

TI-59 operazione Luna

Proprio quest'anno abbiamo festeggiato il decennale dell'impresa spaziale storica per eccellenza, lo sbarco del primo uomo sulla luna. Quella luna cantata da sempre dai poeti, studiata in ogni tempo dagli astronomi, invocata dagli innamorati, lontana nella nostra mente e normi distanze, fu « espugnata »

l'« atterraggio » senza errori è tutt'altro che semplice. Il riuscireci però ridarà per un attimo il brivido di dieci anni fa e l'impressione di aver lasciato noi, questa volta, la nostra impronta sul suolo lunare.

Mettiamoci adesso al tavolino con la calcolatrice alla mano e registriamo il programma sulla

scheda di memoria per provare noi stessi a sbarcare sulla luna.

Pronti per l'allunaggio! La navicella spaziale si trova a 2350 metri dal suolo e procede alla velocità di 470 piedi al secondo. Sul display della calcolatrice appaiono i dati — 470.2350 che corrispondono alla situazione di volo ora vista. Per un corretto



davanti a milioni di telespettatori affascinati.

I calcoli, le tecniche e gli studi che resero possibile l'impresa del secolo, fra i più complicati che la storia dell'uomo ricordi, sono ormai noti. Oggi addirittura possiamo da soli, complice una calcolatrice programmabile, impostare noi stessi tutte le fasi della complessa operazione ed effettuare un allunaggio simulato. Certo, guidare anche teoricamente un'astronave fino al-

**VUOI FARE L'ASTRONAUTA?
INSERISCI QUESTO
PROGRAMMA NELLA
CALCOLATRICE PER UN
VOLO DI ADDESTRAMENTO
NEL MICROCOSMO
DELL'ELETTRONICA LOGICA.**

di IRVI CERVELLINI

sbarco si deve riuscire ad arrivare sulla superficie della luna a velocità zero ed ovviamente, in contemporanea, a distanza zero.

Il pilota dispone di 600 libbre di carburante che potrà utilizzare predisponendo un consumo da zero a 75 libbre al secondo. L'accensione dei motori, con il conseguente consumo di carburante, si effettua per rallentare la velocità di caduta. Il pilota deve considerare che se accende troppe volte i motori può esaurire la

000	76	LBL	045	43	RCL	090	95	=	135	43	RCL
001	15	E	046	05	05	091	42	STD	136	03	03
002	25	CLR	047	95	=	092	06	06	137	33	X ²
003	06	6	048	92	RTN	093	55	+	138	95	=
004	00	0	049	76	LBL	094	02	2	139	34	FX
005	00	0	050	75	-	095	85	+	140	94	+/-
006	42	STD	051	75	-	096	43	RCL	141	42	STD
007	00	00	052	43	RCL	097	03	03	142	03	03
008	04	4	053	05	05	098	85	+	143	76	LBL
009	07	7	054	95	=	099	43	RCL	144	98	ADV
010	00	0	055	92	RTN	100	04	04	145	04	4
011	94	+/-	056	76	LBL	101	95	=	146	98	ADV
012	42	STD	057	11	A	102	42	STD	147	58	FIX
013	03	03	058	77	GE	103	04	04	148	00	00
014	02	2	059	85	+	104	22	INV	149	43	RCL
015	03	3	060	00	0	105	77	GE	150	03	03
016	05	5	061	76	LBL	106	33	X ²	151	92	RTN
017	00	0	062	85	+	107	67	EQ	152	76	LBL
018	42	STD	063	42	STD	108	45	YX	153	12	B
019	04	04	064	01	01	109	43	RCL	154	58	FIX
020	76	LBL	065	75	-	110	03	03	155	02	02
021	13	C	066	07	7	111	85	+	156	43	RCL
022	43	RCL	067	06	6	112	43	RCL	157	00	00
023	00	00	068	95	=	113	06	06	158	92	RTN
024	67	EQ	069	77	GE	114	95	=	159	76	LBL
025	95	=	070	65	*	115	42	STD	160	65	*
026	58	FIX	071	76	LBL	116	03	03	161	98	ADV
027	04	04	072	39	CDS	117	61	GTD	162	76	LBL
028	43	RCL	073	43	RCL	118	13	C	163	45	YX
029	04	04	074	01	01	119	98	ADV	164	43	RCL
030	65	*	075	75	-	120	00	0	165	03	03
031	93	.	076	43	RCL	121	42	STD	166	85	+
032	00	0	077	00	00	122	01	01	167	43	RCL
033	00	0	078	95	=	123	00	0	168	06	06
034	00	0	079	77	GE	124	61	GTD	169	95	=
035	01	1	080	55	+	125	38	SIN	170	42	STD
036	95	=	081	94	+/-	126	76	LBL	171	03	03
037	42	STD	082	76	LBL	127	95	=	172	61	GTD
038	05	05	083	38	SIN	128	43	RCL	173	90	LST
039	43	RCL	084	42	STD	129	04	04	174	00	0
040	03	03	085	00	00	130	85	+	175	00	0
041	22	INV	086	43	RCL	131	01	1	176	00	0
042	77	GE	087	01	01	132	00	0			
043	75	-	088	75	-	133	94	+/-			
044	85	+	089	05	5	134	85	+			

scorta di carburante; la navicella allora scenderà in caduta libera sotto gli effetti della gravitazione lunare che è stata inserita nel programma secondo il valore di — 5 piedi al secondo. Accade quindi che per consentire alla navicella una discesa a velocità costante sia necessario bruciare 5 libbre di carburante al secondo.

Questi sono in generale i termini del problema che l'astronauta deve risolvere per sbarcare correttamente; vediamo adesso i

Riproduzione del programma così come appare sulla striscia stampata dalla calcolatrice: si tratta di 176 istruzioni da inserire nelle calcolatrici TI 58 (o TI 59) senza far uso di moduli di memoria particolari.

comandi su cui può agire per manovrare l'astronave.

La consolle di comando della navicella spaziale è ovviamente la tastiera della TI58 o TI59. Premendo il tasto E si verifica

l'inizio delle operazioni e sul visualizzatore della calcolatrice appare, come detto in precedenza, l'indicazione — 470.2350. Ora il pilota deve stabilire quante libbre di carburante bruciare: si batte quindi il numero corrispondente sulla tastiera e poi si preme il tasto A. La calcolatrice automaticamente elabora le informazioni e fornisce le nuove coordinate: sul display appaiono allora le nuove indicazioni di velocità di caduta e altezza dal

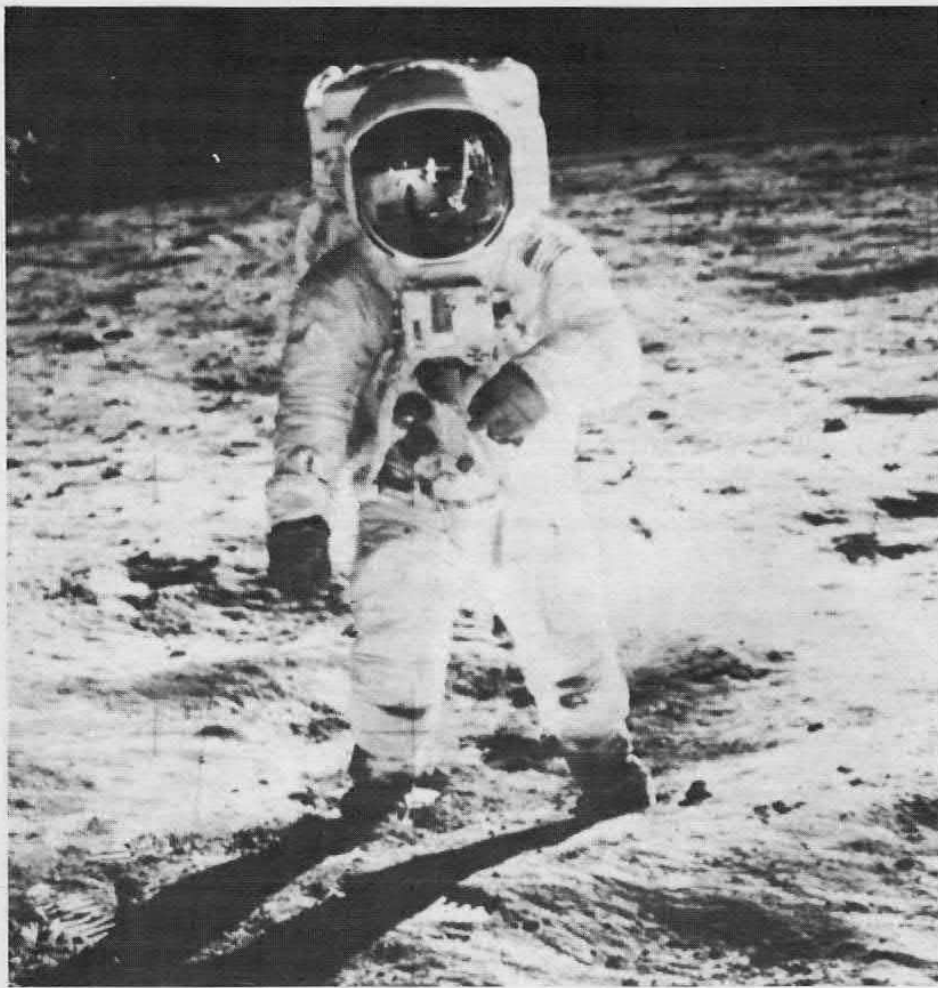
suolo.

Adesso il pilota ha la necessità di conoscere la quantità di carburante disponibile: premendo i tasti B e C si ottengono tutte le indicazioni necessarie per proseguire le manovre di allunaggio.

Le operazioni sui registri A, B, e C si devono eseguire fornendo via via i nuovi dati per il consumo del carburante fino a che si riesce a leggere sul visualizzatore la cifra zero, senza al-

e, in questo caso, si verificano due ipotesi: può accadere per esempio che la velocità di discesa sia troppo elevata e quindi la navicella si schianti al suolo; in seconda ipotesi partirete per un viaggio nel « vuoto » dell'infinità cosmica, ossia il veicolo spaziale sfuggirà anche alla gravità lunare e viaggerà nello spazio per sempre verso ignota destinazione.

I due casi appaiono raffigurati sul visualizzatore nei seguenti



cuna indicazione decimale. Il contemporaneo lampeggio del visualizzatore sta ad indicare il perfetto sbarco sulla superficie lunare.

Vi assicuriamo che non è facile riuscire a posarsi correttamente e che prima di ottenere un successo bisogna provare più volte. Non scoraggiatevi: non è certo facile pilotare un'astronave! Se le operazioni non sono state compiute correttamente il display vi annuncia l'insuccesso

modi: l'impatto brusco con il suolo lunare è segnalato dalla presenza sul display di un'indicazione numerica diversa da zero, preceduta dal segno negativo; il viaggio nello spazio interstellare

MINIMIZZARE IL PROGRAMMA

Le calcolatrici TI59 e TI58 hanno degli schemi classici da seguire per la loro programmazione tuttavia, supponiamo di avere a disposizione 99 registri di memoria e quindi una ripartizione 159.99; per ottenere tale condizione si opera imprimendo sulla tastiera le seguenti indicazioni: 2nd Op 17.

Se adesso desiderassimo far stampare il contenuto di tutti i registri contenenti il codice del testo bisognerebbe richiamare di volta in volta il registro da stampare, cioè 2nd Op 00 Rcl 00 2nd Op 01 Rcl 01 2nd Op 01 . . . , ma questa successione è limitata dal numero di passi di programma a disposizione.

Utilizzando il registro 0 come contatore e scrivendo la seguente nota di programma avremo la stampa del nostro testo. Ecco la corretta espressione da utilizzare per ridurre l'impegno dei registri della calcolatrice: 2nd Op 00 / Rcl 2nd Ind 00 / 2nd Op 01 / 2nd Op 20 / Rcl 2nd Ind 00 / 2nd Op 02 / 2nd Op 20 / Rcl 2nd Ind 00 / 2nd Op 03 / 2nd Op 20 / Rcl 2nd Ind 00 / 2nd Op 04 / 2nd Op 20 / 2nd Op 05 / Rst.

Memorizzando ora 1 nel registro 00 e premendo poi Rst e R/S si avrà la stampa.

Programmi, naturalmente molto più elaborati del nostro, sono stati effettivamente utilizzati dalla NASA per simulare le operazioni di sbarco concretatesi poi nella realtà.

re è evidenziato dalla mancanza del segno meno davanti ad una cifra diversa da zero.

Adesso tocca a voi tentare l'allunaggio. Se siete poi così bravi da programmare voi stessi un nuovo gioco, o un sistema di calcolo o di risoluzione di circuiti elettronici mediante l'uso di una calcolatrice TI58 o TI59, inviatelo alla nostra redazione. Gli esperti di software lo esamineranno e, se ritenuto valido, verrà presentato in futuro.