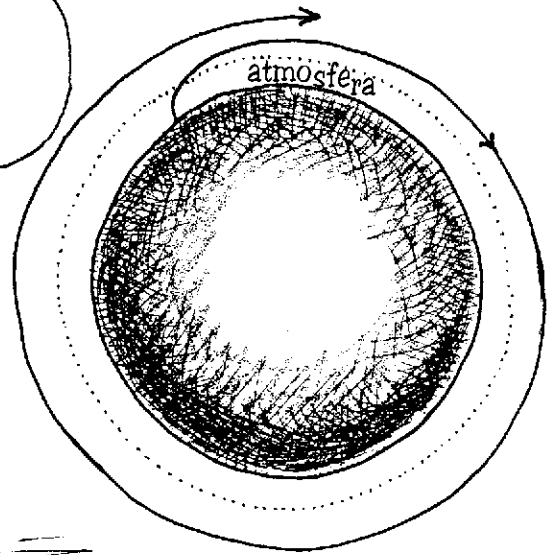
Esattamente.



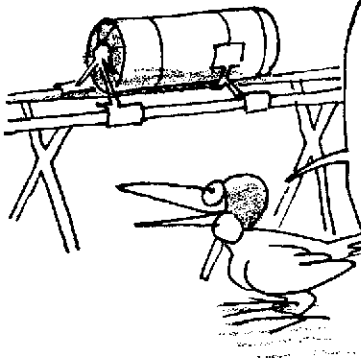
Ma quando i razzi decollano hanno una traiettoria perpendicolare alla superficie terrestre, non tangente?

Devono uscire dall'atmosfera ma velocemente, inclinando la loro traiettoria. Guarda questa navetta spaziale al decollo.

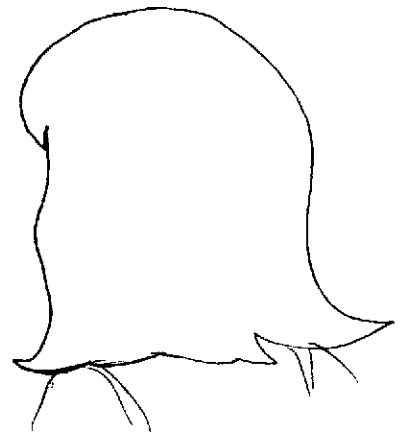
Ecco una messa in orbita schematica (in realtà, l'atmosfera è cento volte più sottile). Si vede come il razzo cambia la sua traiettoria dopo il decollo.



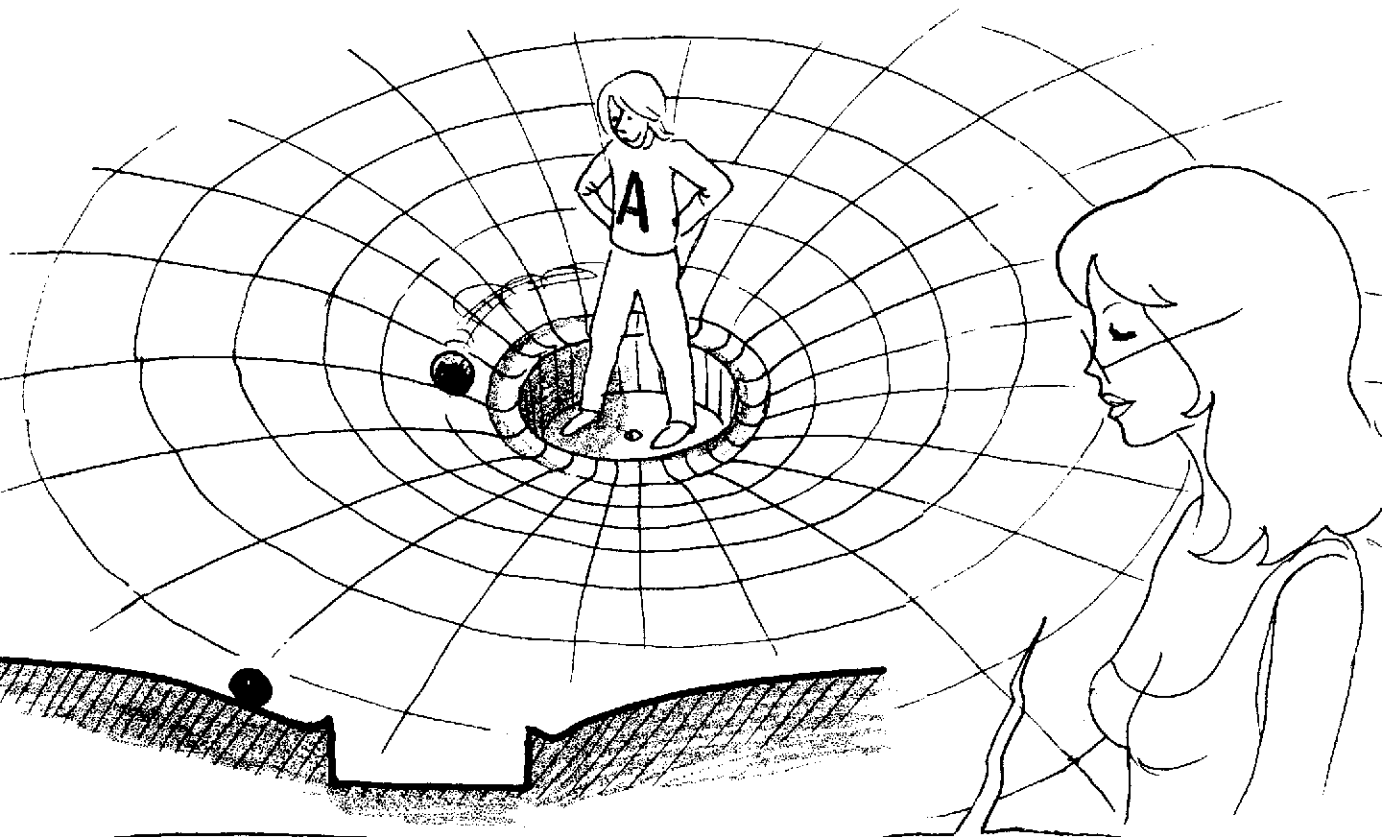
Ma se un giorno si installerà una base sulla luna che non ha atmosfera, si potranno mandare in orbita degli oggetti accelerandoli direttamente da rampe disposte parallelamente al suolo*.



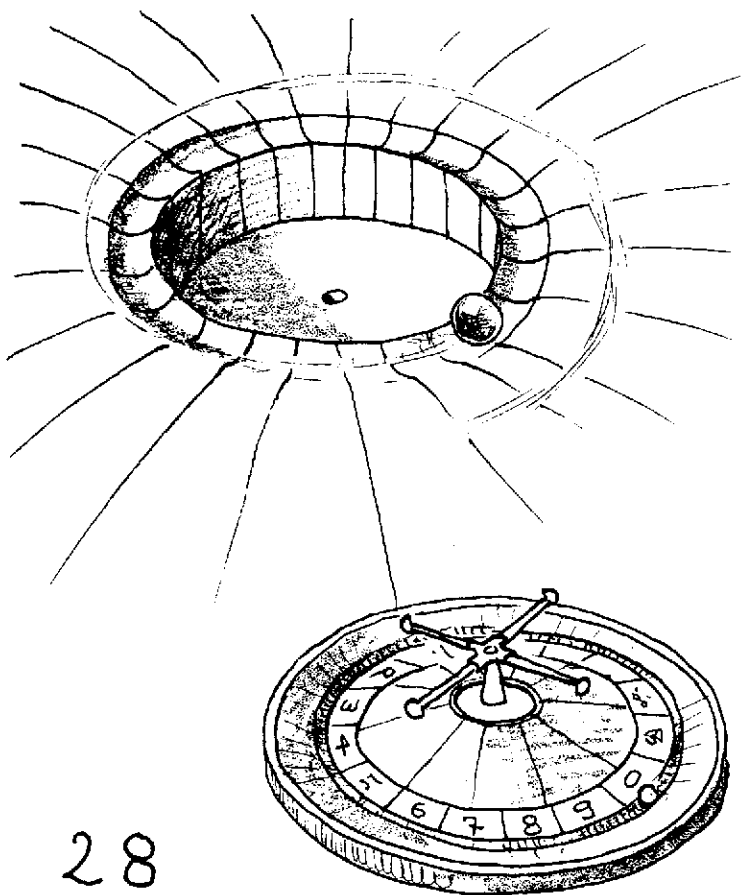
Per far sì che la mia palla possa orbitare circolarmente intorno al foro centrale della fontana, devo trasmetterle una velocità minima di ottanta centimetri al secondo.



* velocità di svincolo a partire dalla luna : 2.36 km/s




Tale velocità è equivalente alla **VELOCITÀ ORBITALE CIRCOLARE** o **PRIMA VELOCITÀ COSMICA**, che è semplicemente dieci mila volte più elevata, cioè vale 7.8 chilometri al secondo.



Se la velocità fosse inferiore, la palla cadrebbe nel canaletto della fontana come la biglia nel gioco del baccarà, e, frenata dalle asperità, si fermerebbe.




Allo stesso modo, se, a causa di un difetto nel funzionamento dell'ultimo stadio, un razzo decollasse ad una velocità inferiore a 7.8 km/s , si inclinerebbe inesorabilmente verso gli strati atmosferici terrestri più bassi e sarebbe da essi facilmente frenato.



Comunque le palle che orbitano vicino al pozzo centrale finiscono sempre per cadere nel canaletto con delle traiettorie a spirale e questo causa un rallentamento.

Che corrisponde alla vita dei satelliti.

Venti anni fa questo rallentamento era stato sotto-stimato contando sullo stato standard dell'alta atmosfera.



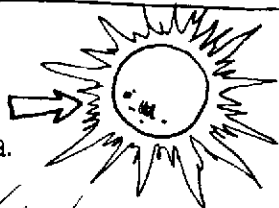
E questo portò in seguito alla perdita del laboratorio spaziale americano SKYLAB*.

Terra

* Disposto su un'orbita nel 1973, a 435 Km di altitudine, la stazione spaziale SKYLAB cadde sulla Terra il 11 luglio 1979.

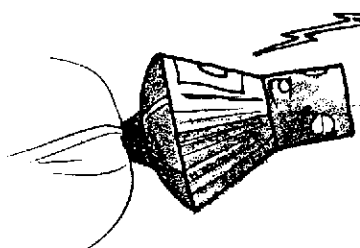
L'alta atmosfera non è statica. Essa potrebbe essere paragonata ad una distesa di vapore la cui estensione verticale dipende dall'attività solare. Quando avviene un'eruzione solare questa atmosfera comincia a "bollire"...

Macchie solari, segno di un'attività eruttiva intensa.



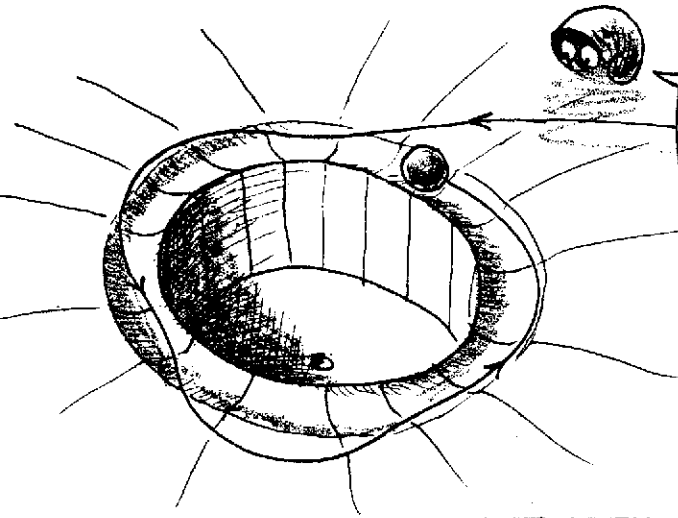
Quindi il rallentamento del satellite negli alti strati atmosferici cresce considerevolmente a causa dell'impatto delle miriadi di particelle energetiche emesse dal sole.

L'atmosfera terrestre permette un ritorno sulla Terra senza dispendio di energia (altrimenti, per riportare l'oggetto al suolo, intatto, bisognerebbe spendere una quantità di energia uguale a quella utilizzata per metterlo in orbita). Ma tale rientro deve essere effettuato secondo un angolo abbastanza preciso.

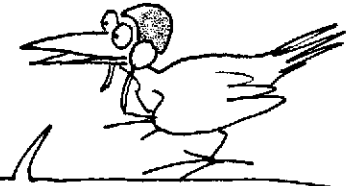


Aziono i miei retrorazzi

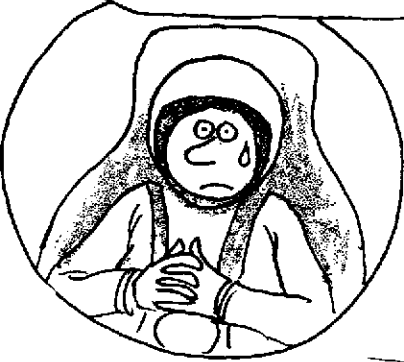
FINESTRA DI RIENTRO



Se il rientro è troppo tangente, la biglia scorrerà nel canale. La frenata sarà insufficiente ed essa farà più giri prima di immobilizzarsi.



Questo vuol dire che la nave spaziale rimbalzerà sulle alte sfere dell'atmosfera come un ciottolo. La frenata sarà stabile ma, nel corso di più rotazioni intorno alla Terra, la navetta raccoglierà molto calore e avrà la tendenza a riscaldarsi.



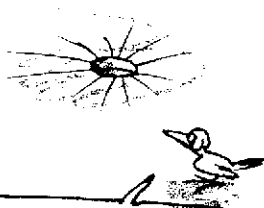
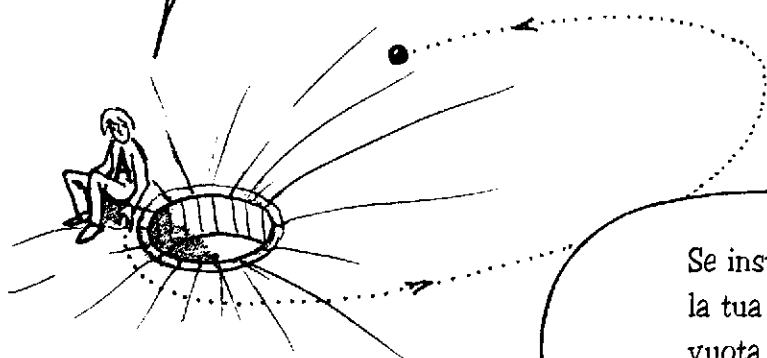
Viceversa, se l'angolo è troppo grande, la biglia cadrà nel pozzo centrale.



Traduzione : si avrebbe un rientro troppo brusco accompagnato da una decelerazione tale da distruggere la navetta.

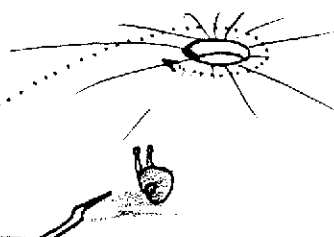
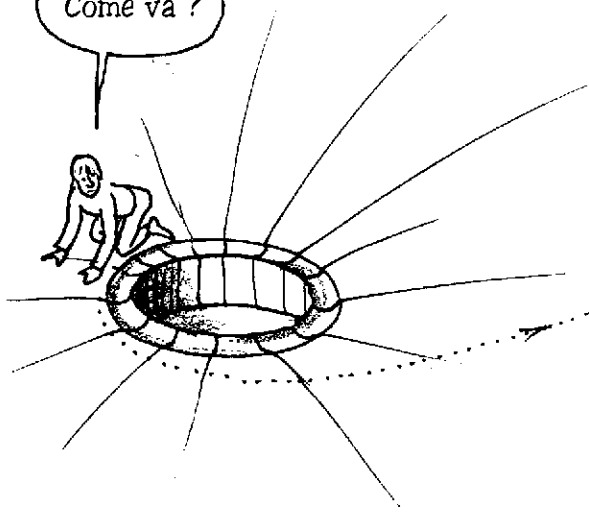


Se dò alla mia palla una velocità superiore a 80 cm/s posso farle guadagnare delle regioni man mano più lontane, secondo delle traiettorie ellittiche.



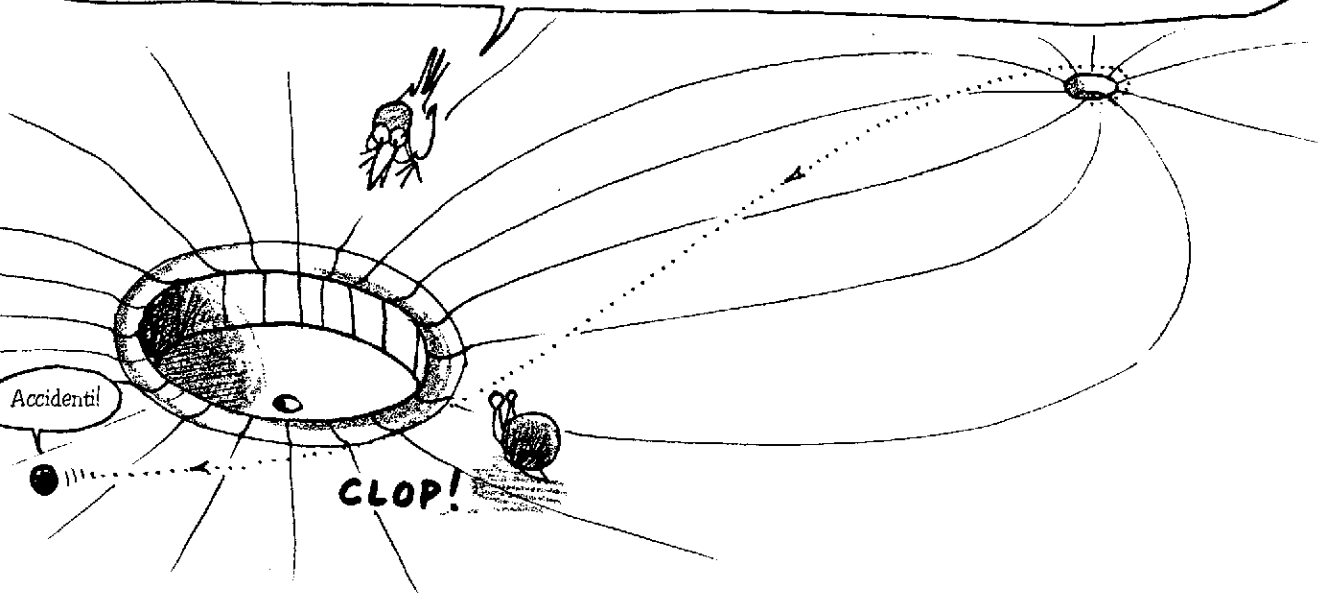
Se insistessi un pò, potresti inviare la tua palla fino a questa seconda fontana vuota senza canale e con un pozzo centrale più piccolo e dei fianchi più dolci.

Come va ?

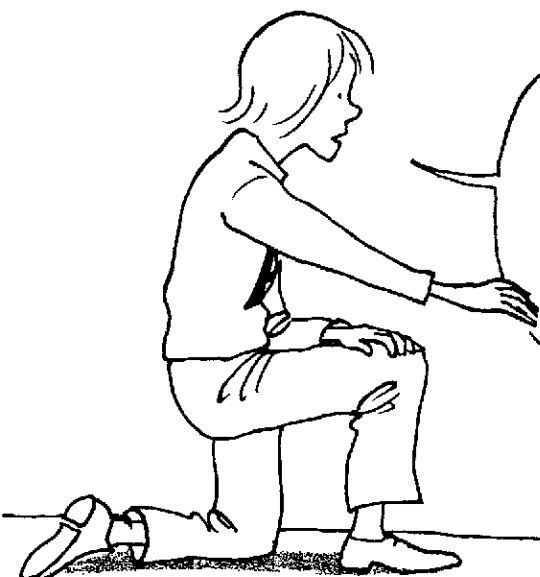


Perfetto, la tua
MISSIONE LUNARE
è riuscita.

Il ritorno è particolarmente delicato poiché la navetta si avvicina alla Terra a 11 chilometri al secondo invece di 7.8. Al minimo errore o gli astronauti potrebbero essere appiattiti come delle pizze o il modulo di rientro potrebbe rimbalzare nell'atmosfera e si perderebbe definitivamente nel cosmo.



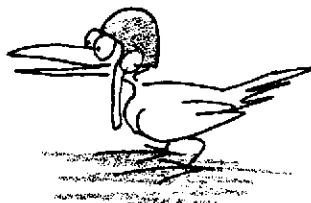
VELOCITA DI LIBERAZIONE



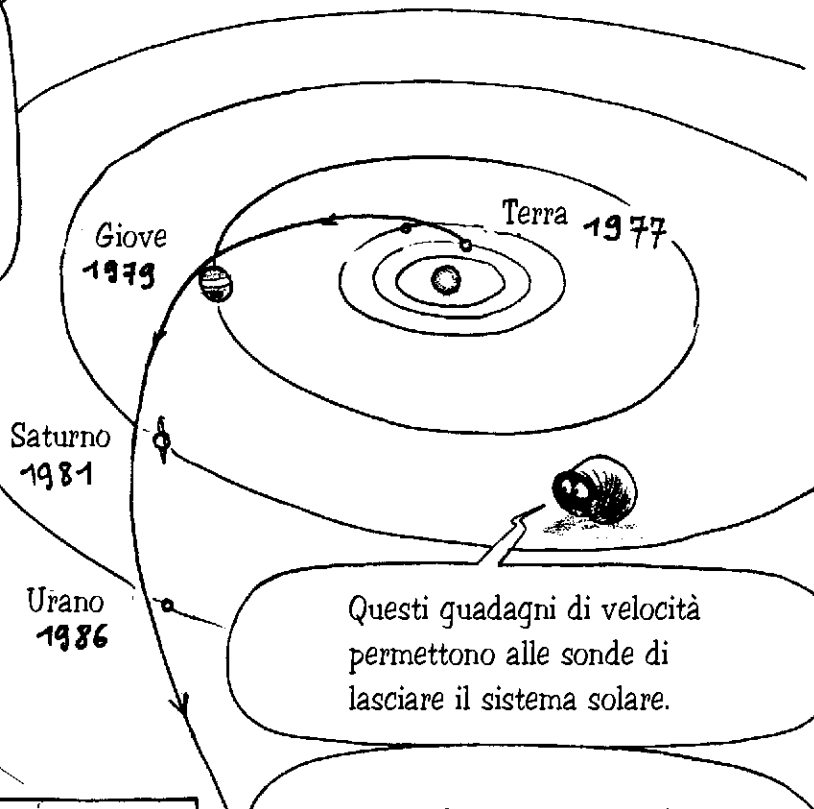
Se ora evito l'avvicinamento lunare, constato che se la mia palla acquista una velocità inferiore a 110 cm al secondo, qualunque sia la sua direzione, ritorna indietro. Altrimenti si allontana indefinitamente.

Ciò è l'equivalente della
VELOCITÀ DI LIBERAZIONE
 dall'attrazione terrestre o
SECONDA VELOCITÀ COSMICA,
 che è vicina a 11 km/s.

Ma questo vuol dire che si dovrebbe
 fornire ad una sonda spaziale una
 energia due volte più elevata.

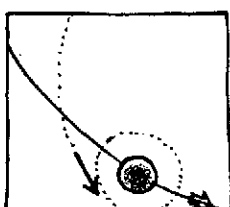
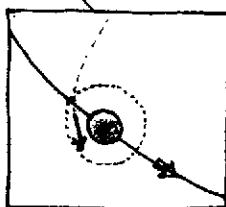
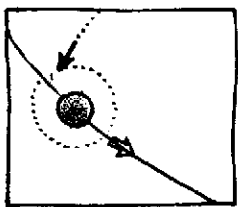


Si è potuto ben economizzare su
 questa energia utilizzando un
 eccezionale allineamento dei
 pianeti del sistema solare,
 effettuato dalla sonda Voyager II.



In realtà, quando un oggetto
 passa nelle scie di un pianeta,
 questo tende a prenderlo a rimorchio
 e gli comunica anche un'eccedenza
 di velocità.

Questi guadagni di velocità
 permettono alle sonde di
 lasciare il sistema solare.

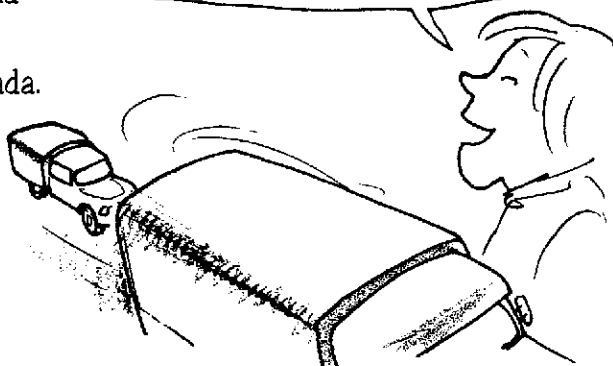


La sonda penetra
 nella zona
 d'attrazione del
 pianeta.

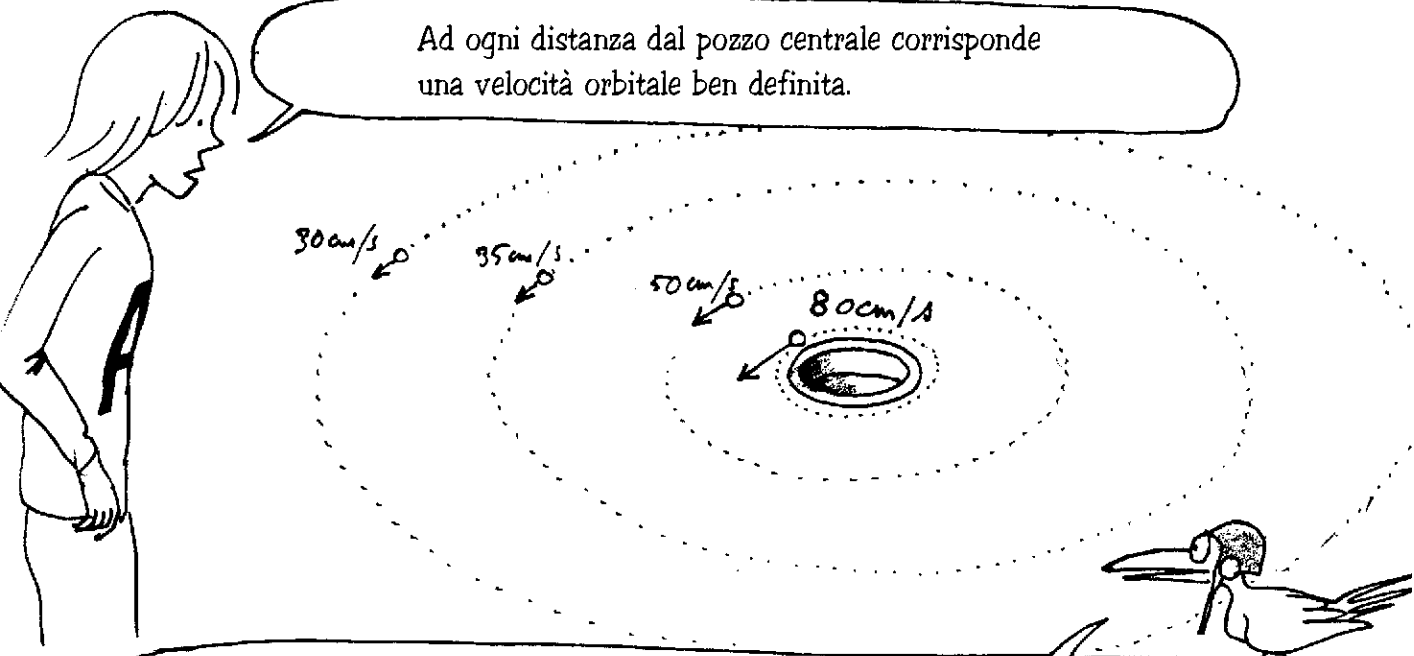
La velocità
 aumenta.

Quindi lascia la zona
 di attrazione e
 prosegue la sua strada.

Questo mi fa pensare al modo in
 cui mio zio Adolfo si sistema dietro i
 camion con la sua piccola macchina per
 guadagnare qualche chilometro all'ora.



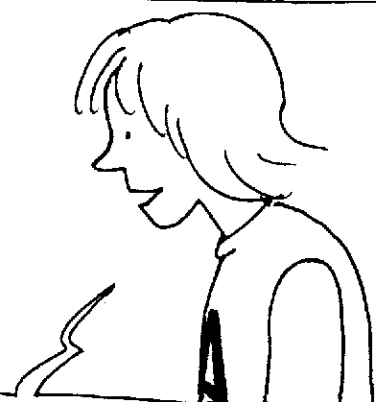
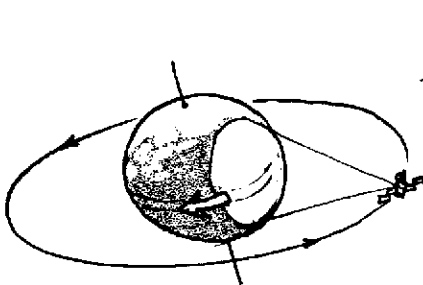
SATELLITI GEOSTAZIONARI



Ad ogni distanza dal pozzo centrale corrisponde una velocità orbitale ben definita.

I PERIODI DI RIVOLUZIONE aumentano man mano che si allontana dalla Terra.* A bassa altitudine un satellite completa il suo giro della Terra in poco più di un'ora. La Luna, invece, ci mette un mese.

Quindi deve esistere una distanza intermedia tale da permettere una rivoluzione terrestre in ventiquattro ore.



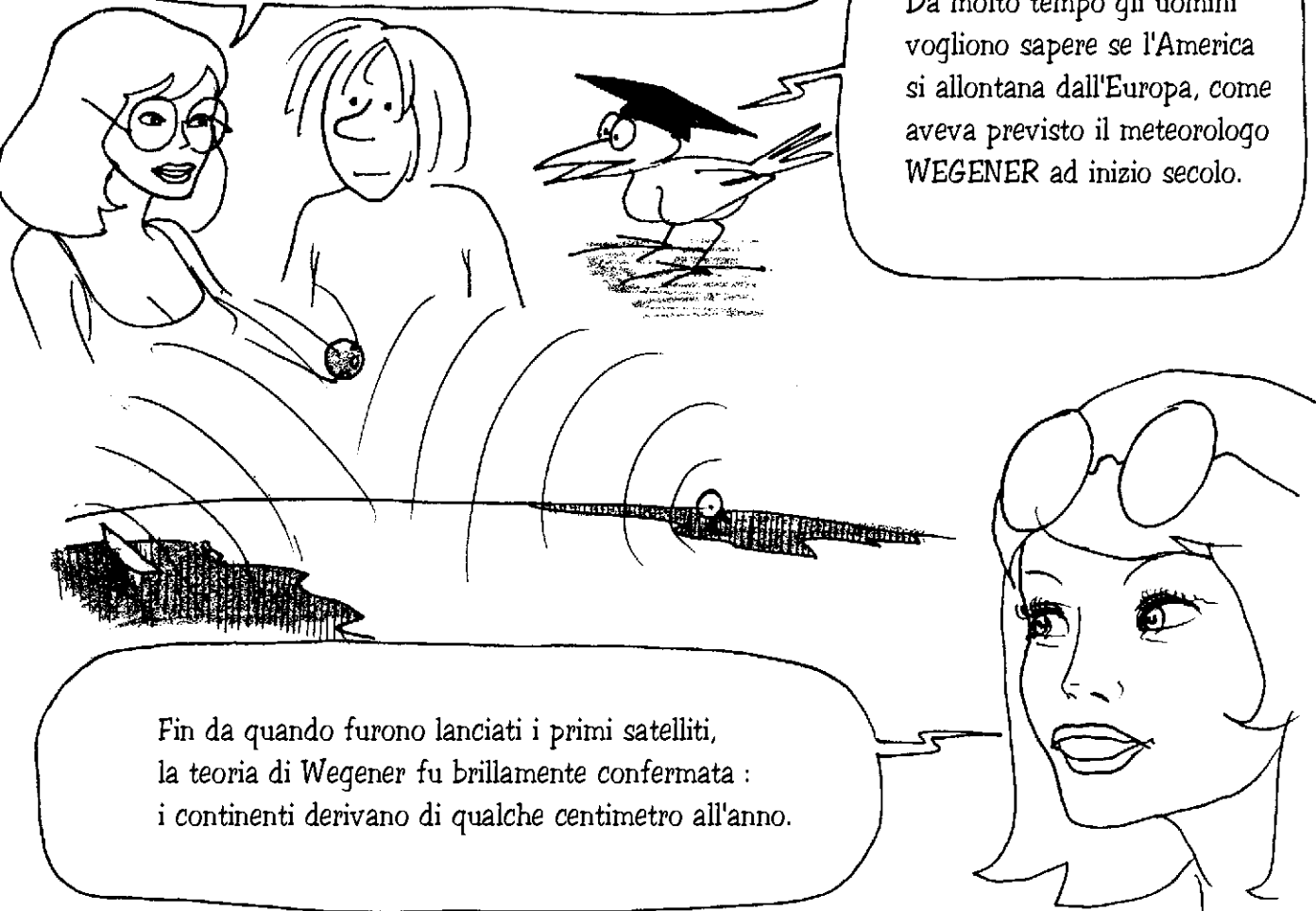
In queste condizioni il satellite deve sempre trovarsi sulla verticale dello stesso punto sulla superficie terrestre.

* Legge di KEPLERO : il quadrato del tempo di rivoluzione varia con il cubo del raggio dell'orbita.

VISTA DALLO SPAZIO

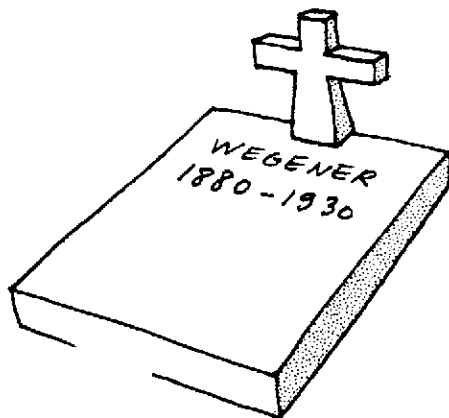
Da molto tempo si sa misurare la velocità di avvicinamento o di allontanamento di un oggetto con grande precisione anche a grande distanza, utilizzando l'effetto DOPPLER-FIZEAU*.

Da molto tempo gli uomini vogliono sapere se l'America si allontana dall'Europa, come aveva previsto il meteorologo WEGENER ad inizio secolo.



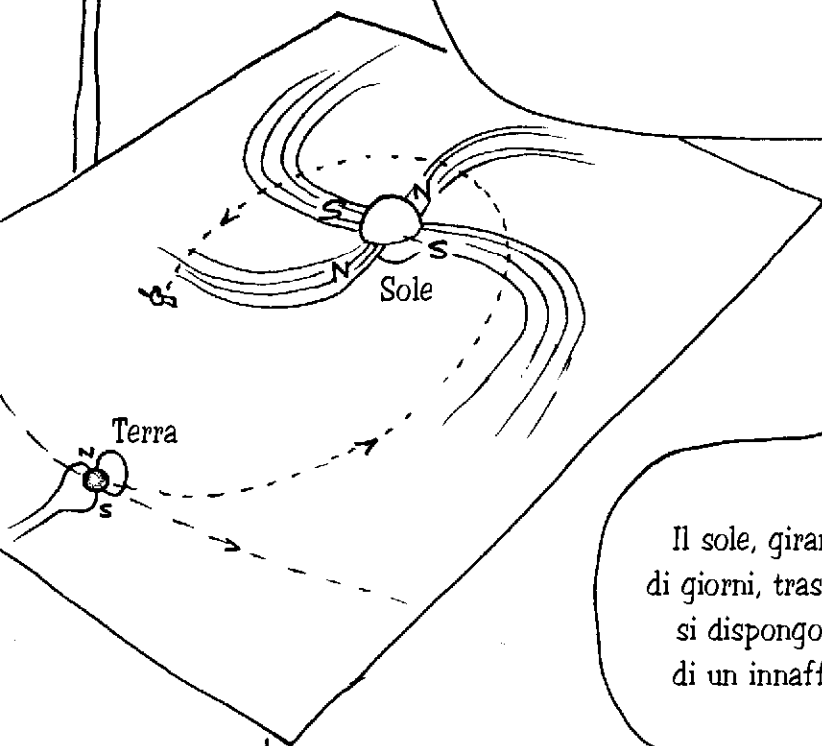
Fin da quando furono lanciati i primi satelliti, la teoria di Wegener fu brillantemente confermata: i continenti derivano di qualche centimetro all'anno.

Approfittando dell'assenza di Wegener, causa decesso, i geologi che l'avevano sempre denigrato ribattezzarono la sua teoria TETTONICA DELLE PLACCHE.



Dopo i geofisici, i meteorologi approfittarono delle immagini inviate dai satelliti e perfezionarono la loro predizione. Quanto ai cari militari, poterono sorvegliarsi reciprocamente.

Ma un giorno una sonda circumsolare trasmise delle misure di campo magnetico che sconcertarono gli astrofisici. Si sapeva da molto tempo che il sole aveva un campo magnetico, ma non si sapeva che questo campo era caratterizzato da due poli nord e due poli sud situati nel piano dell'equatore solare.



Il sole, girando su sè stesso in una trentina di giorni, trascina i flussi magnetici che gli si dispongono intorno come i getti d'acqua di un innaffiatoio da giardino.

Osservando questo insieme nel piano, vediamo solo questo disegno.



Ma come si sarebbe potuta conoscere la forma del campo magnetico solare ad una così grande distanza?


La luna, durante le ellissi, maschera con precisione il disco solare e ciò permette di vedere bene la CORONA SOLARE e le sue "protuberanze".

Queste protuberanze sono costituite da gas ionizzato ad alta temperatura, la cui proprietà è di seguire le linee di forza del campo magnetico.

Ma allora ... se questi getti di gas ionizzato, di PLASMA seguono le linee del campo magnetico, allora la corona solare, vista secondo l'asse di simmetria, dovrebbe assomigliare a questo.

Ma ... è la SVASTICA, il simbolo solare dei testi vedici*!


I veda sono dei testi discendenti da una antichissima tradizione indiana che hanno ispirato degli scienziati come Heisenberg, Neils Bohr ed Oppenheimer, ma fino a ... ?



Il campo magnetico terrestre ha conosciuto in passato una specie di rotazione. La stessa cosa non sarebbe potuta succedere con il sole?


Supponiamo che la corona solare si sia presentata così durante una eclissi qualche migliaio di anni fa. Il mistero resta poiché questa corona, a questa distanza dal sole, sarebbe stata troppo poco luminosa per essere osservata ad occhio nudo. Sarebbe stato necessario disporre di un sistema che potesse permettere un lungo tempo di esposizione. A meno che non si trattasse di una coincidenza?

Storia divertente.



Le sonde spaziali spedite ai quattro angoli del sistema solare hanno trovato delle cose inattese.

Così le onde radar emesse da una sonda americana, passando attraverso la copertura nuvolosa di Venere, diedero le prime informazioni sul suo rilievo.



Sulla superficie di tutti i pianeti terrestri, che non sono delle masse totalmente fluide come Giove e Saturno, il magma solidificato forma, senza che si sappia spiegare il perché, un continente e un mare.

Che cosa racconti? Marte non ha acqua e Venere è una fornace, con una superficie a 500 gradi!

continente (strato spesso)

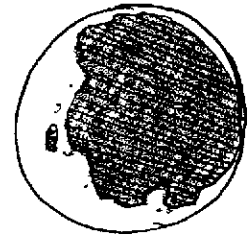


(la scala non è rispettata)

"mare" (sottile pellicola di magma solidificato)

Sulla Terra l'acqua allo stato liquido non fa che occupare le regioni a debole altezza ed un continente non è che una massa di magma solidificato, che galleggia sulla superficie di una massa di magma liquido.

Bene, Marte, Venere e Mercurio hanno un continente, e allora?



Sulla Terra i movimenti interni del magma tirano fortemente sullo strato solidificato e lo fratturano provocando una **DERIVA DEI CONTINENTI**. Senza interruzione la pellicola si rompe ed il magma affiora lungo le **DORSALI MEDIO-OCEANICHE**, che sono sede di un vulcanismo attivo.

continente

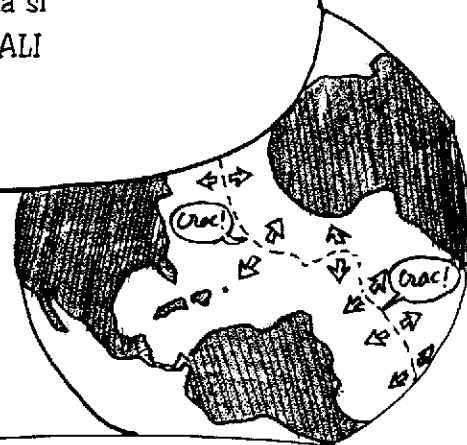
acqua

pellicola di magma solido

dorsale medio-oceanica

movimenti convettivi di magma liquido

continente



Ecco questa specie di catena montagnosa sottomarina, che è situata a metà strada tra l'Africa e l'America del Sud che si allontanano l'una dall'altra.

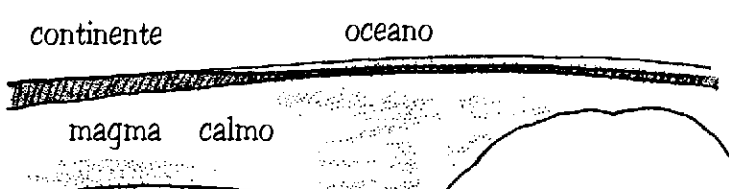
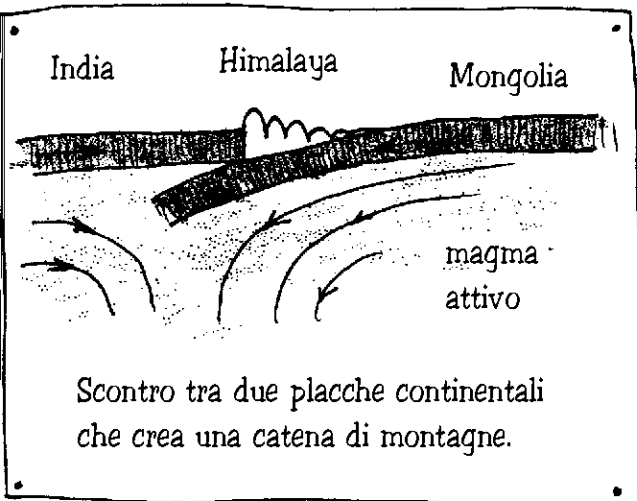
La cartografia radar degli altri pianeti ha rivelato che non esistevano dorsali medio-oceaniche ; che non esisteva una frammentazione dei loro continenti primitivi.



Questo vuol semplicemente dire che i magmi di Marte, Venere e Mercurio sono "calmi" in confronto al magma terrestre.



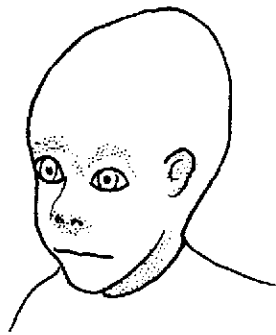
Supponi che altrove, intorno ad un'altra stella, esista un pianeta che abbia dell'acqua allo stato liquido. Le piogge eroderebbero velocemente i rilievi primitivi dovuti agli impatti delle meteore. E poiché non ci sarebbero scivolamenti di placche che porterebbero alla formazione di montagne, questo pianeta sarebbe piatto come la mano.



Se la vita si sviluppasse su un pianeta "liscio", l'assenza di frontiere naturali si opporrebbe a delle evoluzioni separate.



Ci sarebbero meno specie animali e se si sviluppasse un ceppo umanoide non esisterebbe che una sola razza ed una sola lingua.



Alla scala del nostro sistema solare la deriva dei continenti è dunque un fenomeno raro, poichè non interessa che la Terra. Se questo fosse generale, gli extraterrestri che verrebbero a visitarci avrebbero qualche sorpresa.

Apparentemente, capo, si pitturano con colori differenti secondo le regioni.

Si possono fare delle scoperte scientifiche maggiori a partire dallo spazio. Ah, come mi piacerebbe partecipare a questa avventura !!

Ho una missione HERMES il 15. Se vuoi, ti porto.

Formidabile!! Diventerò un uomo dello spazio, uno SPAZIALE.

Un momento, è necessario che tu ti alleni molto seriamente.

L'ALLENAMENTO DELL'ASTRONAUTA

Ma ... sono in perfetta
condizione fisica !?!

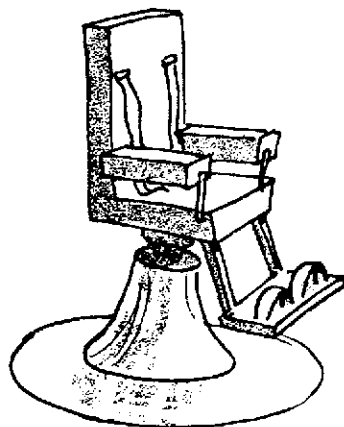
Vieni un pò
a vedere.

Che cos'è ? Una
sedia elettrica?

Che ? E una
stupida sedia
che gira sul
suo asse.

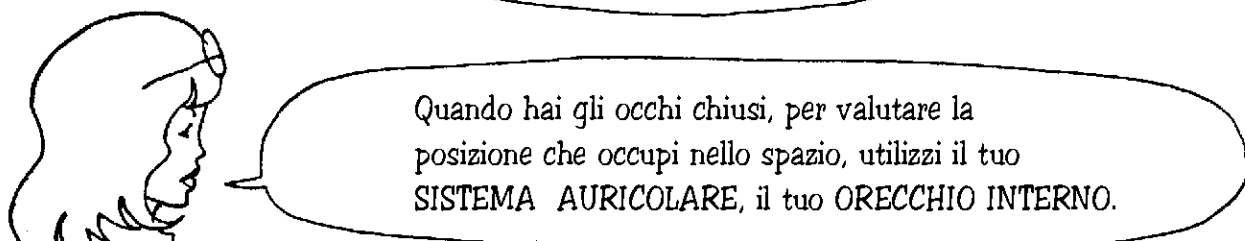
Sei
pronto?

Ma ... che succede?

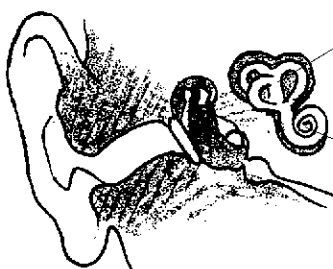
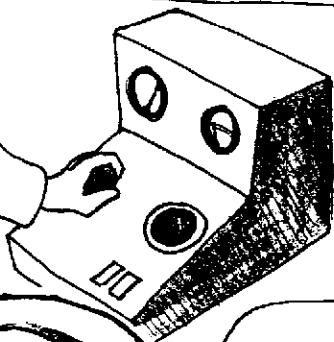




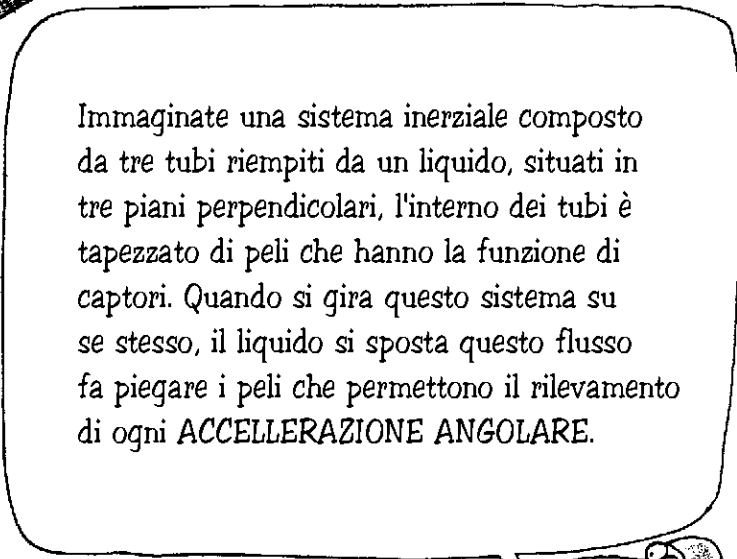
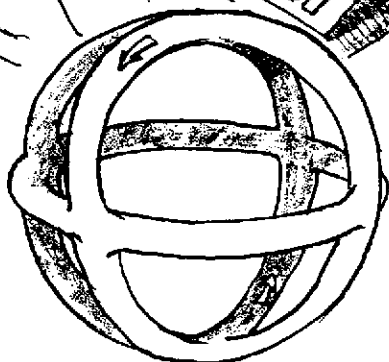
Sophie! Che cosa avete fatto a questa sedia!?! Ho l'impressione di essere su un treno da fiera !



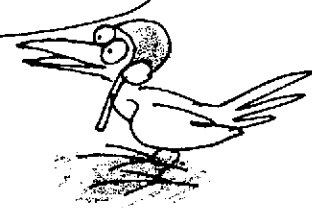
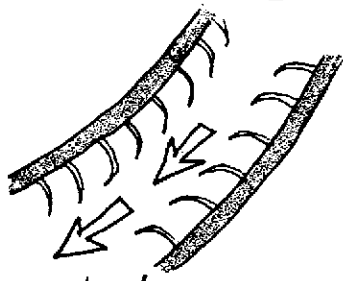
Quando hai gli occhi chiusi, per valutare la posizione che occupi nello spazio, utilizzi il tuo SISTEMA AURICOLARE, il tuo ORECCHIO INTERNO.



canali
semicircolari
chiocciola



Immaginate una sistema inerziale composto da tre tubi riempiti da un liquido, situati in tre piani perpendicolari, l'interno dei tubi è tappezzato di peli che hanno la funzione di captori. Quando si gira questo sistema su se stesso, il liquido si sposta questo flusso fa piegare i peli che permettono il rilevamento di ogni ACCELERAZIONE ANGOLARE.





Quando si subisce una accelerazione angolare per un certo tempo, si valuta la velocità di rotazione acquisita e, nel momento in cui c'è decelerazione, rimane una idea abbastanza vaga dell'ampiezza dello spostamento angolare compiuto. Ma questo sistema di misura resta impreciso.

Questo cavolo di movimento di rotazione è stato sufficiente a mischiare il liquido nei miei tubi, al punto che non sapevo più dove era l'alto e dove il basso.



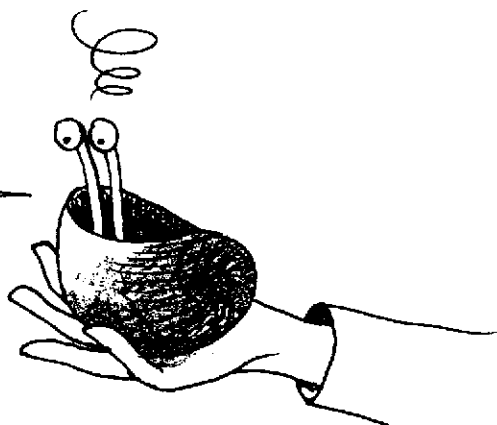
Tirésias, rispondi !

Ha l'aria di essere completamente accartocciato al fondo della sua conchiglia.

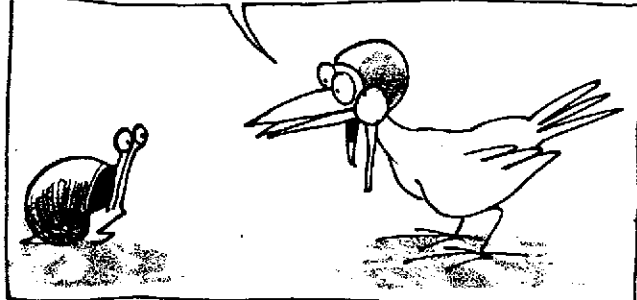
Puoi uscire, è finita...

Siete sicuri ?

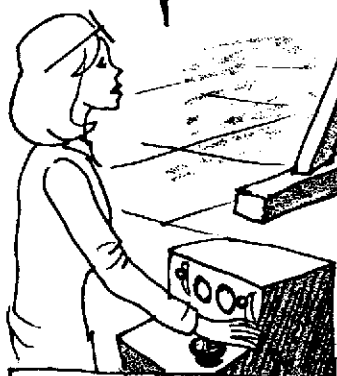
Perchè avete messo il centro d'addestramento al contrario?



Immagina di ritrovarti un giorno in una capsula spaziale accidentalmente squilibrata. Non è facile conservare il sangue freddo in questo caso.

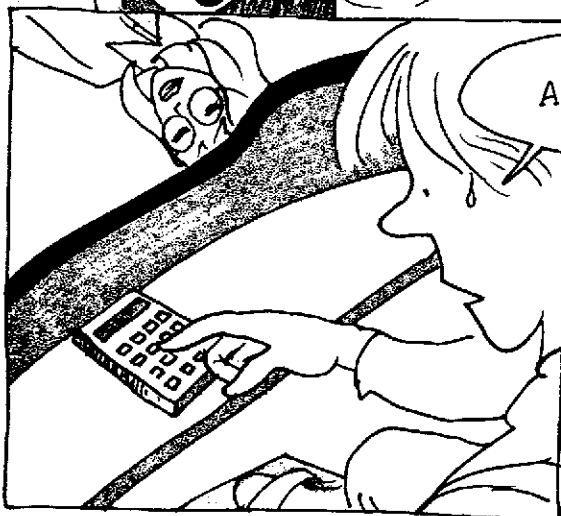


Anselme, 47 per 38 quanto fa?



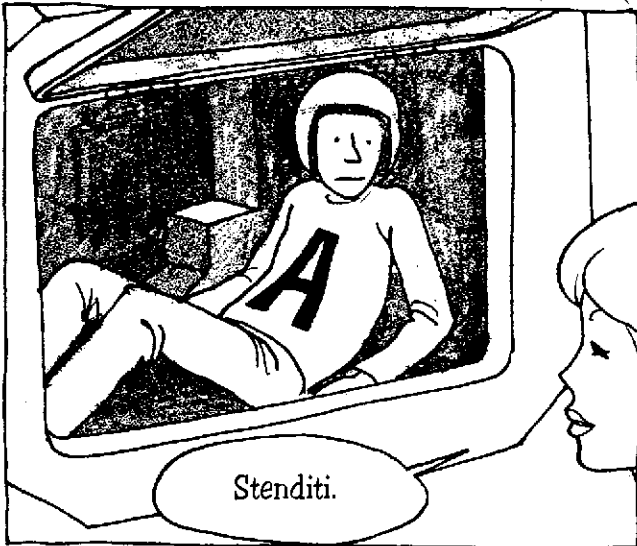
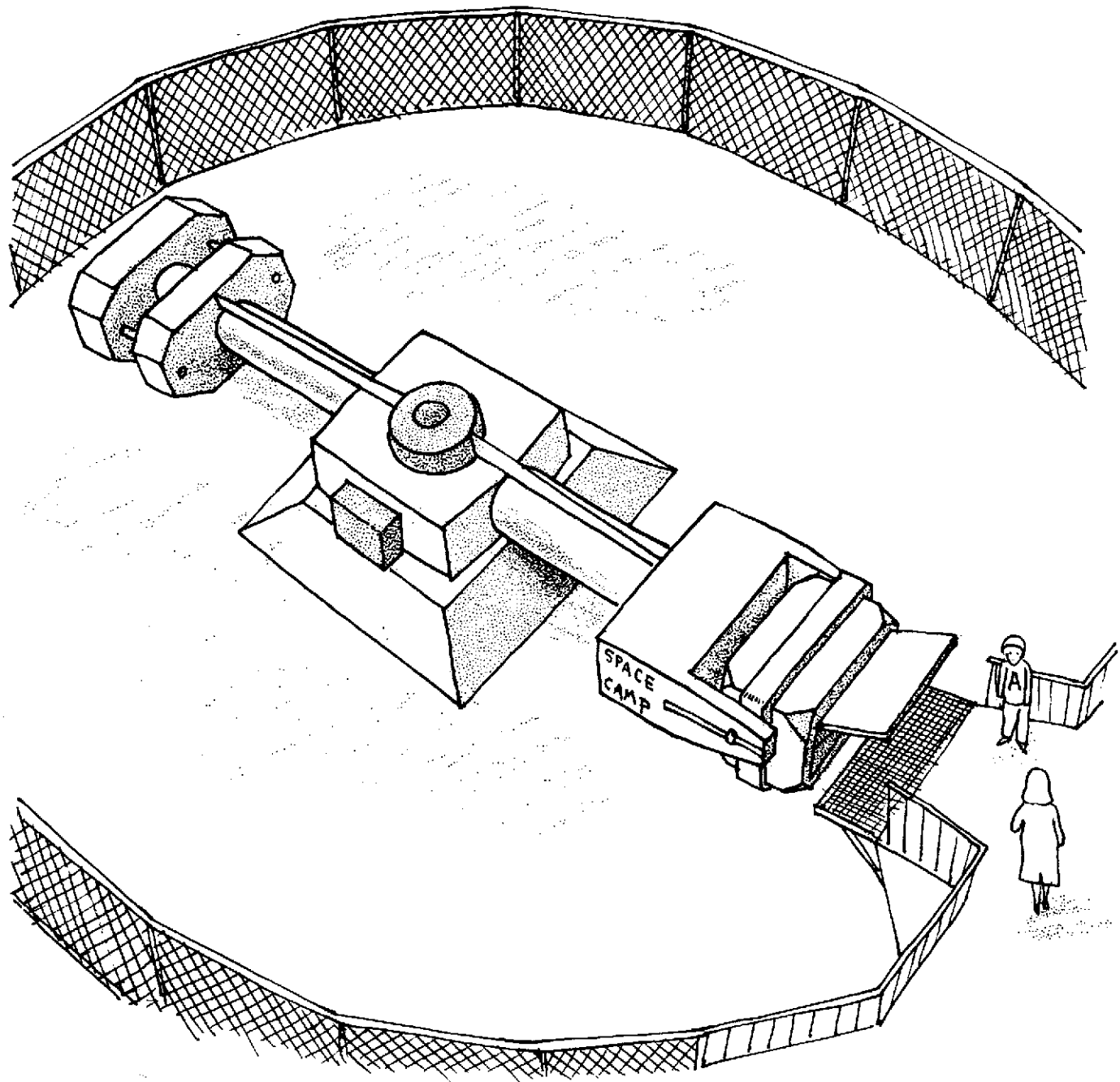
Un attimo, te lo calcolo.

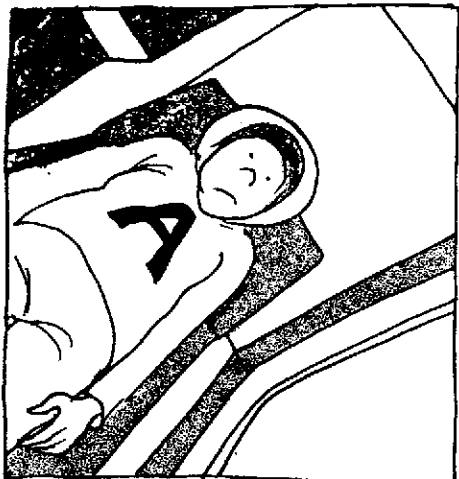
Accidenti, non è facile.



Ora andiamo alla centrifuga.

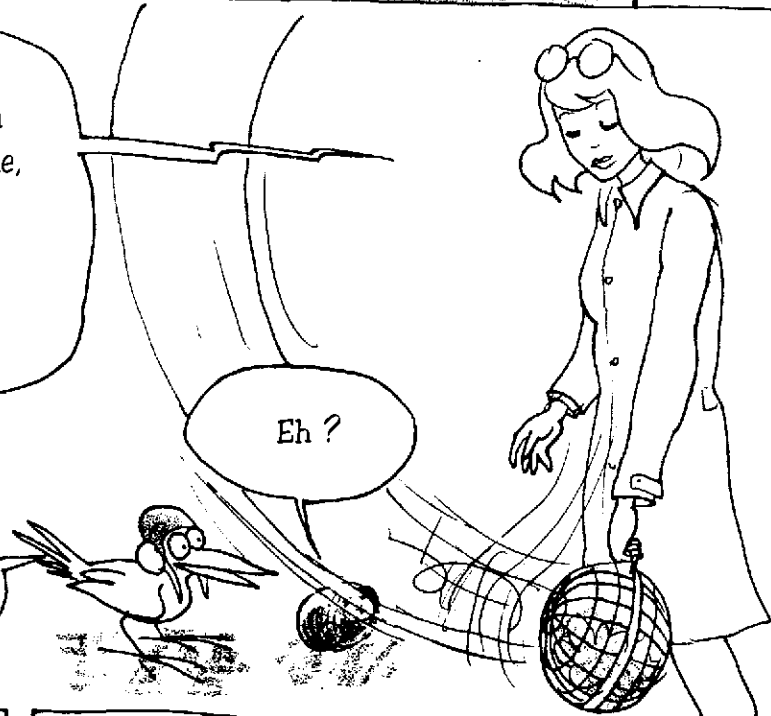






Anselme, in questo momento, pesa tre volte il suo peso. In altre parole, tre g è l'accelerazione subita dall'insalata quando faccio girare la sua centrifuga.

Vi immaginate Tirésias, in uno scolainsalata, a 3g?

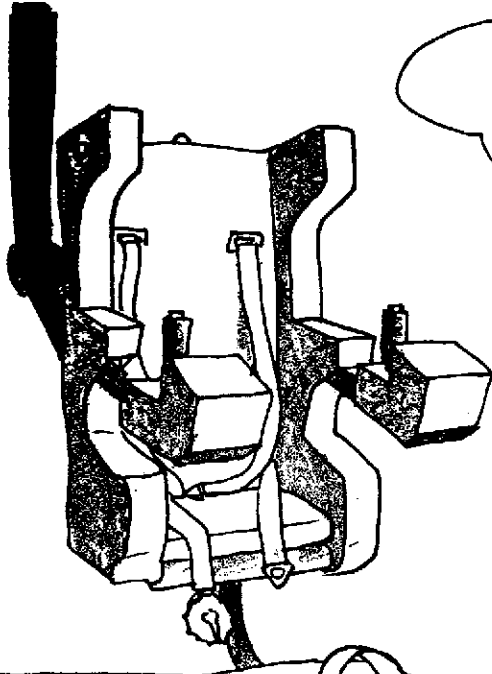


E il valore massimo d'accelerazione subito durante una missione.

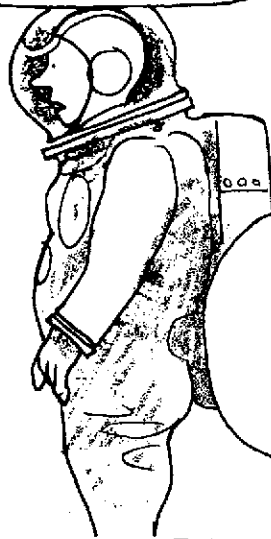
Nel corso delle settimane successive Anselme familiarizzò con tutte le fasi della missione, tutte le procedure e i sistemi di sicurezza.

Per controllare la temperatura ambiente





Che cos'è questo aggeggio?



E una rappresentazione 1/1 dello scooter spaziale che dovrai manovrare durante la missione.



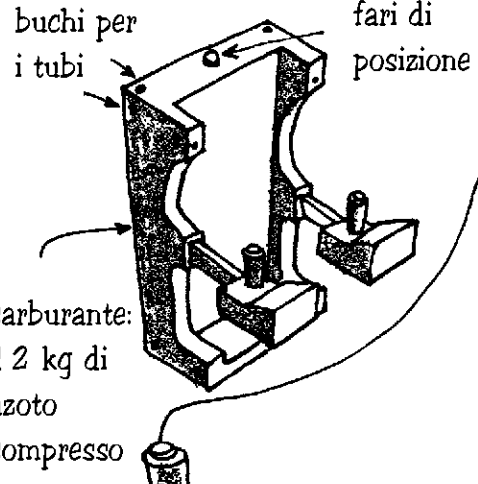
Lo portiamo nella navetta?

No, è già lassù, ci si accontenterà di caricarlo di carburante*.

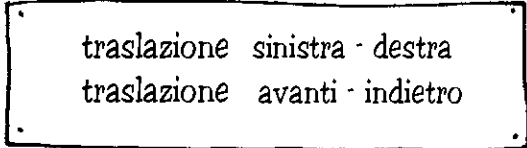
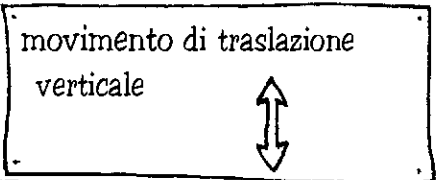
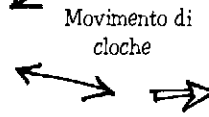
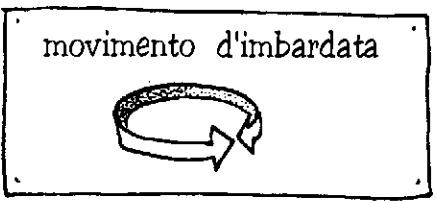


Ci sono due leve, a cosa servono?

COMANDI DELLO SCOOTER

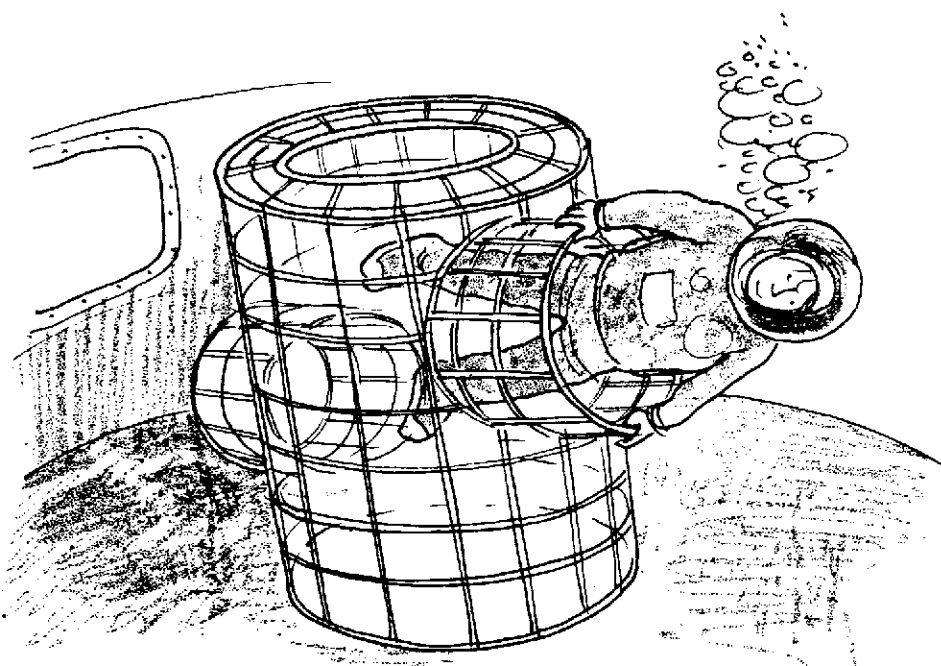


pulsanti

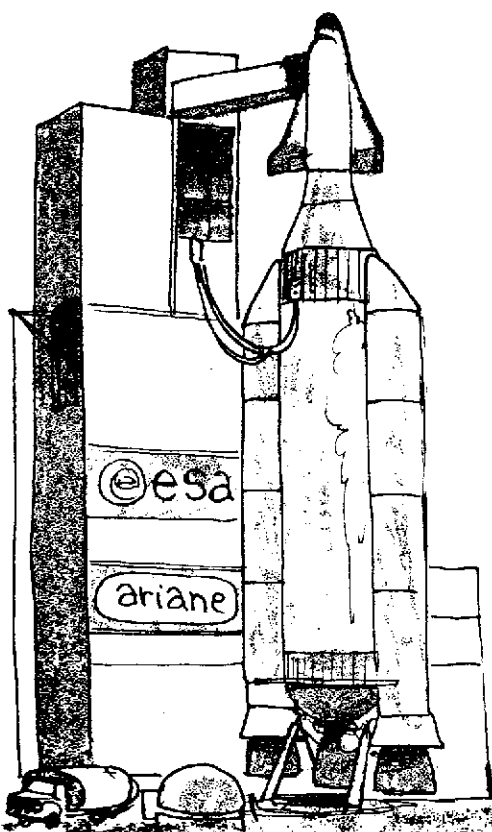


* azoto sotto pressione

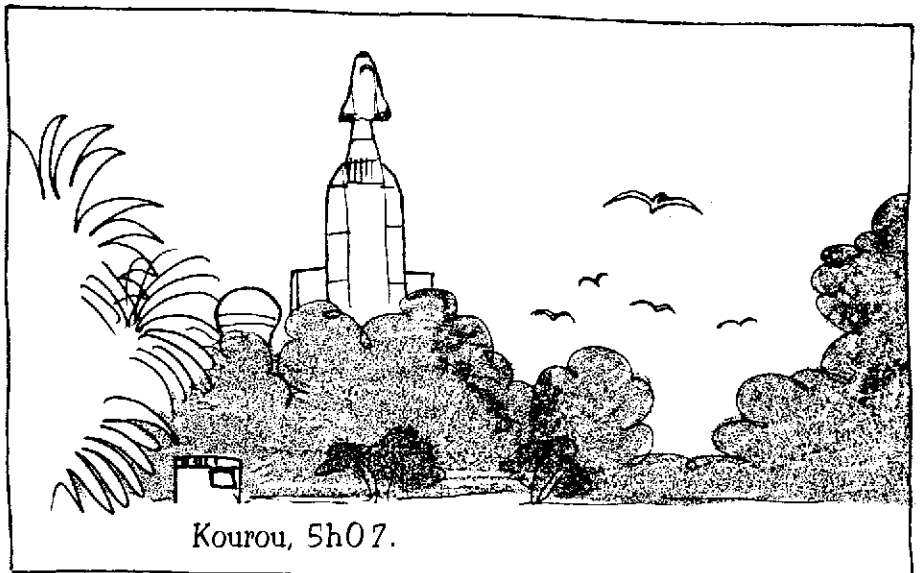
Anselme completa il suo addestramento passando molte ore nel bacino di simulazione in assenza di gravità, ripetendo i movimenti della sua futura missione nello spazio.



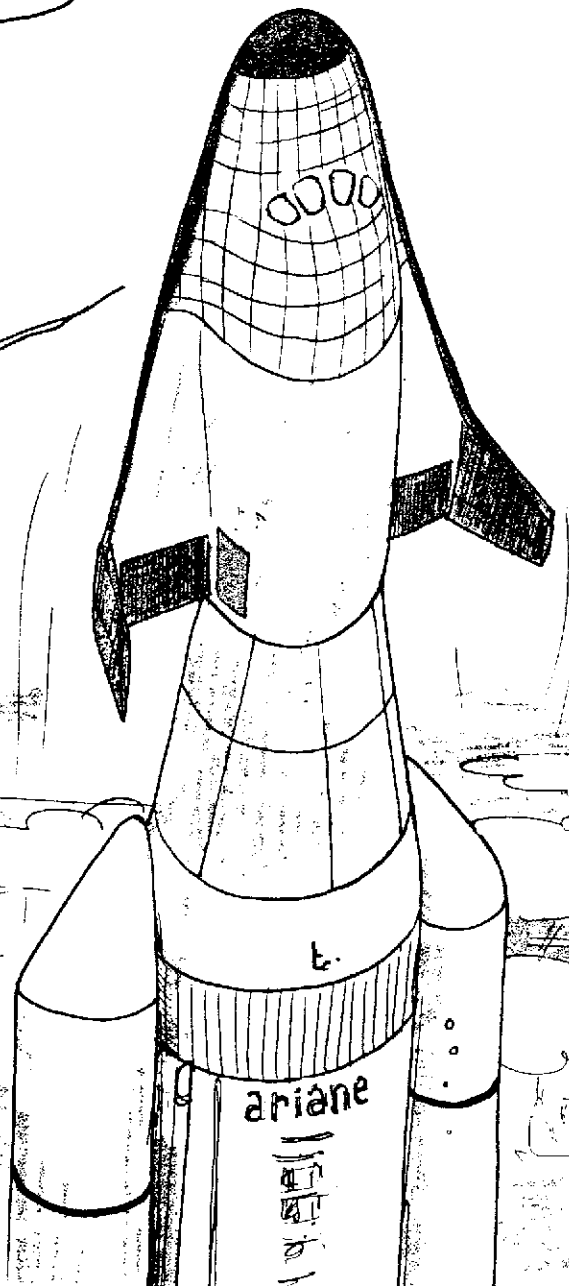
Addestramento ultimato!



Ecco la navetta sistemata sulla piattaforma di lancio Ariane 5. L'insieme della struttura raggiunge i cinquanta metri di altezza. Il propulsore è costituito da due BOOSTERS* a polvere ciascuno dei quali sviluppa una spinta di 600 tonnellate. Essi affiancano un propulsore a idrogeno e ossigeno liquido muniti di un ugello orientabile che permette di pilotare tutto l'insieme. Viene sviluppata una spinta di 110 tonnellate e questo da un totale di 1310 tonnellate. Il sistema di lancio e la navetta pesano 750 tonnellate.



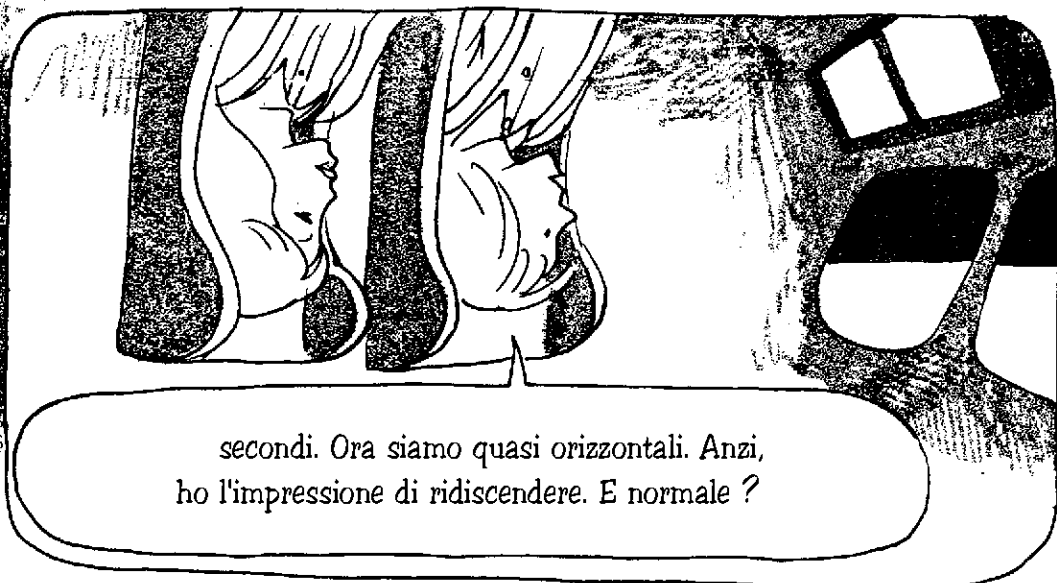
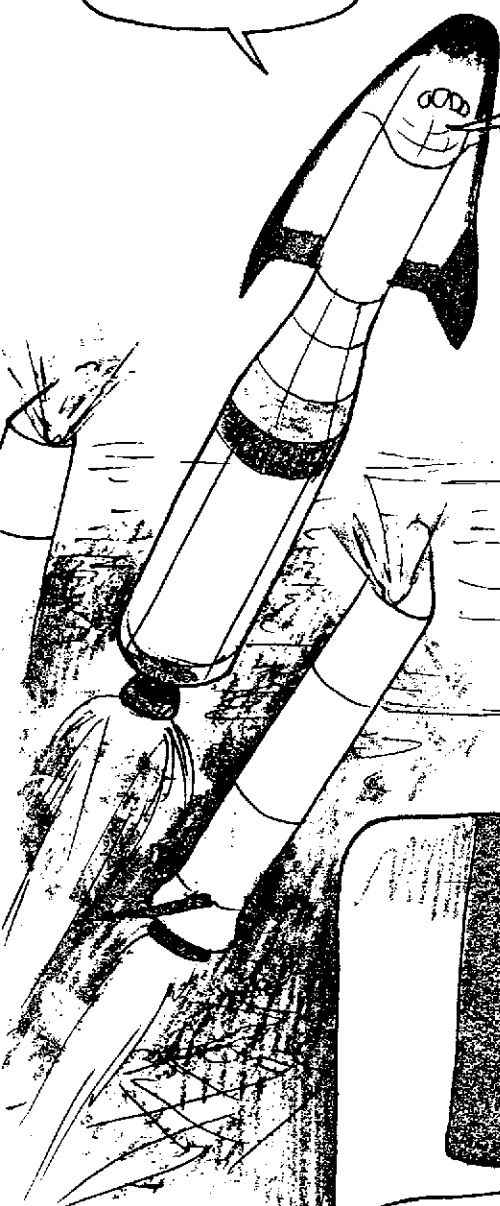
Durante la nostra messa in orbita l'accelerazione non supererà le 3g.



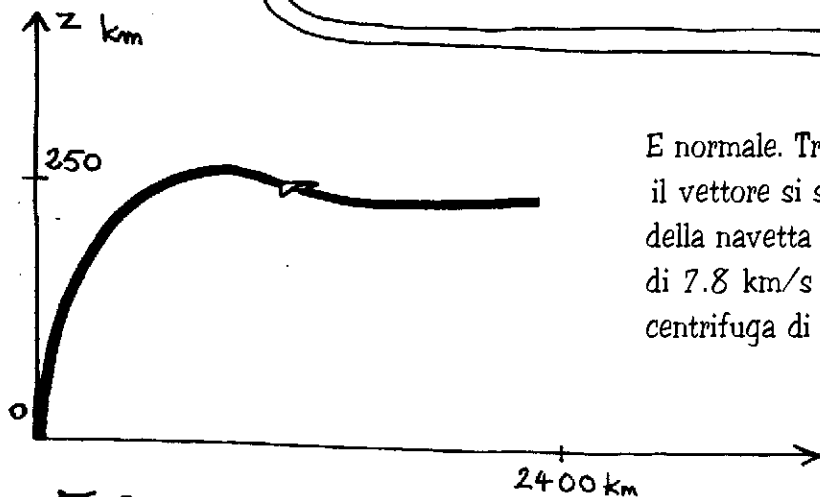
La velocità del suono è raggiunta in cinquanta secondi.

120 secondi

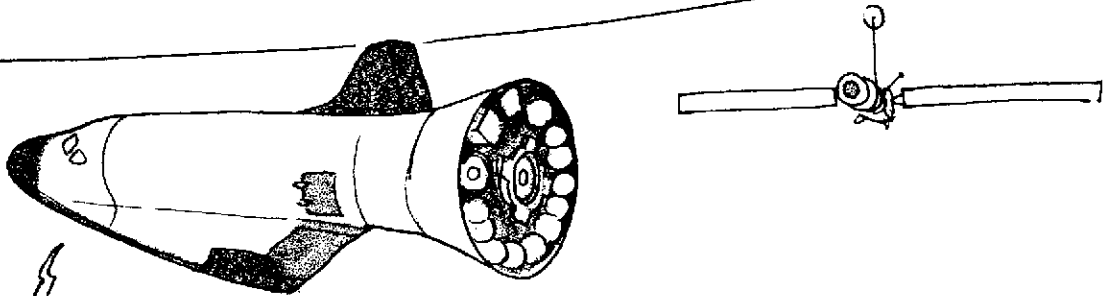
Altezza 40 km.
Abbandoniamo i due
booster che ci hanno
aiutato ad uscire dalla
zona densa dell' atmosfera.



secondi. Ora siamo quasi orizzontali. Anzi,
ho l'impressione di ridiscendere. E normale ?



E normale. Tra qualche secondo
il vettore si staccherà ed il propulsore
della navetta arriverà ad una velocità
di 7.8 km/s che permetterà alla forza
centrifuga di equilibrare il nostro peso.



Ora raggiungiamo il laboratorio orbitale a 250 km di altezza.



Ora ci si può mettere al lavoro.



Accidenti, ho il sangue che mi sale alla testa.

E uno degli effetti della mancanza di gravità. Non preoccuparti. Presto passerà.



Bene, abbiamo molte cose da fare prima di eseguire l'uscita nello spazio.



Puoi attrezzarti.

Quattro ore più tardi.

camera di uscita

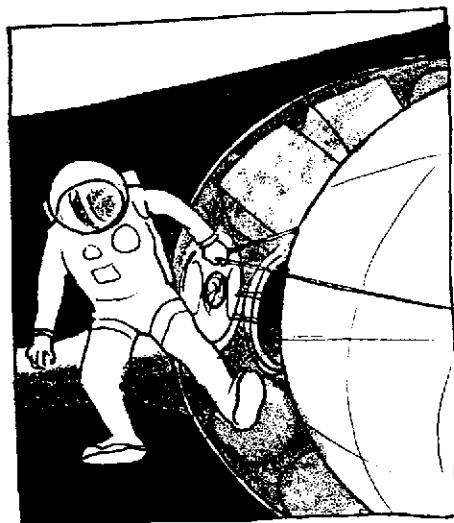
pannelli solari

navetta

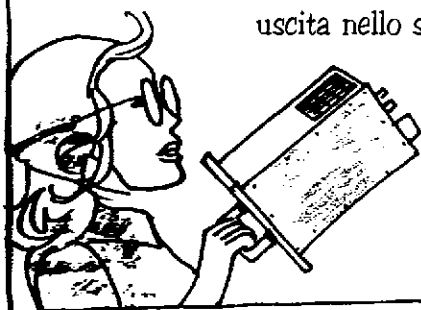
braccio di manutenzione

braccio telescopico dell'antenna

modulo di risorsa



Mentre Anselmo recupera, dopo la sua uscita nello spazio, Sophie finisce di rilevare le registrazioni delle differenti esperienze installate a bordo della stazione.

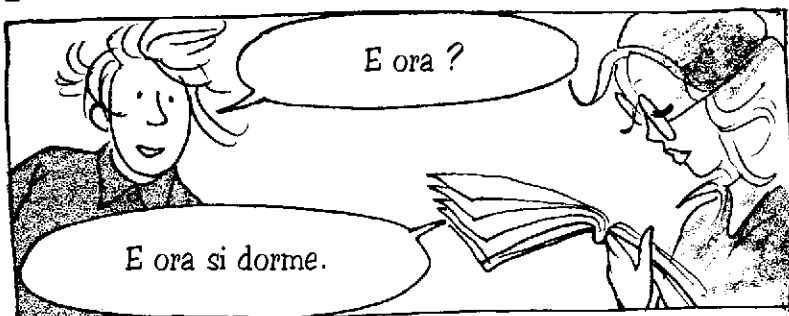


Il tempo passa a lavorare in una stazione spaziale!



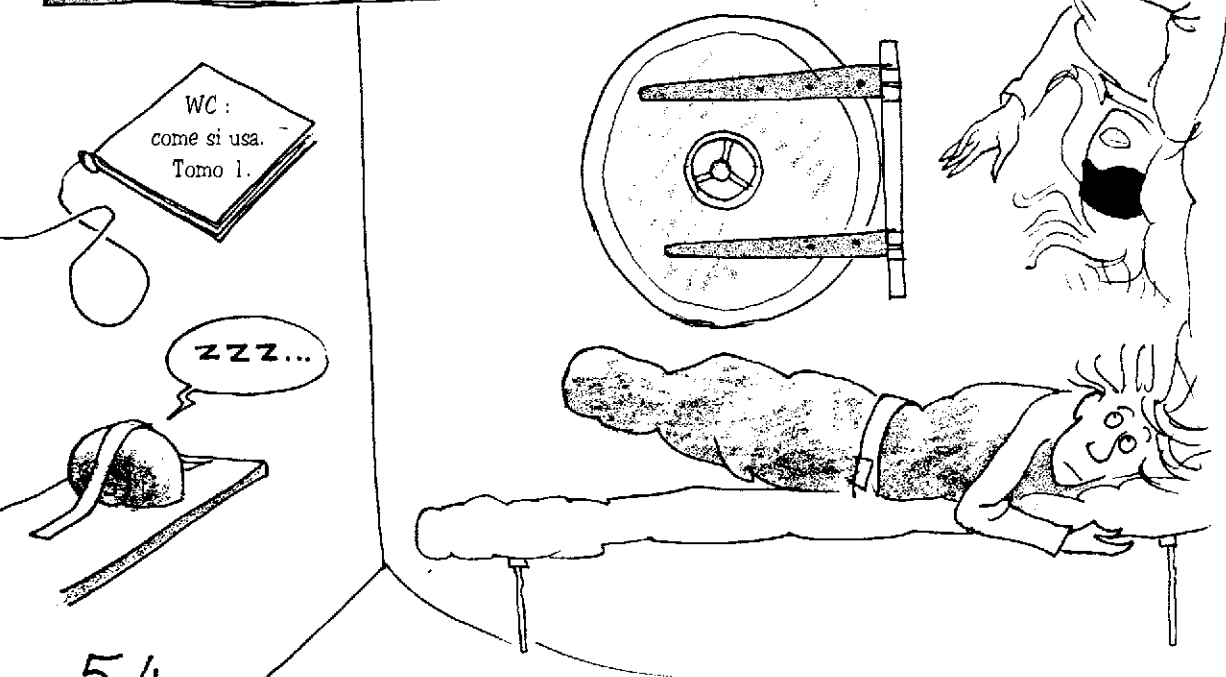
E ora ?

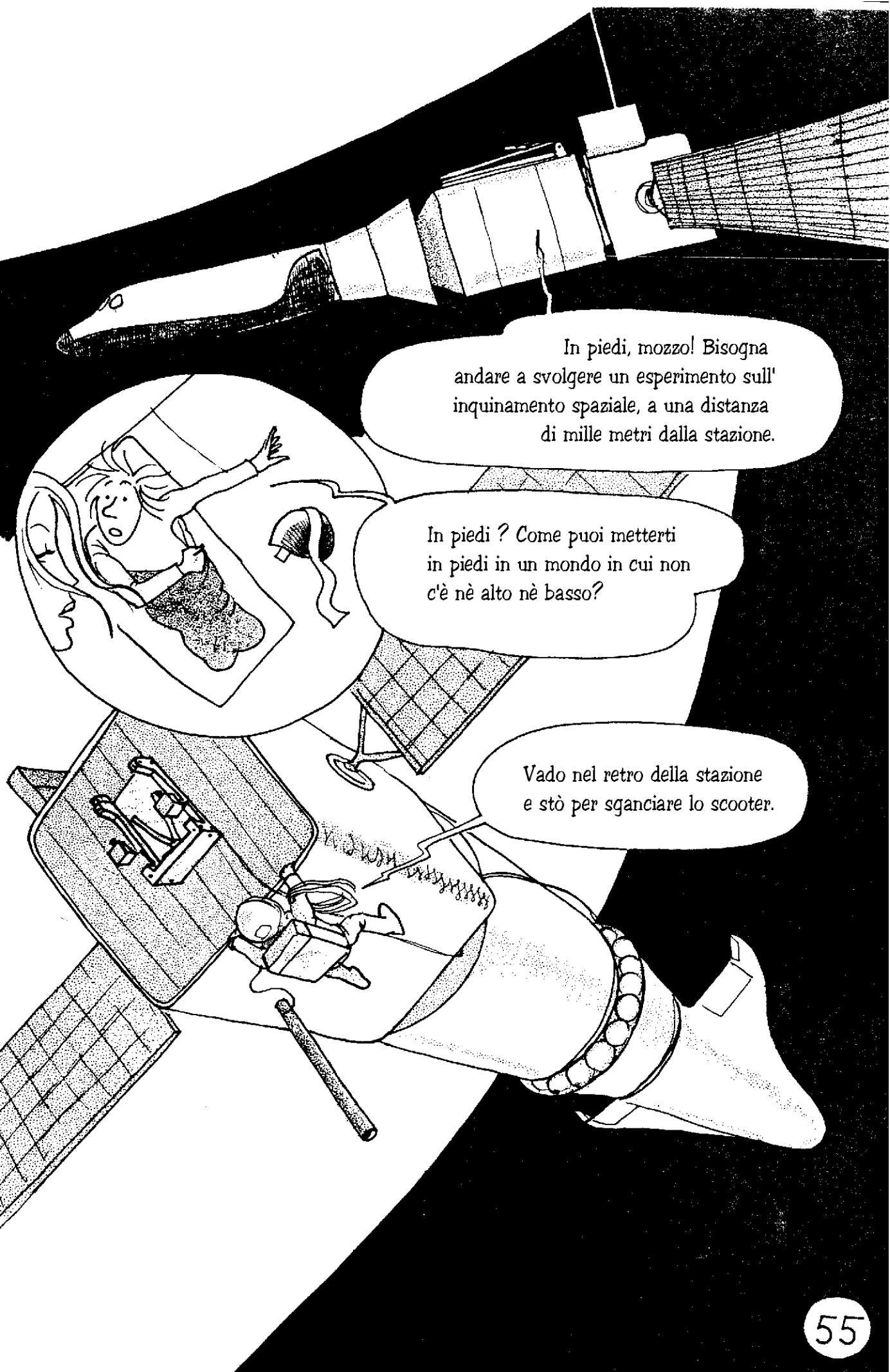
E ora si dorme.



WC :
come si usa.
Tomo 1.

zzz...



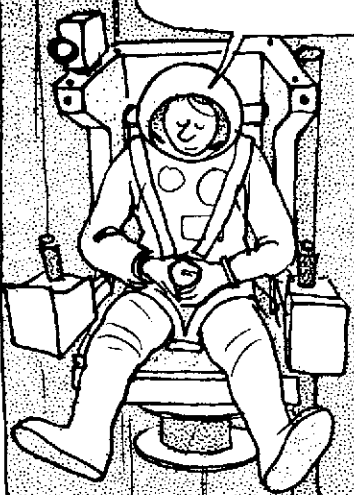


In piedi, mozzo! Bisogna
andare a svolgere un esperimento sull'
inquinamento spaziale, a una distanza
di mille metri dalla stazione.

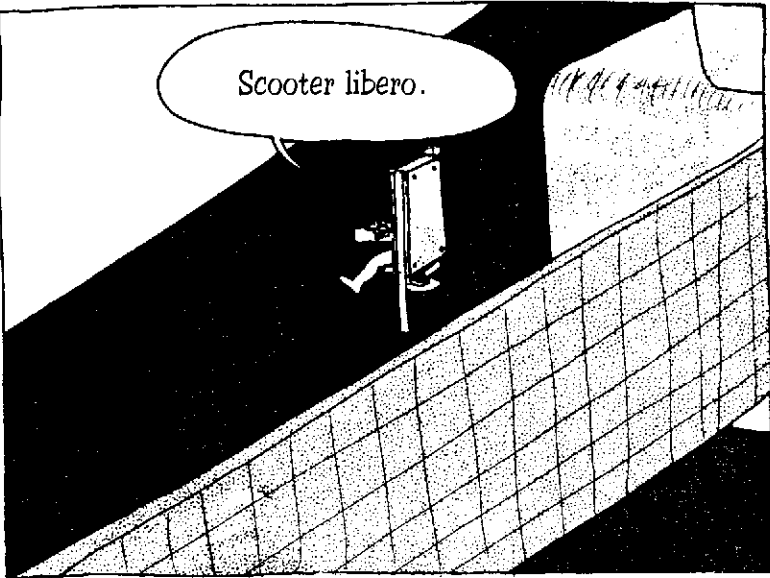
In piedi? Come puoi metterti
in piedi in un mondo in cui non
c'è nè alto nè basso?

Vado nel retro della stazione
e stò per sganciare lo scooter.

Cinture allacciate.



Scooter libero.

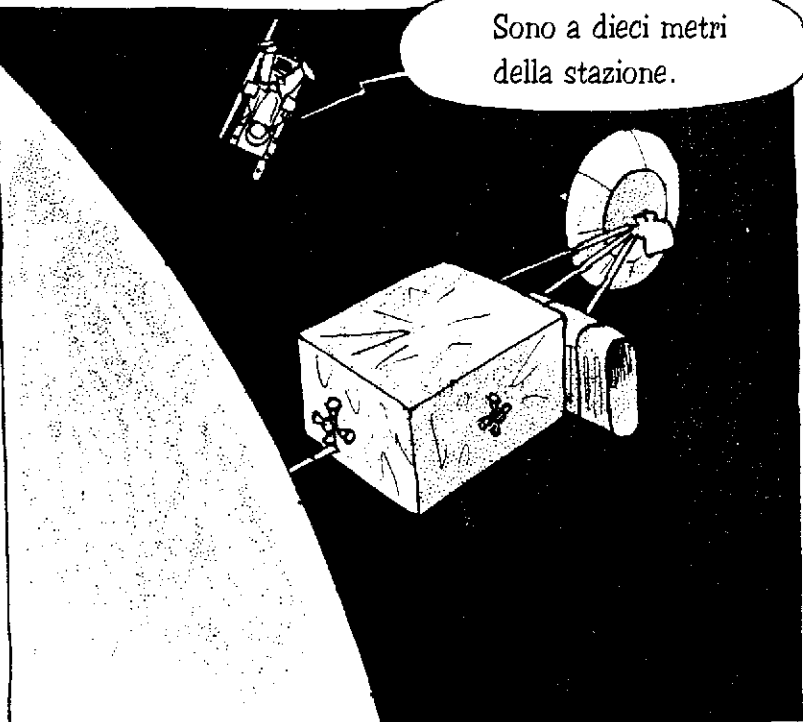


Lo vedi ?



Sì, c'è. Vedo la sua vela che brilla al sole e mi dirigo in quella direzione.

Sono a dieci metri della stazione.



Ci arrivo sopra. Mamma mia che scolapasta*!

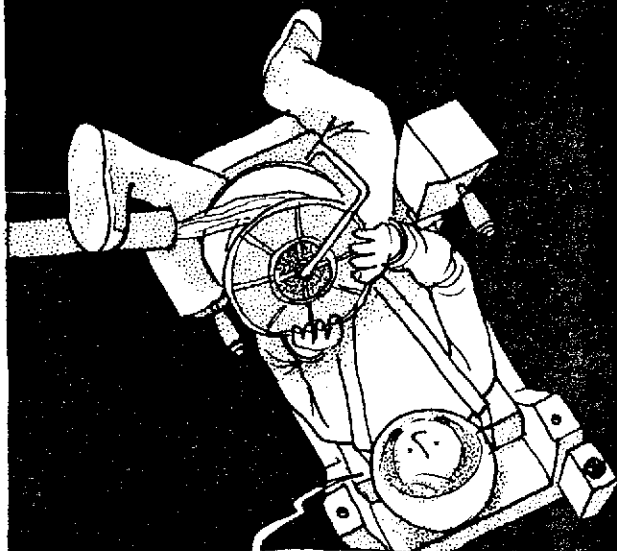
La fase delicata sarà ripiegare questa vela di mylar destinata a bloccare le molecole e le particelle che costituiscono l'ambiente terrestre.



Questo ombrello leggero è mantenuto disteso da un leggerissimo movimento di rotazione.

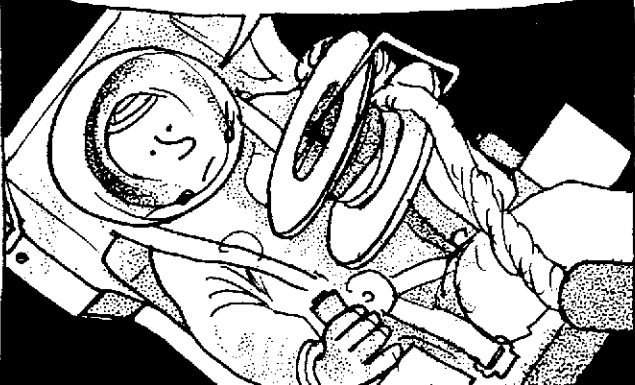


Sophie, comincio a ripiegare l'ombrello servendomi del tubo-guida.



Ma... Che succede ?

Ecco che comincio a girare come una trottola. Presto, devo stabilizzarmi.



Accidenti, ho sbagliato comando !!??

Anselme, che succede ? L'immagine è scomparsa.



Controlla la telecamera montata nella parte alta del tuo scooter.



A causa di una manovra sbagliata mi sono completamente avvolto nella vela in mylar.



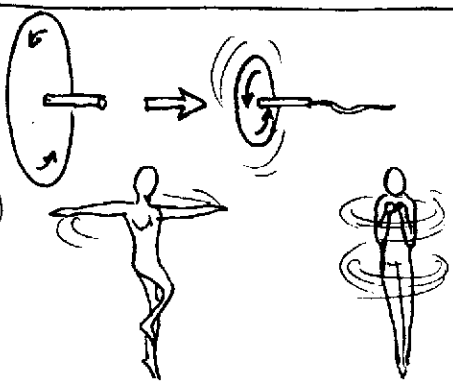
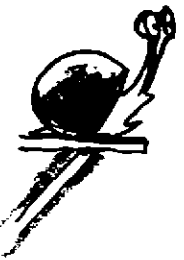
Giro su me stesso come una vera e propria trottola. Inoltre non riesco a liberarmi da questo maledetto mylar che si incolla a me come una piovra.



Questo deve essere causato da un fenomeno di natura elettrostatica.

Perchè ruota come una trottola?

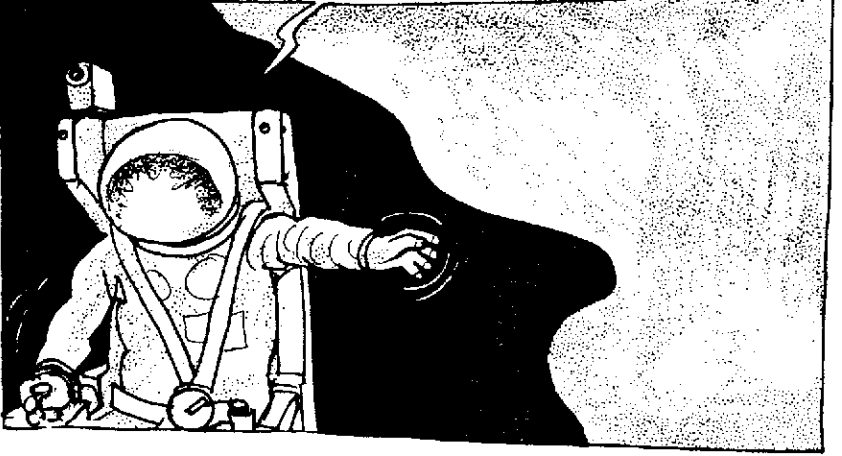
Riducendo la vela di mylar ha recuperato il MOMENTO CINETICO delle masse, come una pattinatrice che porta le braccia lungo il corpo.

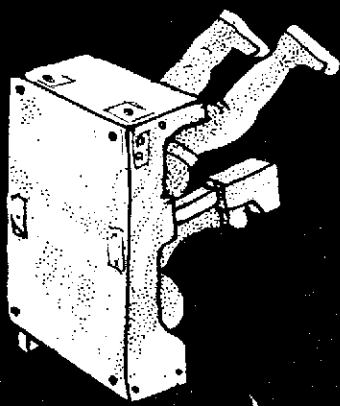


Anselme, cerca di calmarti. Ti sento ansimare come un cavallo. Utilizzerai tutto il tuo ossigeno.



Ecco. Credo di essere uscito dalla terribile trappola. Ma la mia visiera è coperta di fango. Non vedo più niente.





Sono riuscito ad annullare
il movimento di rotazione.
Alla cieca non è facile.

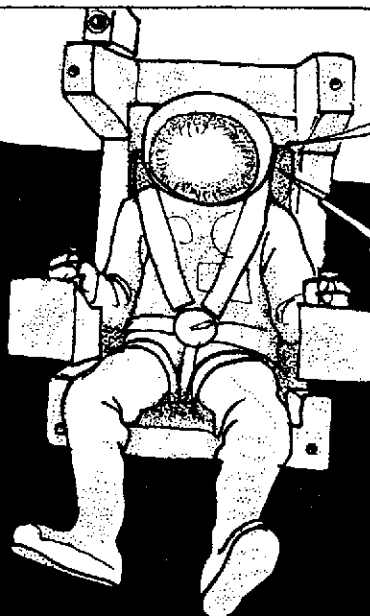
Sta per consumare tutte le sue
riserve. Se continua così, non rientrerà
mai alla stazione.



Attaccandosi contro il tuo scafandro,
la vela di mylar ha dovuto perturbare
il sistema del condizionamento d'aria.
Calmati, tutto si risolverà.

Sophie, riportami alla stazione,
non vedo più niente.

Io vedrò per te.
Ho l'immagine video
proveniente dallo scooter e
ti seguo con il radar di bordo.

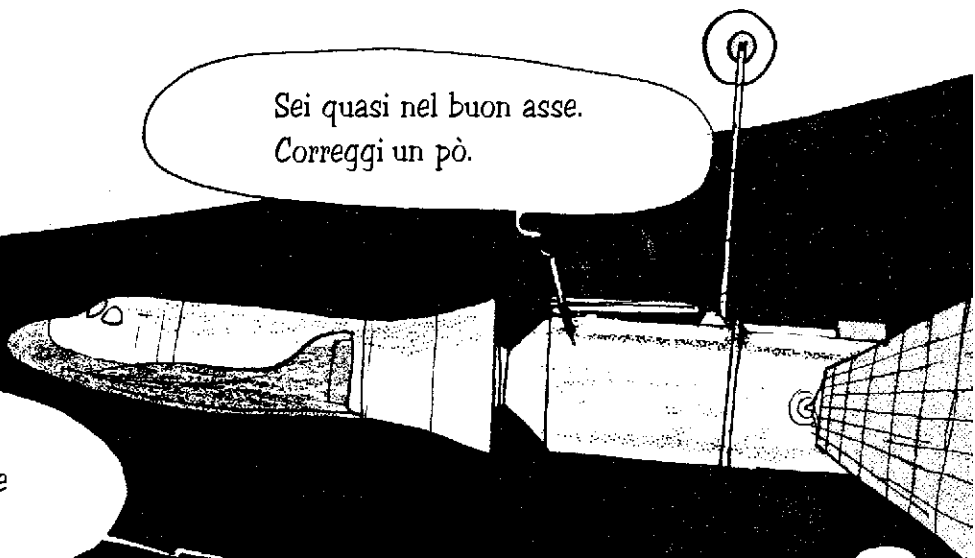


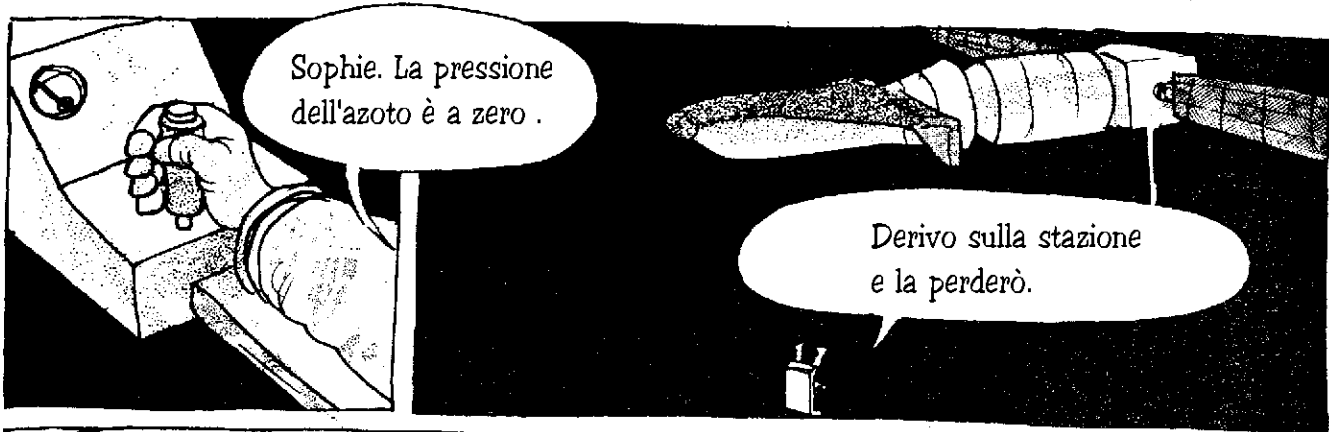
Non vedo la
navetta!

Io la vedo.
Continua così.

Sei quasi nel buon asse.
Correggi un pò.

Il fango se ne va.
Comincio ad intravedere
la stazione.





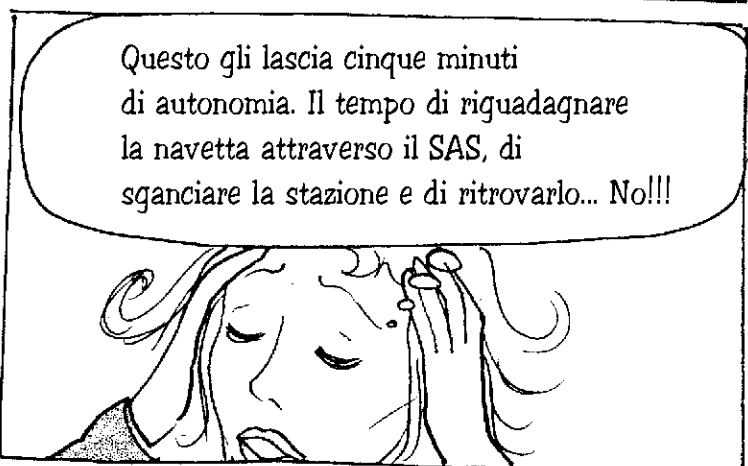
Sophie. La pressione dell'azoto è a zero .

Derivo sulla stazione e la perderò.

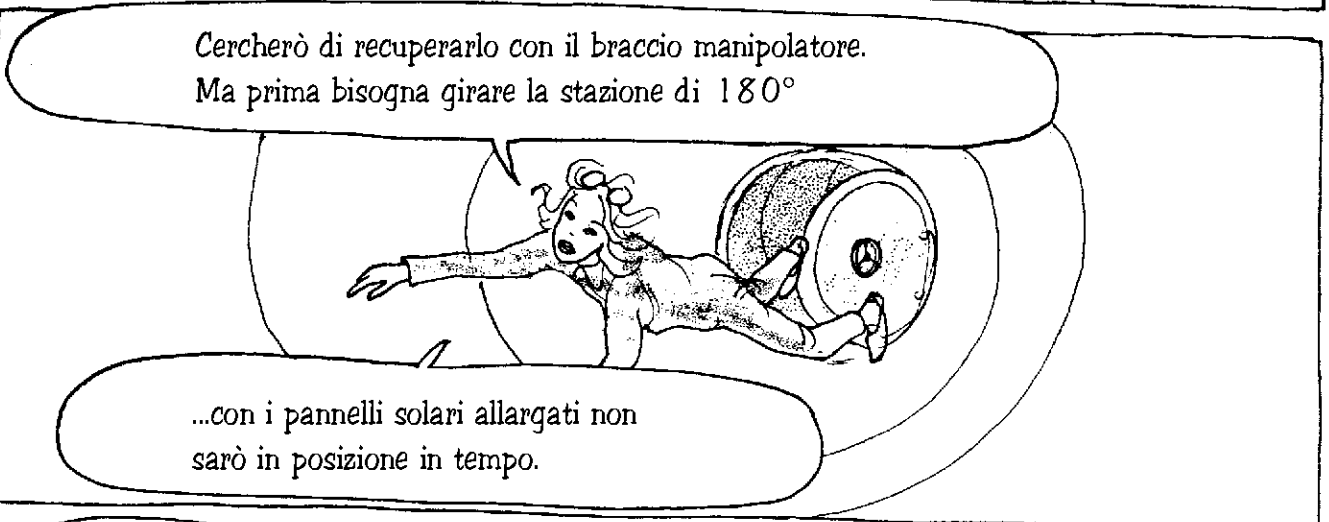


Non preoccuparti. Vengo a prenderti con la navetta.

Sophie, la mia pressione ossigeno è meno di 10kg.



Questo gli lascia cinque minuti di autonomia. Il tempo di riguadagnare la navetta attraverso il SAS, di sganciare la stazione e di ritrovarlo... No!!!



Cercherò di recuperarlo con il braccio manipolatore. Ma prima bisogna girare la stazione di 180°

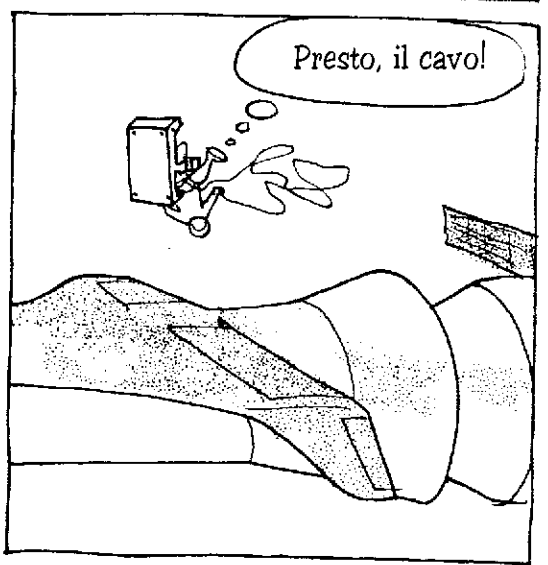
...con i pannelli solari allargati non sarò in posizione in tempo.



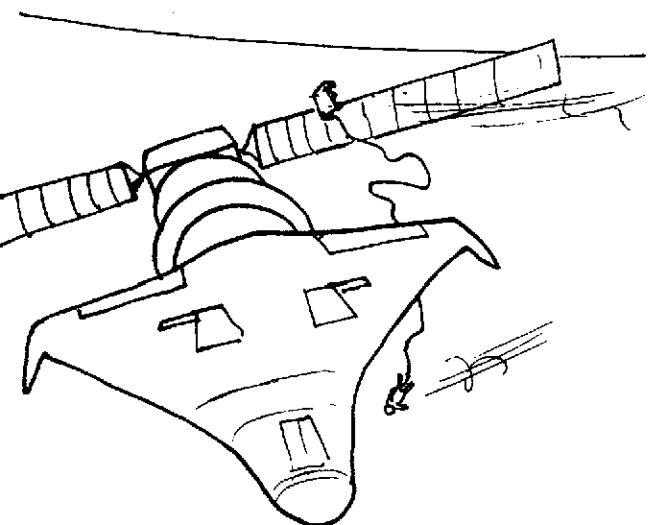
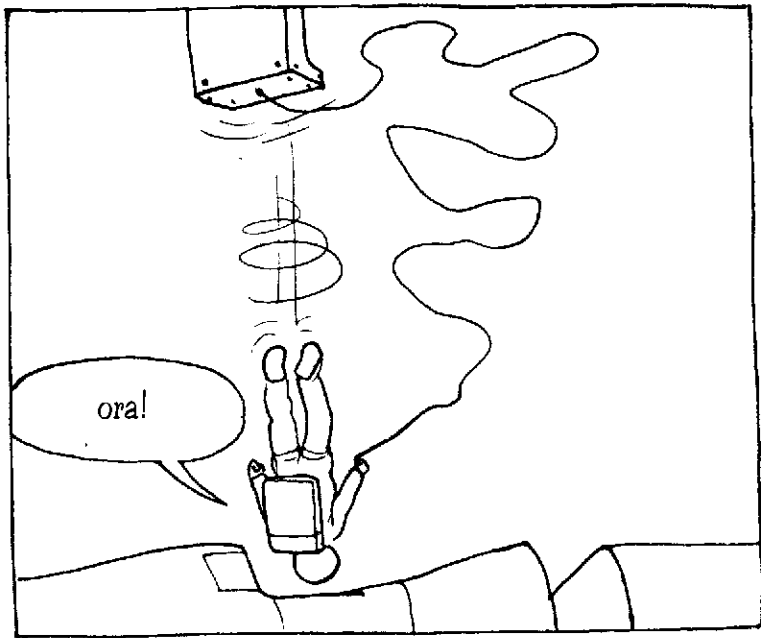
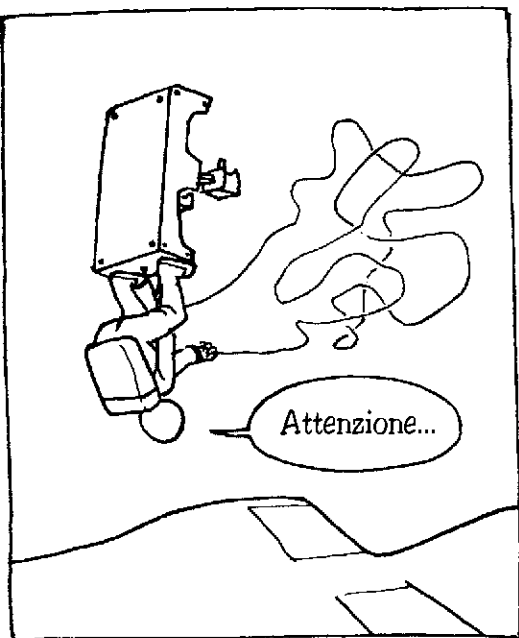
Lo vedi?

Sì, si è slacciato dallo scooter.

Eh? Ma cosa fa ?



Presto, il cavo!



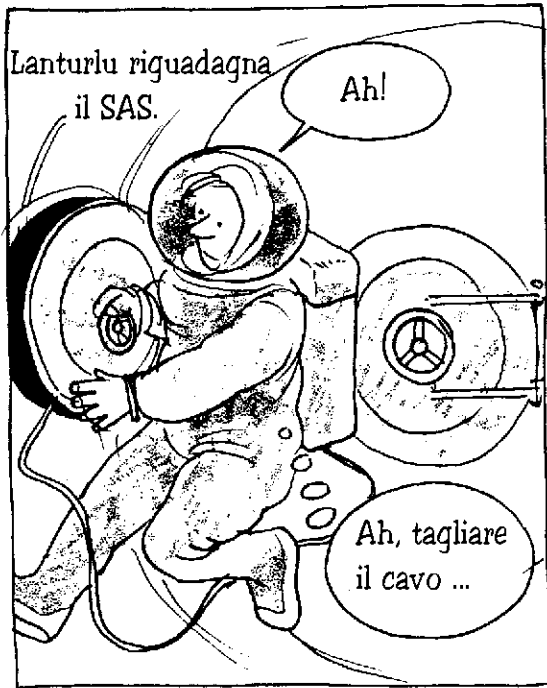
Utilizzando il PRINCIPIO DI AZIONE-REAZIONE, Anselme, appoggiandosi sullo scooter, lo spedisce da un lato della stazione, lanciandosi contemporaneamente nella direzione opposta.



Lanturlu riguadagna
il SAS.

Ah!

Ah, tagliare
il cavo ...



Anselme! Ho avuto
così paura...



Pronto, qui la Terra. Metto
in atto la procedura di rientro.

SAS sganciato.

Sganciamento stazione.



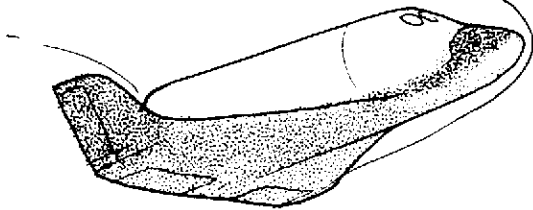
Manovra di frenamento.

Accensione motore e
capovolgimento.

Una perdita di velocità modesta,
di qualche centinaio di metri al secondo,
è sufficiente a far inclinare la navetta.

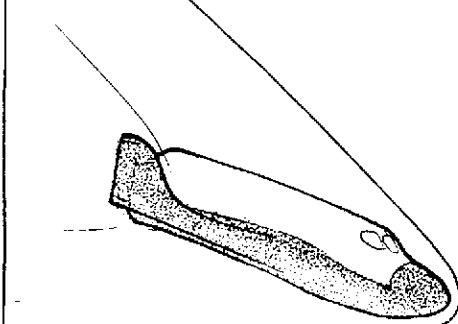


La navetta

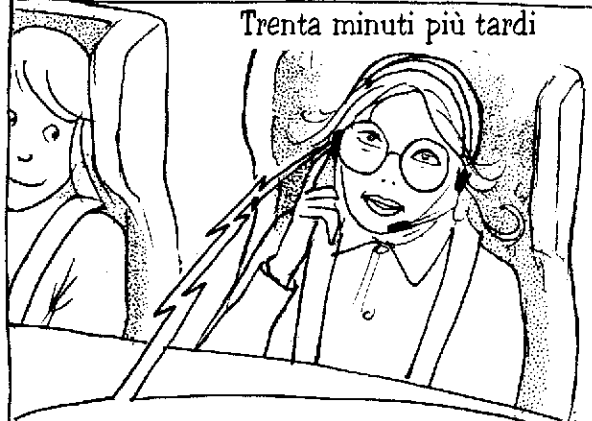


Hermes affronta l'atmosfera terrestre con grandi angoli a 80 km di altezza e a 2770 km/h. E in questo momento che gli effetti termici sono più importanti.

Poi, quando la sua velocità si è sufficientemente abbassata, verso i 30 km di altezza, la navetta si immerge verso la Terra a Mac 3.

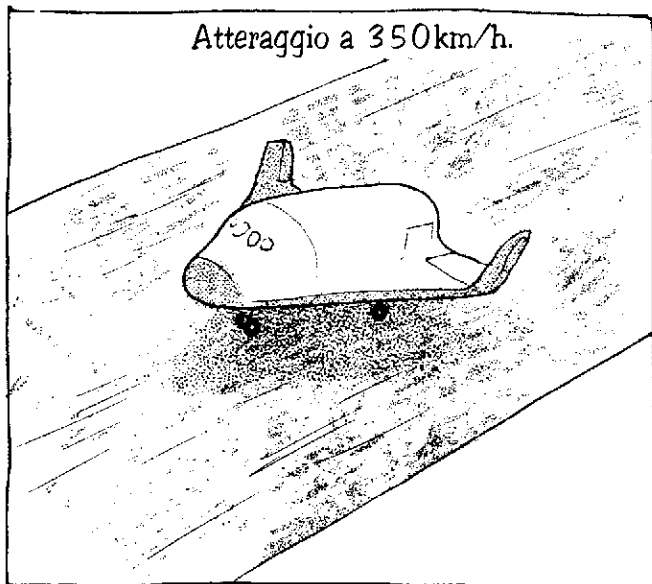


Trenta minuti più tardi

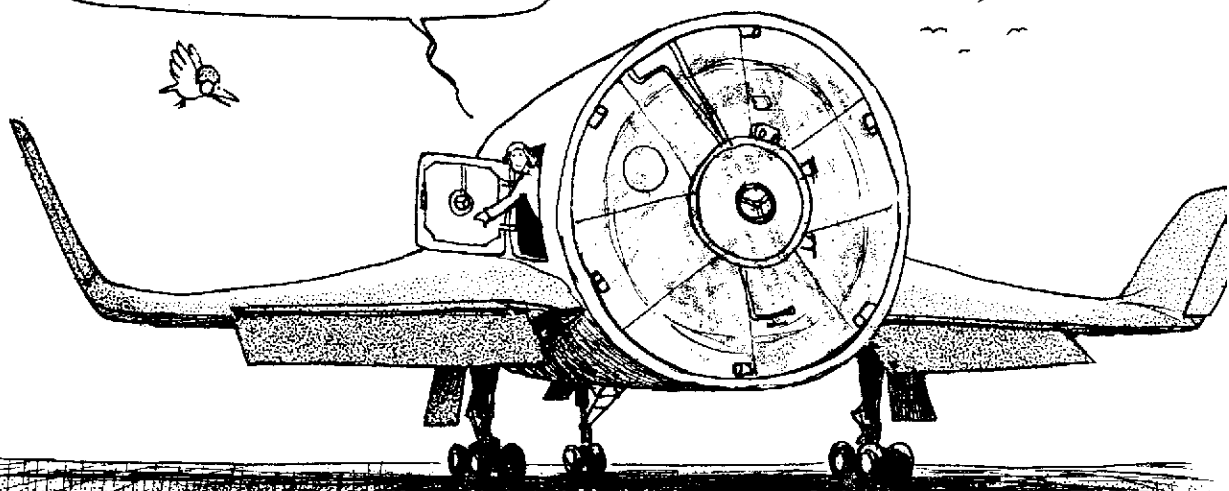


Pronto, qui Terra. Correggete di due gradi e sarete giusto nell'asse della pista.

Atterraggio a 350 km/h.



Max! Contento di rivederti!



FINE

63