INTRODUZIONE AL BASIC DEL PC 128S

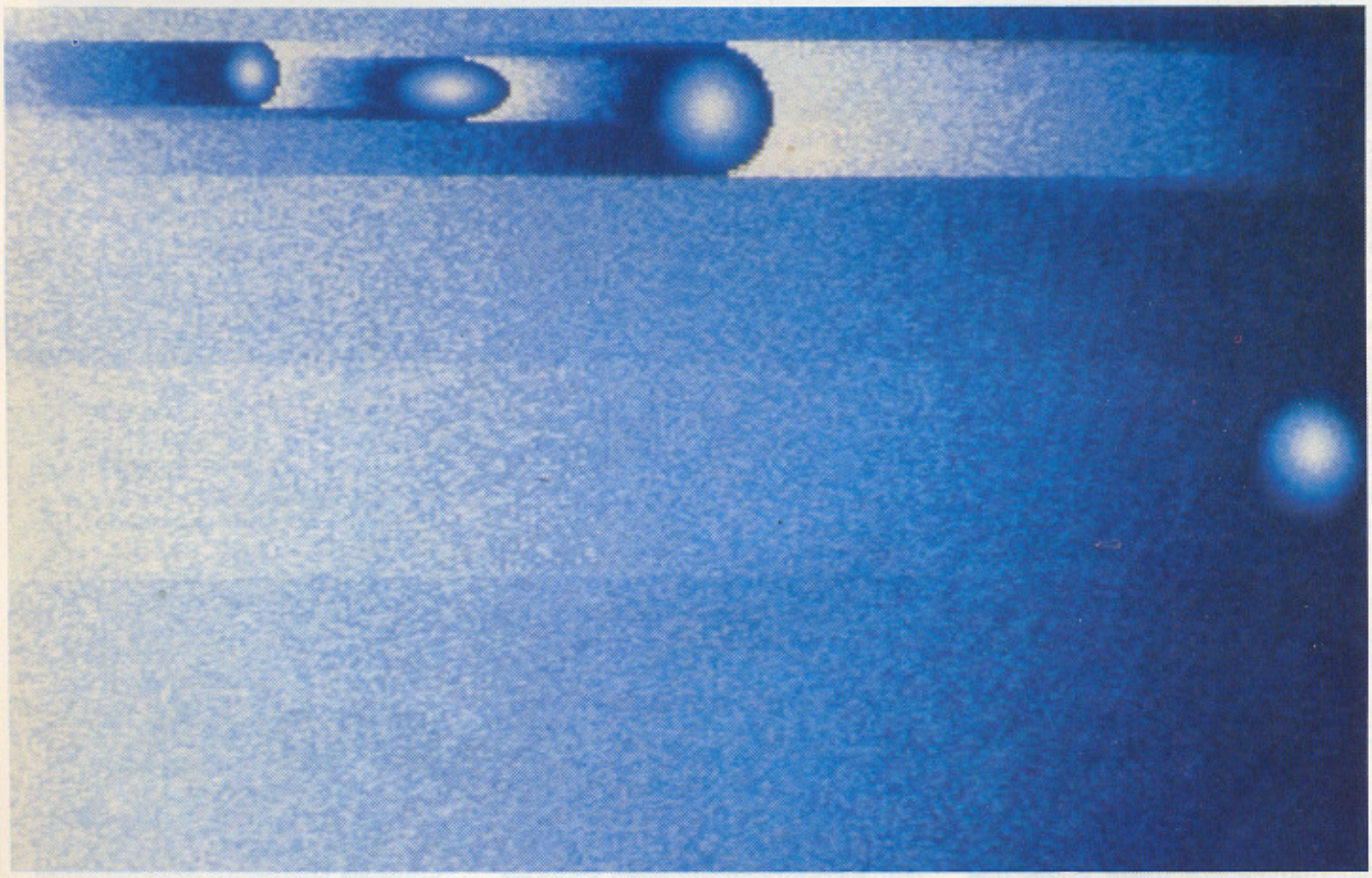
Il Basic di cui è dotato il PC 128S, è il BASIC IV. Esso è la necessaria evoluzione dei vari BASIC I, II e III e perciò vedremo ora di compararne alcuni comandi e di scoprirne le facilitazioni nella gestione delle più diverse procedure, anche le più complesse, tramite l'uso di pochi ma appropriati comandi. Questa sezione della rivista sarà particolarmente utile a chi si avvicina per la prima volta al mondo dei computer e ai suoi linguaggi, ma potrà essere di utile apporto anche a coloro che, più esperti, vogliano conoscere a fondo le peculiarità del BASIC del PC 128S. In questa prima parte vedremo di esaminare questo linguaggio accennando alle sue caratteristiche.

Il comando ON

Con questo comando è possibile richiamare delle procedure ed anche delle subroutines.

Per esempio:

120 ON in% – 129 PROCleft, PROCright, PROCdown, PROCup, ELSE PROCerr.



La chiamata PROC ha esattamente la stessa sintassi delle normali procedure di chiamata, può avere cioè parametri separati da virgole fra parentesi tonde:

1240 ON menu% PROCadd (name$,ag%), PROCdel (name$), PROCshow (name$).

La costruzione LIST IF

Il comando LIST è stato esteso e contempla una funzione di "cross-reference". Il comando LIST del tipo LIST, oppure LIST 200, 1000, può essere seguito dalla parola chiave IF, la quale può essere a sua volta seguita da una stringa. Solo le linee di programma contenenti la stringa verranno listate. I caratteri che seguono l'IF sono scritti così come vengono usati, in tal modo possono essere create le parole chiave.
Per esempio:

LIST IF lista i comandi IF
LIST IF TIME lista le linee contenenti TIME come una funzione
LIST IF name $(lista le linee che usano array name $(
LIST 100, 200 IF var= lista i valori attribuiti a var nelle linee da 100 a 00

Il comando EDIT

Ora è possibile usufruire di potenti agevolazioni del "text editor" per redigere un programma BASIC senza dover fare lo *SPOOL dello stesso, usando il nuovo comando EDIT. EDIT edita a proprio carico l'intero programma, ma può essere usato, con gli stessi parametri del LIST (inclusa la parte IF), per editare solo parte del programma.

Data l'importanza di questo comando, una sua trattazione più ampia verrà fatta in un prossimo numero.

La pseudo variabile TIME$

È riferita al tempo e provvede all'accesso al tempo reale del sistema. Può essere usata come una funzione (ex. PRINT TIME$) o come un'istruzione (ex. TIME$="...").

EXT# =

Nel BASIC II la funzione EXT# = è usata per visualizzare la lunghezza di un file sequenziale aperto. La suddetta facilitazione può essere usata solamente con dei filing system idonei (ADSF, Network).

Color

Nel BASIC IV l'istruzione COLOUR può essere anche scritta come COLOR. In ogni caso sarà egualmente accettata, ma verrà comunque listata come COLOUR.

Estensioni all'assembler

Il microprocessore usato nel PC 128S è il 65C12, una versione CMOS del 6502 con un set di istruzioni arricchito. Per avvantaggiarsi di ciò, l'assembler costruito nel BASIC IV è stato esteso per poter accettare le nuove istruzioni.

I listati dell'assembler sono ora strutturati in una maniera più leggibile, tanto che le label possono avere fino a nove caratteri, incluse le iniziali.

Si possono usare i caratteri minuscoli in ogni parte del programma sorgente, come 1 da &70, × and equs "fred".

L'assembler non va più in stato confusionale a causa del modo d'indirizzamento dell'accumulatore. Per esempio, nelle versioni precedenti, ASL ALFRED veniva letto come ASL A, seguito dal commento LFRED. Ciò non avviene più.

Il BASIC attiva alcuni indirizzi puntati a delle routine di floating poin. Questi possono essere richiamati da programmatori esperti in linguaggio macchina.

Altri cambiamenti minori

Il SAVE può prendere qualsiasi stringa come proprio argomento (ex. SAVE a$+b$], mentre il "!" e "?" possono essere usati come parametri formali (DEF FN ferd(!&70)).

Ora si può usare il codice ASCII 141 nei commenti e nelle stringhe: per esempio per produrre caratteri in doppia altezza nei modi teletext:

100 REM <&8D>Big comment
110 REM <&8D>Big comment

(Prima il RENUMBER e il LIST sarebbero stati confusi da questo codice.)

In addizione, LIST potrà listare commenti che includono codici di teletext colour, come linee colorate nei modi teletext; non avrai più bisogno di chiudere fra virgolette le REM.

Introduzione per i programmatori del microsoft BASIC

Aiuti per la programmazione strutturata.

Il BASIC del PC 128S, dispone di diverse caratteristiche che aiutano il programmatore nella stesura di programmi leggibili e ben strutturati. I comandi in questione sono:

— l'istruzione IF...THEN...ELSE...
— la costruzione REPEAT...UNTIL...
— l'istruzione ON...PROC...
— procedure definibili
— funzioni definibili
— parametri di procedure e di funzioni e variabili locali.

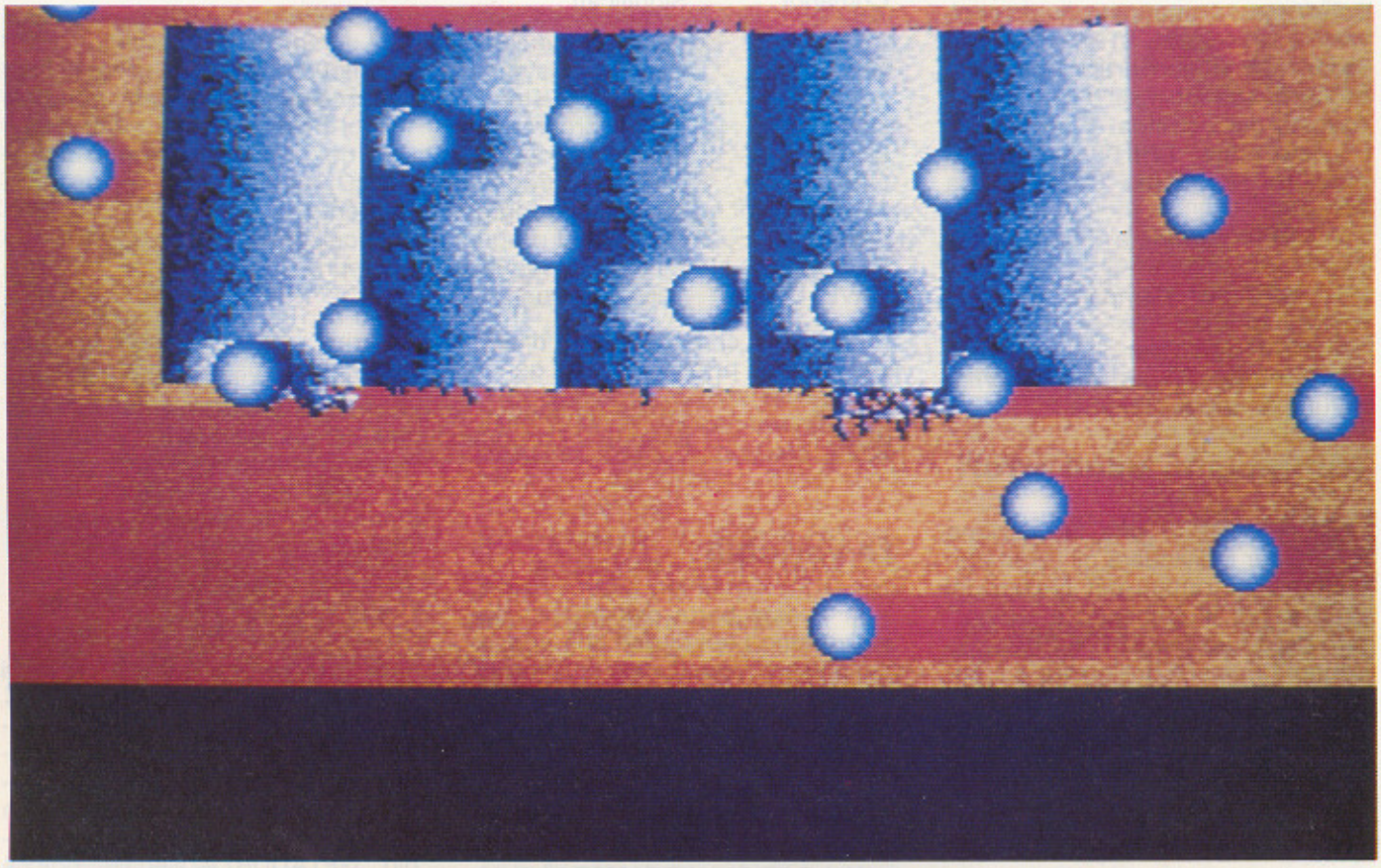
I vantaggi di aiutare la stesura di programmi leggibili sono molteplici:

— possibilità di adoperare nomi di variabili lunghi e significativi
— identificazione automatica di loop, se richiesta
— un potente comando RENUMBER

In addizione a questi, ci sono i soliti comandi BASIC quali GOTO, GOSUB, ON...GOTO/GOSUB e FOR...NEXT.

Accessi al sistema operativo

Il computer dispone di un potente sistema operativo (MOS), che controlla l'hardware della macchina



(monitor, tastiera, convertitori analogico-digitali, stampanti, ecc.). Il MOS inoltre, supporta i filing system, usati per immagazzinare o richiamare informazioni nei floppy disc, cartridge, ecc. Il BASIC del PC 128S dispone di un pieno accesso al MOS e ai filing system per mezzo di istruzioni come PLOT, KEY, ADVAL, OSCLI, ecc. Questi comandi sono molto più facili da usare e da capire dei loro "oscuri" predecessori PEEK e POKE.

Accessi al codice macchina

Sebbene il BASIC IV del PC 128S sia attualmente la più veloce versione di BASIC a otto bit disponibile, ci sono dei casi, come per esempio l'estrazione veloce di array molto vaste, in cui è richiesta la velocità del linguaggio macchina. A tal fine, il BASIC dispone di un potente assembler 65C12, che può essere usato per sviluppare diversi tipi di programmi in tale linguaggio.

L'istruzione CALL può essere usata per chiamare le routine in linguaggio macchina e per passare loro dei parametri BASIC d'ogni tipo.

La funzione USR può essere usata per chiamare le routine del codice macchina inizializzando i registri del 6502 con le variabili del BASIC e riportando il contenuto del registro in uscita.

CALL e USR dispongono di un facile accesso alle routine del sistema operativo, che non sono direttamente supportate dalle funzioni BASIC.

Trattamento dei dati

Il BASIC del PC 128S supporta numeri interi a quattro byte (a differenza dei soliti due byte), e numeri floating point a cinque byte. Le stringhe possono essere assegnate dinamicamente e possono arrivare a 255 caratteri di lunghezza. Le array multi-dimensionali sono utilizzabili come array di singoli byte.

L'accesso alla memoria è possibile grazie agli operatori indiretti "?", "!" e "$". "?" ha degli usi similari al PEEK e POKE (i quali non sono né necessari né supportati dal BASIC del PC 128S). "!" è simile, ma agisce su quattro byte alla volta, invece di un singolo byte. "$" agisce sulle stringhe di carattere (questo è provvisto in addizione alle normali variabili stringa).

Un ricco set di funzioni numeriche e di stringa prevede funzioni logaritmiche e trigonometriche, gestione delle stringhe e funzioni di ricerca.

Formati di stampa

I numeri possono essere rappresentati in tre formati (generale, esponente, fisso), con campi di lar-

ghezza variabili. I numeri interi possono essere stampati in esadecimale e la funzione STR$ può essere usata per convertire numeri in stringhe esadecimali o per dare il formato della stringa.

L'istruzione PRINT ha diversi modi di gestione della pagina schermo:

— ' per stampare una nuova linea

— SPC per stampare un certo numero di spazi

— TAB serve per posizionare l'inizio di una stringa sullo schermo da una data posizione.

Trattamento degli errori

ON ERROR è una facilitazione fornita per individuare gli errori non fatali e per trattarli per mezzo del programma. Il comando è supportato dalle funzioni ERR e ERC, che danno il numero dell'errore e il numero di linea dell'ultimo errore commesso e dalla funzione REPORT, che stampa l'ultimo messaggio d'errore.

Il modo diretto

Il prompt del BASIC è ">", e la sua presenza all'inizio di una linea indica che il BASIC è pronto ad accettare l'input. Il programmatore può digitare dei comandi come AUTO e LIST, i quali saranno immediatamente eseguiti, come PRINT LOG (12), o linee BASIC che devono essere inserite nel programma. Queste ultime dovranno essere precedute da un numero di linea nel campo 0-32767. Le singole linee del programma possono essere cancellate digitando il numero di linea immediatamente seguito da RETURN.

Sotto riportiamo una lista di alcuni comandi con i loro significati. Notare che un comando non può essere eseguito dall'interno di un programma e non può essere preceduto da un altro comando o da un'istruzione. Se seguito da una istruzione, quest'ultima verrà ignorata.

Comandi	Significati
AUTO	Genera automaticamente i numeri di linea
DELETE	Cancella una gamma di numeri di linea da un programma
EDIT	Chiama il system editor per redigere il programma BASIC
LIST	Lista il programma
LISTO	Setta l'opzione indentation del LIST
LOAD	Carica un programma BASIC
NEW	Cancella il programma corrente
OLD	Richiama il programma cancellato da NEW
RENUMBER	Rimette in sequenza i numeri di linea
SAVE	Salva un programma BASIC

I comandi che seguono, a differenza dei primi, possono essere usati anche in modo programma, ma generalmente vengono usati in modo diretto.

CHAIN	Carica ed esegue un programma BASIC
RUN	Esegue un programma BASIC già residente.

Le variabili

In questa parte dell'articolo descriveremo i tipi di dati che possono essere usati nei programmi scritti in BASIC IV del PC 128S e gli operatori e le funzioni previste per trattare gli stessi.

Tipi di variabili in BASIC

Nel BASIC del PC 128S ci sono tre tipi di dati fondamentali: numeri reali, numeri interi e stringhe. Per ognuno c'è un tipo di variabile corrispondente: reale, intera e stringa. Esiste una facilitazione che permette di dichiarare delle array multi-dimensionali di ogni tipo. Ogni tipo di variabile dispone di un set di funzioni e di operatori con i quali operare. Notare che i numeri reali e gli interi sono largamente intercambiabili; il BASIC, quando richiesto, converte automaticamente i valori in valori interi e viceversa.

Numeri reali

Le variabili di tipo reale sono semplicemente degli identificatori. In BASIC un identificatore è una sequenza di uno o più caratteri nel set [A, B.. Y, Z, a, b,... y, z, 0, 1..8,9, —, £]. Il primo carattere non può essere una cifra. Esempi di variabili reali sono:

£amount
numVars
A—Long—Variable—Name
vas 1234—21z
—

Si può vedere come i caratteri speciali — (underline) e £ (pound), agiscono come lettere extra. Una restrizione degli identificatori da non dimenticare è che questi non possono cominciare con tutte le parole riservate. Per esempio, GETADDR è illegale, poiché GET è una parola riservata. Tuttavia le parole riservate possono essere incastonate in un identificatore, come in NAMELIST. Poiché le parole riservate devono essere in maiuscolo, gli identificatori come getaddr e anche list possono essere usati. Le parole riservate, utilizzabili all'inzio di un identificatore, sono quelle che normalmente non sono seguite da qualcosa: CLEAR, CLG, CLS, COUNT, END, ENDPROC, ERL, ERR, FALSE, HIMEN, LOMEN, NEW, OLD, PAGE, PI, POS, REPORT, RETURN, RUN, STOP, TIME, TRUE, VPOS. In questo modo, variabili come COUNTER e POST sono legali e distinte da COUNT e POS.

Le array reali sono semplicemente degli identificatori seguiti da sotto scritture tra parentesi:

counts (char-128)
mat (i%, j%)
numVars (0)

Notare che la array numVars( ) e la semplice variabile numVars

possono essere entrambe nello stesso programma; esse sono entità completamente separate. Una costante reale è una sequenza di cifre con una parte decimale opzionale e una parte esponente opzionale. Esempi sono:

1224
12.34
—0.000001
.123
10293.1234
+0.1E10
—112.32E—4

Il segno del numero, se non dato esplicitamente, è considerato sempre positivo. Il numero <n> dopo la E significa "moltiplicare il numero per 10 alla potenza di n". La grandezza massima di un numero reale, che può essere rappresentata dal BASIC è 1.701411834E+38. Il tentativo di generare un valore più grande di questo produrrà un errore. La grandezza minima di un numero reale (questo è il numero più vicino a 0) è 1,469367939E-39. Il tentativo di generare un numero inferiore a questo non avrà successo.

Numeri interi

Le variabili intere sono degli identificatori seguiti dal segno "%". Esempi sono:

check-sum%
£pennies%
cx%
YCOORD1%

Gli elementi delle array intere sono indicati nello stesso modo delle array reali: facendo seguire alla variabile una lista di sotto-scritti. Esempi sono:

lookup%(i%)
board%(row, col)

Le costanti intere vengono scritte come sequenze tra una e dieci cifre significative, opzionalmente precedute da un segno. Esempio sono:

—99
234134112
—532354
+42

Le costanti intere possono essere scritte anche in esadecimale, facendo precedere alla parte costante una "&". Il numero è una sequenza da una a otto cifre esadecimali significative (0,1..8,9,A,B..E,F). Esempio sono:

&OD
&FF7FF80
—&55AA1
&80000000

Non ci sono spazi fra la "&" e la prima cifra.

Le variabili intere del sistema

Ci sono 27 variabili intere, che sono definite permanentemente e vengono appunto chiamate: Variabili Intere del Sistema. Esse sono A%-Z% e @% %.

@% è usata per controllare il formato di stampa (vedi l'istruzione PRINT). 0% e P% hanno un significato particolare quando si programma in codice macchina. A%, C%, X% e Y% hanno un significato particolare quando si usano i programmi in codice macchina. Le altre variabili intere del sistema sono completamente libere all'uso del programmatore: come anche A%, C%, O%, P%, X% e Y% se non usate in linguaggio macchina.

Il vantaggio principale delle variabili di sistema è che non vengono azzerate da CLEAR, NEW, OLD, RUN, LOAD e CHAIN; pertanto possono essere usate per passare informazioni attraverso i programmi. Un altro vantaggio è che il BASIC permette un'entrata molto veloce delle variabili di sistema, perché conosce esattamente la loro posizione in memoria. È pertanto una buona idea usare queste variabili quando risulta importante la velocità (come all'interno di un loop FOR... NEXT).

Altre variabili possono essere create usando un'assegnazione oppure l'istruzione INPUT e possono essere cancellate usando le istruzioni sopra menzionate.

Numeri interi indiretti

C'è un'altra forma di variabili intere, accessibile per mezzo del prefisso "!". Il formato di questa variabile è !<factor>, dove <factor> è un numero, una variabile o una funzione di chiamata o anche un'espressione fra parentesi. Alcuni tipici numeri interi indiretti sono:

!&70
!ptr%
!words%(i%)

Il valore di un numero intero indiretto, è il valore dei quattro bytes all'indirizzo specificato. In questo modo, !&70 ha un valore determinato dai quattro bytes, complemento di due, immagazzinati alla locazione &70-&73. Analogalmente, !ptr% assume ptr% come indirizzo di un valore a 4 byte alla locazione ptr%-pt%+3 e dà il valore di questo numero intero.

C'è un'estensione alla notazione "!": essa ha la forma <variabile>!<factor>. Questa volta, <variabile>, è una variabile numerica (reale o intera). Il valore ottenuto è un numero intero a 4 byte alla locazione <variabile>+<factor>—<variabile>+<factor>+3. Da questo si può vedere che <variabile>!<factor> è solamente un altro modo di scrivere !(<variabile> <+factor>). Ecco alcuni esempi:

table! 10
vals%! i%
address%!(2*index%)

Stringhe

Le variabili stringa possono supportare stringhe lunghe fino a 255 caratteri. L'estensione minore della stringa è la stringa nulla, che ha una lunghezza pari a zero. L'indirizzo di una variabile stringa, effettivamente l'indirizzo del suo "String Information Bloc" (SIB), è lungo quattro bytes, ed ha il formato:

Address of string text SIB + 0
Bytes allocated to the string SIB + 2
Current lenght of string SIB + 3.

Per ottenere il meglio del BASIC, è meglio sapere esattamente quante sono le stringhe immagazzinate. Questo è particolarmente importante se si stanno scrivendo programmi piuttosto lunghi, con parecchie stringhe, poiché il BASIC del PC 128S non esegue nessun

"garbage collection". Ci sono però delle tecniche di programmazione che permettono un notevole risparmio di memoria.

Quando una variabile stringa viene creata (per esempio grazie ad un'istruzione di assegnazione), il BASIC respinge il suo immagazzinamento. Se la lunghezza iniziale è inferiore agli otto caratteri, l'immagazzinamento (il valore dei bytes allocati) è lo stesso della lunghezza. Se la lunghezza iniziale è di otto o più caratteri, i bytes allocati saranno maggiorati di otto caratteri rispetto all'originale, fino ad un limite massimo di 255 caratteri. Quindi per esempio:

```
a$="123456"
b$="1234567890"
```

verranno usati 6 bytes per a$ (gli stessi della sua lunghezza) e 18 bytes per b$ (8 in più dell'originale). Collocando più caratteri dell'originale lunghezza, il BASIC permette alla stringa di "crescere" prima di doverle trovare una nuova area di immagazzinamento. Questo è importante perché, se la stringa sorpassa la sua collocazione originale, essa viene spostata in un'area più grande che la possa contenere. In tal modo, l'area che essa occupava in precedenza non è più accessibile e non può essere riusata, dando così luogo ad un enorme spreco di memoria.

Consideriamo ciò che accade quando a$ e b$ vengono allungate di due bytes, per esempio attraverso le istruzioni:

```
a$=a$+"AB"
b$=b$+"AB"
```

La stringa a$ occuperà ora 8 bytes. Precedentemente a$ aveva a disposizione uno spazio di memoria pari a 6 bytes. Dopo l'operazione di somma delle stringhe, a$ verrà rilocata in un altro spazio di memoria grande 8+8 bytes, lasciando però inutilizzabile i primi 6 bytes originari.

Quando la b$ è riassegnata, la sua nuova lunghezza è di 10 bytes, ma lo spazio assegnatole dal BASIC era di 18 bytes, cosicché essa non dovrà essere spostata in un altro luogo della memoria e di conseguenza non ci sarà spreco di preziosi bytes.

L'unica eccezione è che, se una variabile stringa è l'ultima variabile dinamica ad essere impostata, essa può crescere fino alla massima lunghezza permessa senza richiedere nuovo spazio. Questo accade perché il BASIC sa che non c'è nulla dopo di essa e che può essere estesa senza che ciò alteri alcun dato. È ovvio che se dobbiamo adoperare una stringa con un ampio campo di variazioni, sarà opportuno inserirla per ultima nelle variabili create dal programma. Bisogna però fare attenzione, perché le variabili LOCAL e i parametri procedura/funzione, possono creare variabili anche se non ancora esistenti.

Riassumendo: sarà utile assegnare subito ad una variabile stringa la massima lunghezza che si presume raggiungerà. Naturalmente subito dopo, si dovrà resettarla come segue:

```
a$=STRING$(30,"*")
a$=""
```

Usando questo metodo sarà possibile:

— accelerare l'esecuzione del programma

— prevenire gli errori "No room" causati dal continuo spostamento delle stringhe in memoria.

Le costanti stringa sono sequenze di caratteri tra 0 e 255, racchiuse tra virgolette. Il numero massimo dei caratteri in una stringa è dato anche dal numero massimo di caratteri accettati dalla "linea BASIC", cioè 238.

Per poter includere in una stringa le virgolette si dovrà digitarle due volte.

Esempi di costanti stringa sono:

```
"A string constant"
"A string" "with a quote in"
"": REM stringa nulla
"""": REM doppie virgolette
```