M20

LINGUAGGIO B A S I C

Manuale Generale

olivetti L1

PREFAZIONE

Questo manuale descrive, in modo semplice, l'uso del linguaggio BASIC del Sistema M20 dell'OLIVETTI. La descrizione si avvale di molte figure, tabelle ed esempi, inoltre le istruzioni e i comandi che vengono usati insieme o hanno una funzione simile vengono illustrati nello stesso capitolo. Le appendici C,D ed F presentano le istruzioni, i comandi e le funzioni in ordine alfabetico con relativo numero di pagina, per permettere una rapida consultazione.

Non è indispensabile una precedente esperienza di programmazione, ma è richiesta una conoscenza di base di elaborazione dati.

Si consiglia l'utente di leggere la Parte I del PROFESSIONAL COMPUTER OPERATING SYSTEM (PCOS) GUIDA UTENTE prima di questo manuale.

RIFERIMENTI:

- L1 M20
Package di diagnostica - Manuale generale
Code 3982320 C (0)

- L1 M20
Interfaccia Parallela IEEE 488 - Guida dell'Utente
Code 3982290 R (0)

- L1 M20
Introduzione al Sistema
Code 3930100 Y (0)

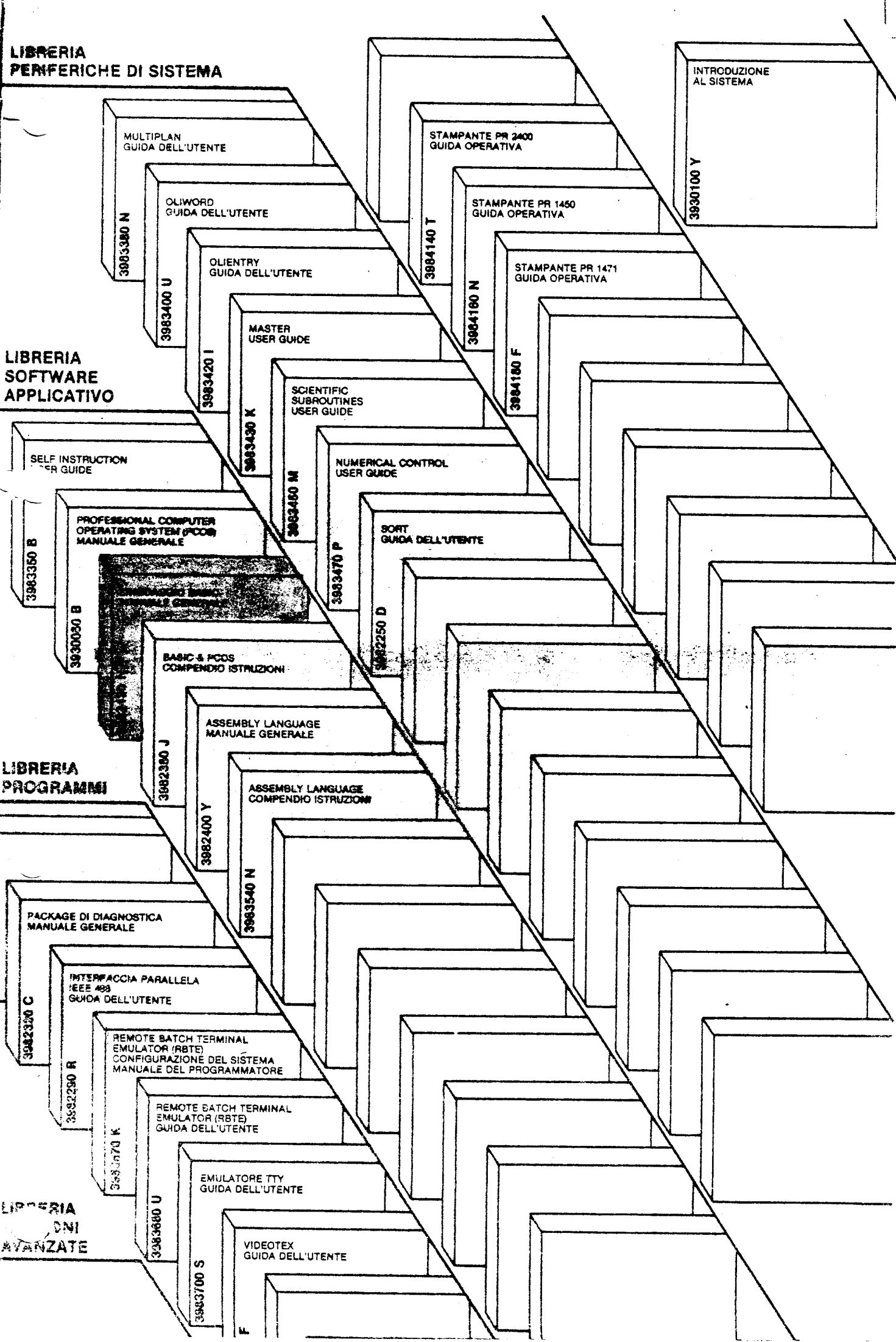
- L1 M20
Professional Computer Operating System (PCOS)
Guida Utente
Code 3930080 B (0)

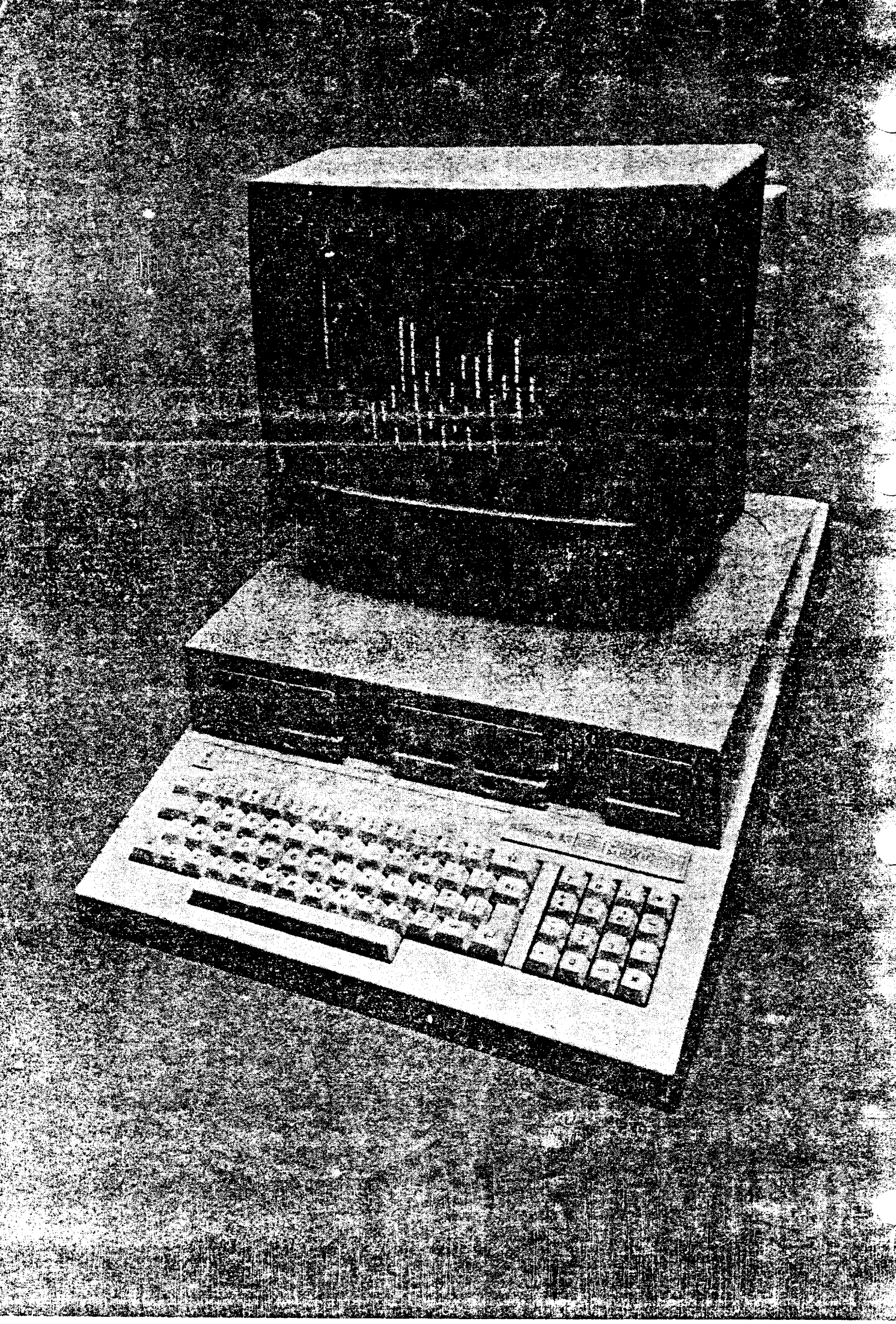
DISTRIBUZIONE: Generale (G)

EDIZIONE PRELIMINARE: Marzo 1982

PUBBLICAZIONE EMESSA DA:

Ing. C. Olivetti & C. S.p.A.
Servizio Centrale Documentazione
77, Via Jervis-10015 IVREA (Italy)


LIBRERIA
PERIFERICHE DI SISTEMA
INTRODUZIONE
AL SISTEMA
3930100 Y
MULTIPLAN
GUIDA DELL'UTENTE
3983380 N
OLIWORD
GUIDA DELL'UTENTE
3983400 U
OLIENTRY
GUIDA DELL'UTENTE
3983420 I
STAMPANTE PR 2400
GUIDA OPERATIVA
3984140 T
STAMPANTE PR 1450
GUIDA OPERATIVA
3984160 N
STAMPANTE PR 1471
GUIDA OPERATIVA
3984180 F
LIBRERIA
SOFTWARE
APPLICATIVO
MASTER
USER GUIDE
3983430 K
SCIENTIFIC
SUBROUTINES
USER GUIDE
3983460 M
NUMERICAL CONTROL
USER GUIDE
SELF INSTRUCTION
GUIDE
3983350 B
PROFESSIONAL COMPUTER
OPERATING SYSTEM (PCOS)
MANUALE GENERALE
3930030 B
SORT
GUIDA DELL'UTENTE
3983470 P
3982250 D
BASIC & PCOS
COMPENDIO ISTRUZIONI
3982350 J
ASSEMBLY LANGUAGE
MANUALE GENERALE
3982400 Y
ASSEMBLY LANGUAGE
COMPENDIO ISTRUZIONI
3983540 N
LIBRERIA
PROGRAMMI
PACKAGE DI DIAGNOSTICA
MANUALE GENERALE
3982320 C
INTERFACCIA PARALLELA
IEEE 488
GUIDA DELL'UTENTE
3982290 R
REMOTE BATCH TERMINAL
EMULATOR (RBTE)
CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA
MANUALE DEL PROGRAMMATORE
REMOTE BATCH TERMINAL
EMULATOR (RBTE)
GUIDA DELL'UTENTE
EMULATORE TTY
GUIDA DELL'UTENTE
3983680 U
VIDEOTEX
GUIDA DELL'UTENTE
3983700 S
AVANZATE



INDICE

INDICE

INDICE

INDICE

1. COSA È IL BASIC?

SOMMARIO

Questo capitolo illustra le principali caratteristiche del linguaggio BASIC del Modello 20 (M20).
Dopo un breve cenno ai due ambienti operativi presenti su questo sistema, il PCOS (Professional Computer Operating System) e il BASIC, si spiega come usare la tastiera, come eseguire calcoli immediati, come impostare ed eseguire un programma BASIC e quali sono le modalità operative in BASIC.

INDICE

COSA E' IL BASIC?

IL LINGUAGGIO BASIC

IL BASIC (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code) è un linguaggio di alto livello e di uso generale (general purpose).

POSSIAMO USARE IL BASIC PER RISOLVERE SIA PROBLEMI COMMERCIALI CHE SCIENTIFICI.

IL BASIC E' UN INSIEME DI ISTRUZIONI E COMANDI DI IMMEDIATA INTERPRETAZIONE. RISULTA QUINDI FACILE IMPARARLO E USARLO.

Diverse versioni del linguaggio BASIC sono disponibili su diversi sistemi. La prima versione del BASIC fu sviluppata al Dartmouth College da John G. Kemeny e Thomas E. Kurts. D'ora in poi, parlando di BASIC, faremo riferimento alla versione implementata sul Modello 20 (M20).

AMBIENTI PCOS E BASIC

Il sistema M20 può essere semplicemente definito come un computer e un insieme di programmi forniti dalla Olivetti e residenti su un "minifloppy disk" (disco sistema).

Questi vengono detti "Programmi di Sistema". Questi Programmi di Sistema, che comprendono il PCOS e il BASIC, permettono di dare istruzioni al computer in un linguaggio simile alla lingua inglese. Essi convertono le istruzioni fornite dall'utente in un linguaggio macchina che può così essere interpretato dal computer. L'utente interagisce con il computer usando comandi PCOS e BASIC e insiemi di istruzioni che formano un programma BASIC.

Nota: D'ora in avanti, per brevità, useremo il termine disco invece di mini-floppy disk.

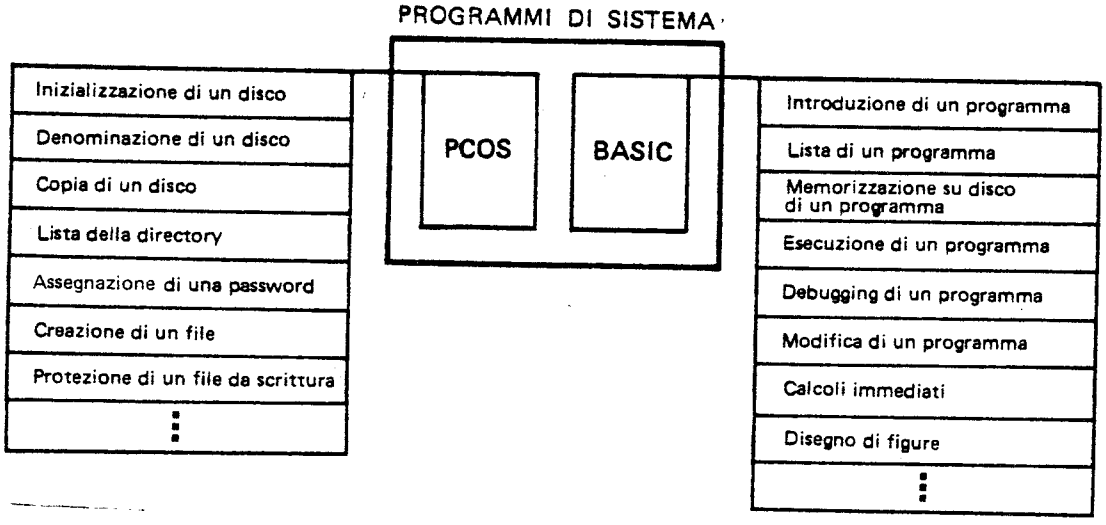


Figura 1-1 Programmi di Sistema

USO DELLA TASTIERA

La tastiera permette di impostare qualsiasi tipo di testo e di introdurre i caratteri di controllo.

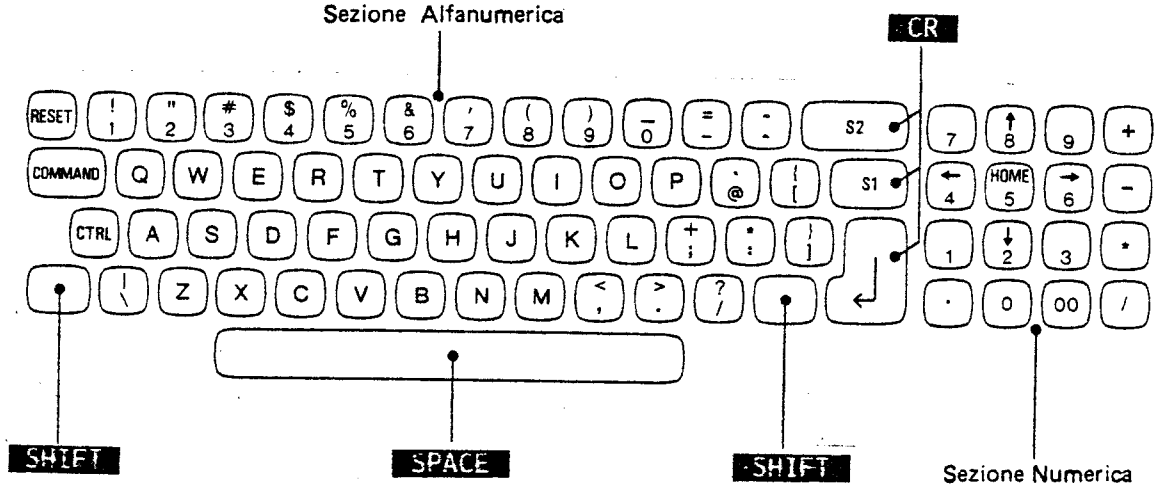


Figura 1-2 La Tastiera (Versione ASCII)

Nota: Tutti i caratteri indicati in questo manuale si riferiscono alla versione ASCII della tastiera. L'Appendice B elenca le varie equivalenze nazionali per quei caratteri ASCII, che appaiono su video o su stampante.

Quando, in questo manuale, si vuole mettere in evidenza quali sono i tasti che l'utente deve premere per realizzare una certa funzione, verrà riportata l'esatta sequenza dei tasti in negativo (caratteri bianchi su fondo nero). In detta sequenza possono figurare anche i tasti indicati in negativo nella figura 1-2. Ad esempio:

L **I** **S** **T** **CR**

Nota: Per convenzione, useremo il simbolo **CR** per indicare uno qualsiasi dei tre tasti di ritorno a capo/interlinea (**S1** **S2** e ↵) e il simbolo **SPACE** per indicare la barra spaziatrice e **SHIFT** per indicare uno dei due tasti Shift.

Volendo ricordare all'utente di premere **CR** per inviare una linea al sistema, aggiungeremo il simbolo **CR** al termine della linea medesima. Per esempio:

DELETE 1ØØ - 2ØØ **CR**

COME INTRODURRE I CARATTERI

SE l'utente...	ALLORA...
preme un tasto (o una combinazione di tasti)	il carattere che rappresenta viene subito visualizzato su video. Di volta in volta che l'utente imposta dei caratteri, il cursore (■) lampeggia e indica la posizione che verrà occupata dal carattere successivo
vuole introdurre un carattere minuscolo o il simbolo inferiore (dei tasti con due simboli)	deve semplicemente premere quel tasto, per esempio **A** per a

vuole introdurre un carattere maiuscolo o il simbolo superiore (dei tasti con due simboli)	deve premere contemporaneamente al tasto uno dei due tasti **SHIFT** per esempio **SHIFT** **A** per A. L'UTENTE PUO' ABILITARE O DISABILITARE IL FISSA MAIUSCOLE PER LE LETTERE (A-Z) PREMENDO **COMMAND** **? /** (vedere Caratteri di Controllo)
vuole introdurre un numero	può usare la sezione numerica o la prima riga di tasti della sezione alfanumerica
tiene premuto un tasto per un tempo superiore al tempo medio di una battuta (mezzo secondo)	il carattere corrispondente viene introdotto più volte finchè il tasto non viene rilasciato
vuole trasmettere una linea al sistema (una linea BASIC, un comando PCOS, o più dati in risposta a una istruzione INPUT o LINE INPUT)	deve chiudere il messaggio premendo **CR**, che posiziona il cursore all'inizio della linea successiva
vuole spostare il cursore alla linea successiva (prima di raggiungere il margine del video)	deve premere ripetutamente (o mantenere premuto) **SPACE**

CARATTERI DI CONTROLLO

I caratteri di controllo vengono impostati premendo contemporaneamente **CTRL** oppure **COMMAND** e un altro tasto. La seguente tabella riporta tutti i caratteri di controllo dell'M20 con relativi significati.

SE l'utente imposta...	ALLORA...
CTRL **C** (Break)	interrompe l'esecuzione di un programma. L'M20 ritorna al BASIC (Stato Comandi) e visualizza OK (se in ambiente BASIC) o ritorna al PCOS (Stato Comandi) e visualizza > (se in ambiente PCOS)

CTRL G	il cursore cambia forma e lampeggia e nessun carattere impostato in tastiera appare su video (Hide State) PER RITORNARE A VISUALIZZARE I CARATTERI L'UTENTE DEVE PREMERE NUOVAMENTE CTRL G OPPURE CR
CTRL H (Tasto di ritorno)	l'ultimo carattere introdotto viene cancellato e il cursore viene arretrato di una posizione
SHIFT RESET (Reset logico)	la memoria viene azzerata, il PCOS e il BASIC vengono di nuovo caricati in memoria da disco
CTRL S	viene sospeso l'output su video. L'OUTPUT PUO' ESSERE RIPRESO IMPOSTANDO UN TASTO QUALSIASI
CTRL HOME (Escape)	si esce dallo Stato di Inserimento Caratteri, pur rimanendo nello Stato di Editor (vedere Capitolo 3)
COMMAND ?/	abilita il fissa maiuscole per lettere (A-Z). PER DISABILITARE IL FISSAMAIUSCOLE, L'UTENTE DEVE PREMERE DI NUOVO COMMAND ?/

COME CORREGGERE GLI ERRORI DI IMPOSTAZIONE

L'utente può correggere un errore di impostazione sia prima che dopo aver introdotto una linea.

SE l'utente si accorge...	ALLORA...	OPPURE...
di un errore prima di aver completato una linea (cioè prima di premere CR)	può cancellare l'ultimo (o gli ultimi) caratteri impostati premendo una (o più volte) CTRL H e rimpostare il (o i) caratteri errati	può cancellare l'intera linea premendo CTRL C e impostarla di nuovo dall'inizio

di un errore dopo aver completato la linea (cioè dopo aver premuto CR) E SE si tratta di una linea di programma	può sostituire la linea errata, introducendo una nuova linea con lo stesso numero di linea LA NUOVA LINEA SOSTITUIRA' IN MEMORIA LA PRECEDENTE	può entrare in Stato Editor e usare i comandi dell'Editor per modificare la linea (vedere Capitolo 3)

CALCOLI IMMEDIATI CON L'M20

L'utente può utilizzare il sistema M20 come una macchina calcolatrice sia quando vuole sapere subito il risultato di una espressione, che quando vuole verificare se un dato programma funziona correttamente o meno.

Siamo in BASIC. Il messaggio OK appare sul video.

L'utente può impostare P R I N T (oppure più semplicemente il solo tasto ?, poi una espressione e CR.
L'espressione viene valutata e il suo valore viene visualizzato.
L'utente può anche introdurre L E T, poi il nome di una variabile (cioè una stringa di caratteri il cui primo carattere è una lettera), l'operatore di assegnazione (=), un'espressione e CR. L'espressione viene valutata e il suo valore viene memorizzato nella variabile; questa può essere utilizzata in calcoli successivi per rappresentare quel determinato valore.

La seguente tabella riporta alcuni esempi di calcoli immediati.

VIDEO	COMMENTI
PRINT 3 3 OK	la costante 3 viene visualizzata (possiamo classificare una costante come il caso più semplice di espressione)
PRINT 2+3 5 OK	L'espressione 2+3 viene valutata e il suo valore (5) viene visualizzato

LET A = 15.21 OK	la costante 15.21 viene assegnata alla variabile A. L'utente può utilizzare la variabile A in calcoli successivi per rappresentare detto valore.
? A-1 14.21 OK	l'espressione A-1 viene valutata e il suo valore (14.21) viene visualizzato. Nota: E' possibile impostare ? invece di PRINT
B = 2.3 OK	la costante 2.3 viene assegnata alla variabile B. La parola chiave LET può essere omessa, l'utente può iniziare la linea con il nome di una variabile
? A*B 34.983 OK	l'espressione A*B viene valutata. Il simbolo * significa moltiplicato. Il valore 34.983 viene visualizzato.
? A*B-4Ø -5.Ø17 OK	l'espressione A*B-4Ø viene valutata e il suo valore (-5.Ø17) viene visualizzato. Si noti che se il valore di una espressione è negativo il segno meno (-) viene sempre visualizzato, mentre se il suo valore è positivo il segno più (+) viene sostituito da uno spazio

UN SEMPLICE PROGRAMMA

Si può utilizzare il sistema M20 anche per memorizzare ed eseguire un programma BASIC.

Eseguendo un programma, l'utente può risolvere problemi che non è possibile risolvere utilizzando il sistema M20 come una qualsiasi macchina calcolatrice.

Un programma BASIC consiste di un insieme di istruzioni.

Un'istruzione è un'entità elementare di programma che dice al BASIC di svolgere una ben determinata operazione.

E' possibile impostare linee con una o più istruzioni. In questo ultimo caso le istruzioni vengono separate l'una dall'altra dal segno di

punteggiatura due punti (:).

In un programma BASIC ogni linea inizia con un numero intero positivo (compreso tra Ø e 65529) e finisce quando l'utente preme il tasto CR.

Siamo in BASIC. Sul video appare il messaggio OK. L'utente può iniziare a introdurre in memoria da tastiera delle istruzioni. Ad esempio le seguenti:

```
1Ø REM RETTANGOLO1 CR
2Ø INPUT "Base"; B CR
3Ø IF B<=Ø THEN 2Ø CR
4Ø INPUT "Altezza"; H CR
5Ø IF H<=Ø THEN 4Ø CR
6Ø LET AREA = B*H CR
7Ø PRINT "Area=";AREA;" B=";B;" H=";H CR
8Ø GOTO 2Ø CR
9Ø END CR
```

Queste istruzioni formano un programma completo. Questo programma permette di risolvere un problema molto semplice; il problema consiste nel trovare l'area di un rettangolo introducendo da tastiera i valori della base e dell'altezza.

Questo esempio è stato scelto sia per la sua semplicità sia per illustrare un certo numero di prestazioni del linguaggio BASIC.

Non si esclude che si possano realizzare programmi più efficienti per risolvere lo stesso problema (vedere Capitolo 3).

Nel programma appena esaminato abbiamo impostato un'istruzione per ogni linea, ma avremmo anche potuto impostarne più di una, (utilizzando il separatore due punti (:)), riducendo così il numero di linee. Ad esempio:

```
1Ø REM RETTANGOLO1 CR
2Ø INPUT "Base";B:IF B<=Ø THEN 2Ø CR
3Ø INPUT "Altezza";H:IF H<=Ø THEN 3Ø CR
4Ø LET AREA=B*H CR
5Ø PRINT "Area=";AREA;" B=";B;" H=";H CR
6Ø GOTO 2Ø:END CR
```

L'utente può introdurre fino a 255 caratteri per ogni linea (logica), compreso il numero di linea. Una linea logica può comprendere più linee fisiche. Per esempio:

```
2Ø INPUT "Base";B:IF B<=Ø
                    THEN 2Ø CR
```

è una linea logica comprendente due linee fisiche. Per cambiare linea prima di raggiungere il margine del video, l'utente deve premere una o più volte SPACE.

PAROLE CHIAVE (KEYWORDS)

Ogni istruzione incomincia con una parola chiave, che è una parola riservata. Una parola chiave è una parola della lingua inglese con un ben preciso significato mnemonico. Dal punto di vista sintattico, deve essere preceduta e seguita da almeno uno spazio.

Nota: Una parola chiave non può essere usata come nome di una variabile.

La parola chiave indica il tipo d'istruzione da eseguire. Dopo la parola chiave l'utente può introdurre uno o più operandi (costanti o variabili) o espressioni. Alcune istruzioni hanno più di una parola chiave ad esempio IF... THEN. Le istruzioni del nostro programma contengono le parole chiave REM, INPUT, IF... THEN, LET, PRINT, GOTO e END. L'utente può introdurre le parole chiave sia in lettere maiuscole che in lettere minuscole. In questo caso vengono convertite in lettere maiuscole quando si lista il programma (vedere Capitolo 2).
In BASIC sono parole riservate sia le parole chiave, sia i nomi dei comandi (ad esempio RUN, LIST, ecc...) e i nomi di funzione (ad esempio SIN, COS, ecc...). Vedere Appendici C,D e E per una lista completa.

COSTANTI

I numeri scritti in un programma BASIC (quali ad esempio Ø, 15Ø,-31.7) vengono denominati "costanti numeriche" e le stringhe di caratteri (quali "Base", "Altezza", "Area=", " B=" e " H") vengono denominate "costanti stringa". Questo significa che i loro valori rimangono gli stessi durante tutto il programma. Per esempio quando la costante 15Ø appare in un programma, questo valore resta immutato per tutta la durata del programma.
Le costanti numeriche possono essere numeri interi (ad es. 15Ø) o meno (numeri "reali"), ad es. 31.7.

Le costanti stringa sono sempre comprese fra virgolette, a meno che non venga specificato altrimenti. Stringhe non comprese tra virgolette sono messe solo all'interno di istruzioni DATA o in risposta a una istruzione INPUT o LINE INPUT.
Per ulteriori dettagli vedere Capitolo 4.

VARIABILI

In un programma se un dato viene rappresentato da un nome, il suo valore può variare durante l'esecuzione. Si parla in questo caso di una "variabile" anzichè di una "costante". Il nome di una variabile può essere di qualsiasi lunghezza. Il primo carattere deve essere una lettera. Esempi di variabili nel nostro programma sono:
B , H , AREA

Come abbiamo visto per le parole chiave, i nomi delle variabili possono essere introdotti sia in lettere maiuscole che minuscole. In quest'ultimo caso vengono convertite in lettere maiuscole quando si lista il programma. Per ulteriori dettagli vedere Capitolo 4.

USO DEGLI SPAZI

L'utente, per rendere il suo programma più leggibile, può introdurre degli spazi in qualsiasi posizione. Infatti non ci sono limitazioni nell'uso degli spazi, ad eccezione delle seguenti:

- almeno uno spazio deve precedere e seguire una parola chiave,

- gli spazi sono significativi solo all'interno delle costanti stringa,

- gli spazi non sono ammessi all'interno delle costanti numeriche (inclusi i numeri di linea), le parole chiave, i nomi delle variabili e i nomi delle funzioni.

Per esempio:

```
2Ø INPUT "Base";B
e
2Ø   INPUT   "Base"; B
```

sono istruzioni equivalenti, ma

```
2Ø INPUT "B a s e";B
```

è una istruzione diversa, dato che contiene una stringa di caratteri più lunga.

COMMENTI

L'utente può documentare il proprio programma tramite l'istruzione REM (Remark). Dopo la parola chiave REM è possibile scrivere una qualsiasi stringa di caratteri stampabili ASCII. Per esempio:

```
1Ø REM RETTANGOLO1 CR
```

E' anche possibile inserire commenti in un programma introducendo una stringa di caratteri stampabili ASCII preceduta da un apostrofo (') e chiusa da CR
Questa stringa è detta "campo commento".

Per esempio:

```
1ØØ GOTO 1ØØ 'Cicla indefinitamente CR
```

Sia le istruzioni REM, sia i campi commento possono essere inseriti in un punto qualsiasi di un programma. Dal punto di vista dell'esecuzione due programmi uno con, l'altro senza commenti sono assolutamente equivalenti, ma i commenti figurano nel listing (lista) del programma e consentono di avere un programma di facile comprensione in quanto "autodocumentato". Per ulteriori dettagli vedere capitolo 2.

ESECUZIONE DEL PROGRAMMA

Proviamo a eseguire il programma che calcola l'area di un rettangolo. Se le linee del programma sono state impostate in tastiera una dopo l'altra (e l'M20 non è stato spento nel frattempo) il programma è in memoria. Impostiamo: L I S T CR; il listing del programma apparirà su video. Alla fine del listing appare OK.
Impostiamo allora R U N CR.

VIDEO	COMMENTI
LIST 1Ø REM RETTANGOLO1 2Ø INPUT "BASE";B 3Ø IF B<=Ø THEN 2Ø 4Ø INPUT "Altezza";H 5Ø IF H<=Ø THEN 4Ø 6Ø LET AREA=B*H 7Ø PRINT "Area=";AREA;" B=";B;" H=";H 8Ø GOTO 2Ø 9Ø END OK RUN Base? 3.5 Altezza? 4.2 Area= 14.7 B= 3.5 H= 4.2 Base? -7.3 Base? -7.3 Altezza? 1.3Q ?Redo from start Altezza? 1.32 Area= 9.636 B= 7.3 H= 1.32 Base?^C Break in 2Ø OK	l'M20 inizia a eseguire le istruzioni in modo sequenziale a partire dall'istruzione 1Ø (che in questo caso non viene eseguita dato che è un commento). Quando il controllo raggiunge una istruzione INPUT (vedere le istruzioni 2Ø e 4Ø) l'esecuzione del programma viene sospesa e l'M20 emette un messaggio indicando all'utente che deve introdurre un valore da tastiera. Ad esempio possiamo impostare 3.5 per la base e 4.2 per l'altezza. L'istruzione 6Ø calcola il valore della variabile AREA. L'istruzione 7Ø visualizza questo valore, come pure i valori delle variabili B e H. L'istruzione 8Ø riporta il controllo all'istruzione 2Ø. Se l'utente introduce un valore negativo per B (ad es.-7.3), l'istruzione 2Ø viene eseguita di nuovo, dato che l'istruzione 3Ø ritorna il controllo all'istruzione 2Ø se il valore di B è negativo o zero. Se l'utente introduce un valore negativo di H, l'istruzione 4Ø viene eseguita di nuovo, dato che l'istruzione 5Ø ritorna il controllo all'istruzione 4Ø, se il valore di H è negativo o zero. Se l'utente introduce un valore stringa per B o H (ad es.1.3Q per H) l'M20 visualizza un messaggio d'errore: ?Redo from start

	e l'utente deve introdurre un nuovo valore. L'esecuzione di questo programma termina solo se l'utente preme CTRL C. In tal caso l'M20 visualizza un messaggio di interruzione (Break) e passa in Stato Comandi. Per riprendere l'esecuzione l'utente deve impostare : C O N T CR.

MODALITA' OPERATIVE

Il BASIC ha tre modalità operative.

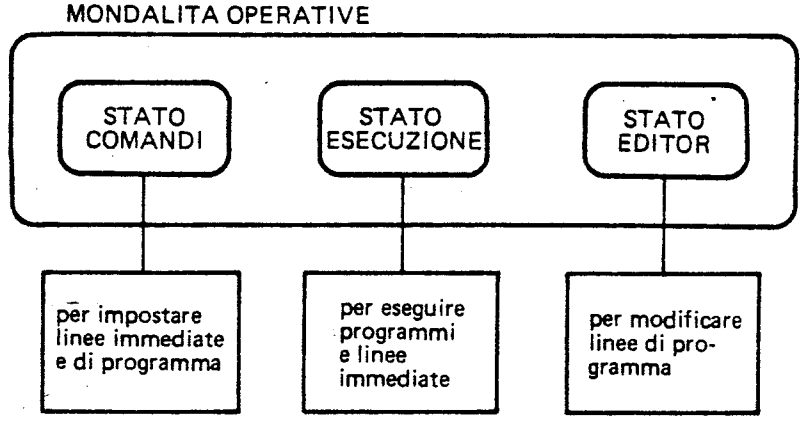


Figura 1-3 Modalità Operative

STATO COMANDI

Quando l'M20 entra in Stato Comandi, visualizza il messaggio:

OK

In Stato Comandi, il BASIC non accetta ciò che l'utente imposta in tastiera finchè l'utente non preme CR.

Linee Programma e Linee Immediate

L'M20 non prende in considerazione eventuali spazi iniziali su una linea BASIC, ma interpreta il primo carattere diverso da uno spazio. Se questo carattere non è una cifra, il BASIC considera la linea come una "linea immediata" (cioè ad esecuzione immediata). Se è una cifra, il BASIC considera la linea come una "linea di programma" (vedere più avanti).

SE...	ALLORA...
l'utente imposta una linea di programma, cioè un numero di linea (tra Ø e 65529), seguito da uno o più comandi o istruzioni BASIC separati da due punti (:) e alla fine preme CR	la linea viene trasferita in memoria, quando l'utente preme CR. La linea non viene eseguita finchè l'utente non imposta R U N CR. Per esempio: 1ØØ PRINT "Il LOG di 5 è";LOG(5) è una "linea di programma". Quando l'utente preme CR, il BASIC trasferisce in memoria la linea. Per eseguire la linea si deve impostare R U N CR
l'utente imposta una linea immediata, cioè uno o più comandi o istruzioni BASIC separati da due punti (:) e alla fine preme CR	la linea viene eseguita non appena l'utente preme CR. PRINT "Il LOG di 5 è";LOG(5) è una "linea immediata". Quando l'utente preme CR, il BASIC la esegue.
l'utente imposta una sequenza di linee di programma.	le linee vengono trasferite in memoria in modo da formare un programma BASIC. Queste linee vengono memorizzate secondo la sequenza dei numeri di linea, indipendentemente dall'ordine in cui sono state introdotte. Il programma non viene eseguito finchè l'utente non imposta R U N CR

Modi

Lo Stato Comandi comprende i seguenti Modi:

- Modo Immediato (o Diretto), quando l'utente imposta una linea ad esecuzione immediata

- Modo Programma, quando l'utente imposta una linea di programma.

STATO ESECUZIONE

Si dice che il sistema M20 è in Stato Esecuzione, quando esegue sia istruzioni o comandi BASIC, sia comandi PCOS.
Un programma BASIC viene eseguito secondo la sequenza ascendente dei numeri di linea, a meno che un'istruzione di controllo come GOTO, ON...GOTO, IF...THEN...ELSE, IF...GOTO...ELSE, FOR/NEXT, WHILE/WEND specifichi altrimenti.

STATO EDITOR DI LINEA

Il sistema BASIC comprende un Editor per poter correggere le linee di programma. Questo è molto utile per poter modificare linee lunghe e complesse senza bisogno di riscriverle completamente.

SE l'utente desidera modificare...	ALLORA egli deve impostare...	il BASIC visualizza
la linea attuale (numero di linea 11...1)	E D I T SPACE . CR	11...1
una linea specificata (numero di linea nn...n)	E D I T SPACE n n...n CR	nn...n

Nota: La linea attuale è l'ultima linea impostata, modificata o che ha dato luogo a un messaggio d'errore.

Se l'M20 entra in Stato Editor, l'utente può incominciare a modificare la linea (cancellando, inserendo e rimpiazzando i caratteri) facendo uso dei comandi dello Stato Editor (vedere Capitolo 3).

In Stato Editor il BASIC prende in esame i caratteri introdotti da tastiera di volta in volta che vengono impostati, senza aspettare che l'utente prema CR.

Impostando CR il BASIC esce dallo Stato Editor.

Errori di sintassi

Se durante l'esecuzione di una linea di programma viene riscontrato un errore sintattico, il sistema M20 visualizza:

Syntax error in nn...n

OK

nn...n

e automaticamente entra in Stato Editor.

Qui nn...n sta a indicare il numero di linea dove è stato riscontrato l'errore.

Stati dell'Editor

L'Editor include i seguenti Stati:

- Stato Cancellazione

- Stato Modifica

- Stato Inserimento

Per entrare e uscire da questi Stati l'utente deve usare i corrispondenti comandi dell'Editor (vedere Capitolo 3).

ISTRUZIONI E COMANDI BASIC

Risulta a volte difficile distinguere un'istruzione BASIC da un comando BASIC, poichè entrambi possono essere usati in un programma o in una linea immediata, ma:

- le istruzioni BASIC sono generalmente usate in linee di programma e vengono impostate in sequenza per formare un programma (eccezione fatta

per PRINT, LPRINT, LET e SWAP che sono anche usate spesso in linee immediate, quando viene usato l'M20 come una macchina calcolatrice sia per visualizzare subito il risultato di un calcolo, sia per verificare se un programma è corretto visualizzando il contenuto delle variabili di programma)

- I comandi BASIC sono usati per la gestione dei files o per lanciare programmi di servizio (utilities) come per esempio quando si listano i programmi o si azzera la memoria. Essi sono generalmente usati in linee immediate eccezione fatta per CLEAR, KILL, LOAD, RUN, SYSTEM, TROFF, TRON e WIDTH che sono usati con una certa frequenza anche in un programma.

Nel seguito del manuale, quando verrà introdotta una istruzione o un comando BASIC, scriveremo a fianco del suo nome:

- (IMMEDIATO), se può essere usato solo in modo immediato

- (PROGRAMMA), se può essere usato solo in un programma

- (PROGRAMMA/IMMEDIATO), se può essere usato sia in un programma, sia in modo immediato.

COME CAMBIARE MODALITA' O AMBIENTE

E' possibile cambiare modalità operative (Stato Comandi, Esecuzione, Editor) o ambiente (PCOS o BASIC) se l'utente imposta un apposito comando o se si verificano determinate condizioni.

La seguente tabella indica tutti i casi possibili.

SE L'M20 è in...	E SE...	ALLORA...
Stato Esecuzione	l'utente imposta CTRL C mentre l'M20 sta eseguendo un programma BASIC o una linea a esecuzione immediata	l'esecuzione viene interrotta e l'M20 entra nello Stato Comandi BASIC

	l'utente imposta: SHIFT RESET	la memoria viene azzerata, il PCOS e il BASIC vengono nuovamente caricati in memoria
	viene riscontrato un errore sintattico	l'M20 entra in Stato Editor di Linea
	l'esecuzione di un programma o di un comando BASIC viene portata a termine (o viene riscontrato un errore - escluso un errore sintattico)	l'M20 entra in Stato Comandi BASIC
Stato Comandi BASIC	l'utente imposta una linea immediata	l'M20 entra in Stato Esecuzione
	l'utente imposta S Y S T E M CR Nota: SYSTEM può anche essere usato in un programma BASIC.	l'M20 entra in PCOS e la memoria a disposizione dell'utente viene azzerata.
	l'utente imposta E D I T SPACE n n ... n CR oppure: E D I T SPACE . CR	l'M20 entra in Stato Editor di Linea
	l'utente preme: SHIFT RESET	la memoria viene azzerata, il PCOS e il BASIC vengono nuovamente caricati in memoria

Stato Editor di Linea	l'utente preme **CR**	l'M20 entra in Stato Comandi BASIC.(L'ultima linea modificata viene visualizzata).
	l'utente preme **E** (Exit)	l'M20 entra in Stato Comandi BASIC. (La parte restante dell'ultima linea modificata non viene visualizzata).
	l'utente preme **Q** (Quit Editing)	l'M20 entra in Stato Comandi BASIC e cancella tutte le modifiche fatte sulla linea.
	l'utente preme **SHIFT** **RESET**	la memoria viene azzerata, il PCOS e il BASIC vengono nuovamente caricati in memoria
PCOS	l'utente imposta **B** **A** **CR**	l'M20 entra in Stato Comandi BASIC
	l'utente imposta qualsiasi altro comando PCOS	l'M20 entra in Stato Esecuzione
	l'utente imposta: **SHIFT** **RESET**	la memoria viene azzerata, il PCOS e il BASIC vengono nuovamente caricati in memoria

2. INTRODUZIONE, LISTING ED ESECUZIONE DI UN PROGRAMMA

SOMMARIO

Questo capitolo illustra la sintassi adottata nel manuale per descrivere la struttura di una istruzione o di un comando o di una funzione; viene quindi spiegato come documentare un programma, come introdurlo in memoria da tastiera, come listarlo, trasferirlo da memoria a disco e viceversa e come eseguirlo.

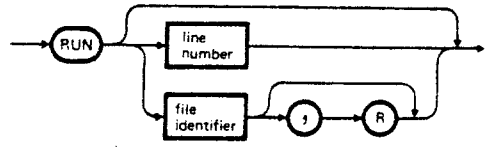
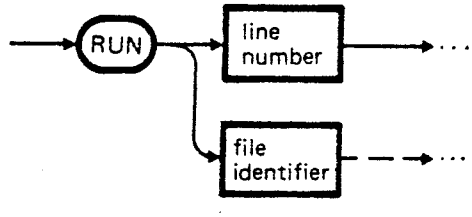
INDICE

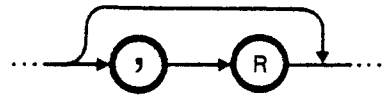
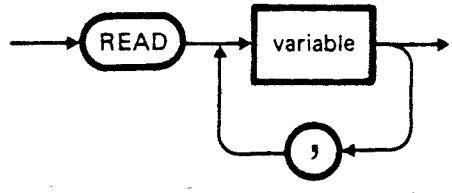
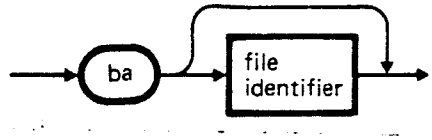
SINTASSI ADOTTATA

La sintassi adottata per descrivere la struttura di un comando, di un'istruzione o di una funzione BASIC si basa sui diagrammi sintattici (syntax diagrams).

Un diagramma sintattico è un grafo con una sola entrata ed una sola uscita. Ogni percorso attraverso il grafo rappresenta una possibile sequenza di simboli.

La seguente tabella enumera le regole da seguire per disegnare un diagramma sintattico.

N°	REGOLA	ESEMPIO
1	tutte le parole e tutti i simboli racchiusi in ovali o in cerchi devono essere impostati esattamente come indicato nella sintassi. tutte le parole racchiuse in un rettangolo rappresentano nomi di parametri usati in istruzioni o comandi o funzioni. il significato di ogni parametro viene descritto nel testo che segue alla sintassi (quando non è di immediata interpretazione).	
2	una diramazione indica una scelta: l'utente deve scegliere uno dei percorsi. Per esempio, dopo RUN è possibile: - impostare un numero di linea OPPURE	

	- un'identificatore di file	
3	una diramazione senza parametri indica che l'alternativa è un "bypass" (vedere nell'esempio il percorso che supera l'opzione ,R)	
4	un ciclo di ritorno (loop) indica che un parametro può essere ripetuto. Per esempio, il parametro "variabile" può essere ripetuto n volte in un'istruzione READ, e ogni "variabile" deve essere separata dalla successiva da virgola	
5	questo manuale indica in lettere maiuscole le parole riservate del BASIC, anche se l'utente può impostarle in lettere minuscole. Alcuni esempi di parole riservate sono indicati a lato (sono le parole chiave del nostro programma RETTANGOL01)	REM INPUT IF...THEN LET PRINT GOTO END . . .
6	anche i nomi dei comandi PCOS sono mnemonici. Per esempio: basic - va in BASIC vcopy - copia un volume ecc. L'utente deve introdurli in lettere minuscole o in maiuscole o in forma abbreviata (solo le prime due lettere), come indicato nel diagramma sintattico qui a lato.	

COME DOCUMENTARE UN PROGRAMMA

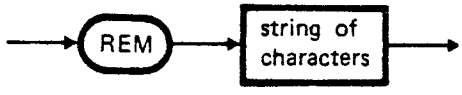
Spesso l'utente desidera inserire commenti in un programma per renderlo più leggibile e di più immediata comprensione. Ciò può essere fatto in due modi:

- utilizzando istruzioni REM

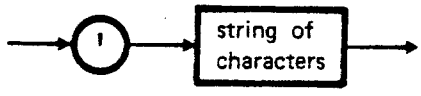
- utilizzando campi commenti.

REM/CAMPI COMMENTI (PROGRAMMA)

L'istruzione REM (Remark) è una delle possibilità offerte dal BASIC per documentare un programma. L'utente può inserire qualsiasi stringa di caratteri dopo REM. Un'altra possibilità offerta dal BASIC è quella di inserire un campo commento, cioè una stringa di caratteri preceduta da un apostrofo (') e chiusa da CR.



Sintassi 2-1 Istruzione REM



Sintassi 2-2 Campo Commento

Esempi

SE l'utente imposta	ALLORA...
1Ø REM RETTANGOL01 CR	una istruzione REM dà il titolo al vostro programma. E' buona norma di programmazione dare sempre un titolo a ogni programma
1ØØ REM SUBROUTINE1 CR	una istruzione REM segna l'inizio di una subroutine (vedere capitolo 1Ø). E' buona norma di programmazione dare sempre un titolo a ogni subroutine
1Ø 'RETTANGOL01 CR	un campo commento dà il titolo al vostro programma. Nota: In questo caso l'apostrofo ha la stessa funzione della parola REM, dato che il campo commento occupa un'intera linea
15Ø LET A=(A1+A2)/2 'Media CR	un campo commento è inserito a fine istruzione

Note

Una istruzione REM non può essere incorporata in una linea con più istruzioni.

Un campo commento può:

- occupare un'intera linea (in tale caso l'apostrofo ha la stessa funzione di una istruzione REM)

- essere inserito a fine istruzione.

Sia le istruzioni REM, sia i campi commento possono essere inseriti in qualsiasi punto del programma. Non sono istruzioni eseguibili, ma appaiono nel listing.

INTRODUZIONE DI UN PROGRAMMA DA TASTIERA

Il messaggio OK è sul video. Il BASIC è in attesa che l'utente introduca dei caratteri da tastiera. E' possibile iniziare subito introducendo la prima istruzione iniziando a impostare il numero di linea (ad esempio 1Ø). Però l'utente puõ anche richiedere che il sistema faccia la numerazione automatica di linee. Questa richiesta viene fatta tramite il comando AUTO (descritto in seguito).

Però se l'utente ha già introdotto un programma e vuole introdurne un altro, deve, per prima cosa, impostare il comando NEW, che azzera la memoria.
Il programma può anche essere cancellato dalla memoria sia caricando un nuovo programma da disco, sia introducendo un comando SYSTEM (per tornare al PCOS), sia spegnendo la macchina. In questi casi, sarebbe utile che l'utente, in precedenza, avesse registrato il programma (a meno che già non ne abbia una copia).

Impostiamo il nostro semplice programma (RETTANGOL01) in tastiera. Per prima cosa impostiamo:

N **E** **W** **SPACE** **CR**

che azzera la memoria.

Poi introduciamo:

```
1Ø REM RETTANGOL01 CR
2Ø INPUT "Base";B CR
3Ø IF B<=Ø THEN 2Ø CR
4Ø INPUT "Altezza";H CR
5Ø IF H<=Ø THEN 4Ø CR
6Ø LET AREA = B*H CR
7Ø PRINT "Area=";AREA;" B=";" H=";H CR
8Ø GOTO 2Ø CR
9Ø END CR
```

Conviene usare un intervallo di 1Ø fra ogni numero di linea. Questo permette all'utente di modificare facilmente un programma inserendo istruzioni fra le linee già esistenti.

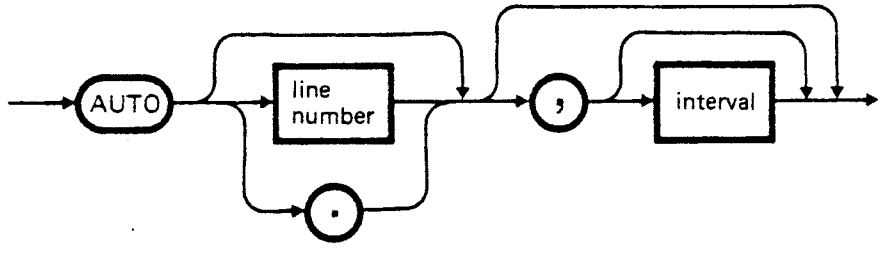
Le linee di programma sono ordinate in memoria secondo la sequenza del numero di linea, non nell'ordine in cui sono state introdotte in tastiera.

Per esempio, se impostiamo prima l'istruzione 5Ø, poi la 1Ø ecc... fino a impostarle tutte ma in un ordine qualsiasi noi introduciamo in tastiera il medesimo programma.

L'utente può introdurre parole chiave e nomi di variabili sia con lettere maiuscole che con lettere minuscole. Queste ultime verranno convertite nelle corrispondenti maiuscole quando si richiede il listing del programma.

AUTO (IMMEDIATO)

Fa iniziare la numerazione automatica delle linee.



Sintassi 2-3 Comando AUTO

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO	VALORI DI DEFAULT
line number	è il primo numero di linea generato il primo numero di linea generato è il numero della linea attuale	1Ø
interval	è l'intervallo tra i numeri di linea	1Ø

Esempi

SE l'utente imposta...	ALLORA la numerazione di linea inizia...	E l'intervallo di linea è...
AUTO CR	alla linea 1Ø (valore di default)	1Ø (valore di default)
AUTO.,3Ø CR	alla linea attuale	3Ø
AUTO 1ØØ CR	alla linea 1ØØ	1Ø (valore di default)
AUTO 15Ø, CR	alla linea 15Ø	l'ultimo intervallo specificato da un precedente comando AUTO o se non ve ne è stato uno, 1Ø (il valore di default)
AUTO 2ØØ,2Ø CR	alla linea 2ØØ	2Ø

Un Asterisco dopo un Numero di Linea

SE...	ALLORA...
AUTO genera un numero di linea già esistente	un asterisco compare sul video dopo il numero di linea per avvertire l'utente che egli sta per sostituire una linea già esistente. Comunque, premendo CR immediatamente dopo l'asterisco, si lascia inalterata la linea esistente e si genera il prossimo numero di linea. Nota: Questo può succedere solo se si introduce AUTO quando un programma è già esistente in memoria.

Per Terminare la Numerazione Automatica

SE l'utente imposta...	ALLORA...
CTRL C	la numerazione automatica viene interrotta e l'M20 entra in Stato Comandi. Nota: Quando si imposta CTRL C la linea attuale viene cancellata

NEW (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Cancella il programma residente in memoria e le variabili, permettendo all'utente di introdurre un nuovo programma.

NEW setta a zero il bit di "trace" (tracciamento) allo stesso modo del comando TROFF (vedere capitolo 13) e chiude tutti i file dati (vedere capitolo 12).

Sintassi 2-4 Comando NEW

Esempi

SE l'utente imposta...	ALLORA...
NEW CR	il programma residente in memoria viene cancellato, insieme alle sue variabili.
1Ø REM RETTANGOLO 1 CR 2Ø INPUT "Base";B CR . . .	l'utente può quindi introdurre un nuovo programma da tastiera.

Nota: Non è necessario impostare NEW prima di trasferire in memoria un programma da disco, tramite il comando LOAD o RUN (questi comandi azzerano la memoria automaticamente).

COME LISTARE UN PROGRAMMA

Quando un programma è in memoria, può essere listato. Per listare un programma, l'utente può introdurre il comando LIST (il "listing" comparirà sul video), oppure il comando LLIST (il "listing" comparirà su stampante). L'utente non può listare un programma protetto (registrato con l'opzione P).

Quando si lista un programma le parole riservate (parole chiave, nomi di variabile e nomi di funzione) che l'utente aveva impostato in lettere minuscole, vengono convertite in lettere maiuscole e il punto interrogativo (?) eventualmente usato al posto della parola chiave PRINT viene convertito in PRINT. Inoltre le linee vengono visualizzate per numero di linea crescente indipendentemente dall'ordine con cui sono state impostate.

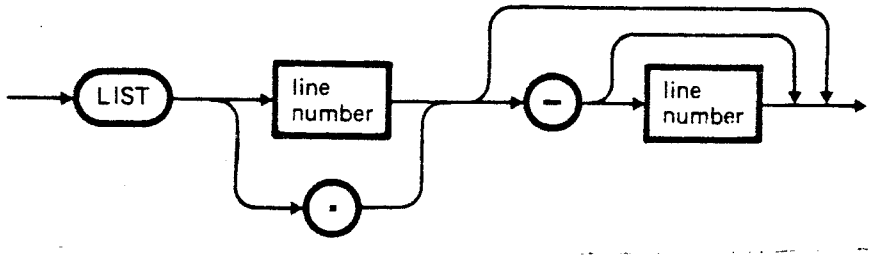
Per listare il programma RETTANGOL01 sul video, impostiamo **L** **I** **S** **T** **CR**. Sul video apparirà:

```
LIST
1Ø REM RETTANGOL01
2Ø INPUT "Base";B
3Ø IF L<=Ø THEN 2Ø
4Ø INPUT "Altezza";H
5Ø IF H<=Ø THEN 4Ø
6Ø LET AREA=B*H
7Ø PRINT "Area=";AREA;" B=";B;" H=";H
8Ø GOTO 2Ø
9Ø END
OK
```

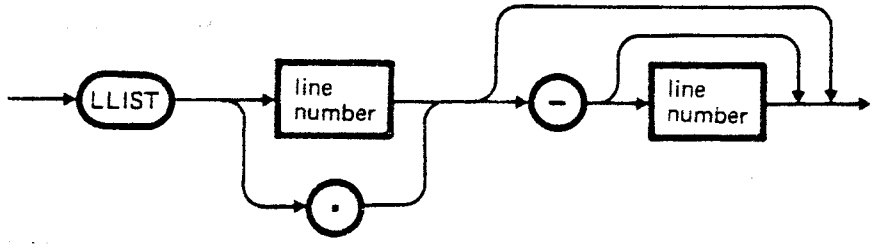
Alla fine della lista l'M20 entra in Stato Comandi e visualizza OK.

LIST/LLIST (IMMEDIATI)

LIST lista le linee di programma sul video, LLIST lista le linee di programma su stampante.



Sintassi 2-5 Comando LIST



Sintassi 2-6 Comando LLIST

Esempi

SE l'utente imposta...	ALLORA...
LIST CR	l'intero programma viene listato
LIST 15Ø CR	la linea 15Ø viene listata
LIST . CR	la linea attuale viene listata
LIST 2ØØ- CR	vengono listate la linea 2ØØ e tutte le successive
LIST -1ØØØ CR	vengono listate tutte le linee dall'inizio alla linea 1ØØØ
LIST 1ØØ-19Ø CR	vengono listate tutte le linee dalla linea 1ØØ alla 19Ø
LIST .-5ØØ CR	vengono listate tutte le linee dalla linea attuale alla 5ØØ

Per Interrompere una Lista

SE...	ALLORA...
l'utente imposta CTRL S	la lista del programma viene sospesa, senza che il sistema entri in Stato Comandi. L'utente può continuare la lista premendo un qualsiasi tasto
l'utente imposta: CTRL C	l'M20 entra in Stato Comandi interrompendo definitivamente la lista
l'intero programma è stato listato	l'M20 entra in Stato Comandi

FILE PROGRAMMA E FILE DATI

Un file è una sequenza di istruzioni (file programma) o di dati (file dati), sequenza che può essere memorizzata su disco.

La seguente tabella sintetizza le caratteristiche principali di un file programma e di un file dati.

TIPO DI FILE	SIGNIFICATO
file programma	un file programma è una sequenza di linee di programma. Queste vengono memorizzate secondo la successione crescente dei numeri di linea, indipendentemente dall'ordine in cui sono state impostate. Un file programma viene memorizzato in un formato binario "compatto" e registrato su disco o in questo formato o in un formato "sorgente" ASCII (se l'utente usa l'opzione A per registrarlo). I file in formato ASCII sono sequenze di caratteri ASCII e rappresentano effettivamente la sequenza di caratteri che appare su video quando l'utente lista il programma. Quando un programma viene trasferito da disco a memoria (tramite un comando LOAD o RUN), esso viene sempre convertito in formato "compatto".
file dati	un file dati è una sequenza di dati numerici e/o stringa registrata su disco. Un file dati viene creato tramite un programma BASIC. Per prima cosa, deve essere aperto tramite una istruzione OPEN che ne specifichi il nome, il metodo d'accesso e associ al file un numero di file da 1 a 15. Ogni successiva istruzione di Input/Output nel programma farà riferimento al file tramite questo numero. Quando il programma non deve più leggere o registrare dati sul file è buona norma di programmazione "chiuderlo" tramite una istruzione CLOSE. In ogni caso tutti i file dati vengono chiusi quando il programma termina con una istruzione END.

	Nota: Chiudere un file dati significa impedirne l'accesso da programma. Il programma, per poter accedere di nuovo a quel file deve riaprirlo tramite un'altra istruzione OPEN associandovi un nuovo (o lo stesso) metodo d'accesso e un nuovo (o lo stesso) numero di file. Soltanto il nome dovrà essere lo stesso.

IDENTIFICATORI DI FILE E DI VOLUME

Un disco può contenere uno o più file programmi e/o file dati. Un singolo file non può essere registrato su due o più dischi.

L'insieme di file registrati su un unico disco è denominato "volume".

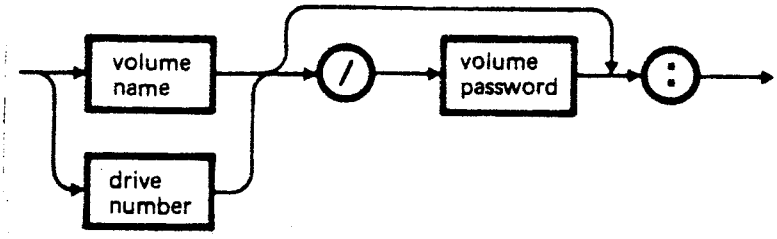
Ogni file e ogni volume hanno un proprio identificatore. Non è possibile avere due file con lo stesso nome su uno stesso volume. Se si registra un file programma su un disco dove esiste già un file con lo stesso nome, il nuovo file sostituisce il precedente.

Si può assegnare un identificatore ad un file sia tramite un'istruzione OPEN (file dati), sia tramite un comando SAVE (file programma) e sia tramite un comando fnew.

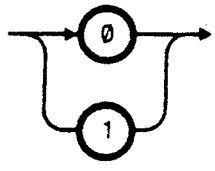
Si può assegnare un identificatore a un volume o con un comando vformat o con un comando vnew o con un comando vrename.

Il sistema riconosce un identificatore di volume e può accedere a uno dei suoi file soltanto se il disco corrispondente è stato inserito in una delle due unità disco.

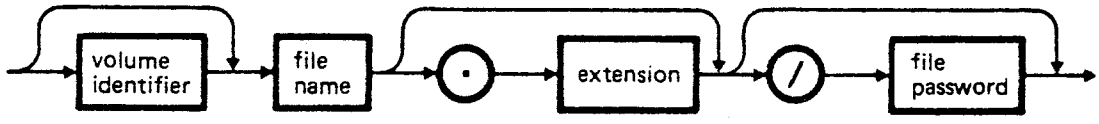
volume identifier



Drive Number



File Identifier



Sintassi 2-7 Identificatore di File e di Volume

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
volume name (nome di volume)	stringa di (al massimo 14) caratteri stampabili ASCII (alcuni caratteri non sono ammessi, vedere Caratteri Illegali in questo paragrafo). Per selezionare un volume in un comando PCOS o BASIC o in una istruzione OPEN, l'utente deve specificare un nome di volume oppure un numero di unità disco.

Il nome di volume (come pure il numero di unità disco) può essere seguito da una password di volume. Alla fine di un identificatore di volume, l'utente deve impostare il carattere due punti (:).

Per esempio:

SAVE "VOL1:FILE1" CR

Qui VOL1 è un nome di volume; FILE1 è un nome di file e l'intera stringa VOL1:FILE1 è un identificatore di file. Tramite questo comando l'utente registra il file programma FILE1 sul disco che ha nome VOL1. (Per ulteriori dettagli vedere il comando SAVE in questo capitolo).

Nota: Quando l'utente specifica un identificatore di file o di volume in una istruzione o in un comando BASIC, deve racchiudere l'identificatore tra virgolette ("), oppure scrivere una variabile stringa, o una espressione stringa il cui valore è l'identificatore.

Quando specifica un identificatore di file o di volume in un comando PCOS, non deve racchiudere l'identificatore tra virgolette.

Per esempio:

vn VOL1: CR

Si noti inoltre che tutti i comandi e le istruzioni BASIC possono solo specificare un identificatore di volume come facente parte di un identificatore di file. Fa eccezione il solo comando FILES, quando viene utilizzato per visualizzare l'elenco di tutti i file di un volume.

Per esempio:

FILES "VOL2:" CR

drive number (numero unità disco)	il drive number può essere Ø (che indica la prima unità, sulla destra), oppure 1 (che indica la seconda unità, sulla sinistra) Per esempio: LOAD "1:FILEØØ2" CR Qui 1: indica che il file FILEØØ2 risiede sul disco inserito nella unità 1. Il comando trasferisce il programma da disco a memoria (per ulteriori dettagli vedere il comando LOAD in questo capitolo)
file password (password di file) OPPURE volume password (password di volume)	stringa di (al massimo) 14 caratteri stampabili ASCII. Alcuni caratteri sono esclusi (vedere Caratteri Illegali in questo paragrafo). Una password permette di proteggere un volume o un file limitandone l'accesso a chi conosca la password. Una password può essere impostata dopo un nome di volume, o un numero di unità disco, o un nome di file e deve essere preceduta da una barra (/). Per esempio: RUN "Ø:RETTANGOL01/R1" CR Con questo comando l'utente trasferisce da disco a memoria il programma RETTANGOL01 che ha la password R1 e ne lancia l'esecuzione . RETTANGOL01 è registrato sul disco inserito nell'unità Ø. (Per ulteriori dettagli vedere il comando RUN in questo capitolo)
file name (nome di file)	stringa di (al massimo) 14 caratteri stampabili ASCII. Alcuni caratteri sono esclusi (vedere Caratteri Illegali in questo paragrafo). Per selezionare un file in un comando PCOS o BASIC o in una istruzione OPEN l'utente deve specificare un nome di file. Esso può essere preceduto da un identificatore di volume e

	seguito da una estensione (extension) e/o da una password. Per esempio: SAVE "1:PRIMENUMBERS/PN" CR Tramite questo comando l'utente registra il file programma PRIMENUMBERS sul disco inserito nella unità 1 e dà al file la password PN. Nota: Se l'utente non specifica un identificatore di volume prima del nome di file, il sistema seleziona l'unità selezionata per ultima oppure l'unità Ø se nessuna unità era stata, in precedenza, selezionata.
extension (estensione)	stringa di (al massimo) 12 caratteri stampabili ASCII, preceduta da un punto decimale (.). Alcuni caratteri sono esclusi (vedere Caratteri Illegali in questo paragrafo) Nota: filename.extension non può superare 14 caratteri in totale (compreso il punto) Per esempio: LOAD "FILEA.CHAR" CR trasferisce il programma FILEA che ha l'estensione CHAR da disco in memoria. Esso risiede sull'ultima unità selezionata o sull'unità Ø se nessuna unità era stata selezionata in precedenza. Nota: Alcune estensioni hanno un significato particolare: BAS (programmi BASIC); CMD (Comandi PCOS transienti); SAV (Comandi PCOS transienti, che divengono residenti la prima volta che vengono eseguiti). Per ulteriori dettagli vedere il "Professional Computer Operating System (PCOS) Guida Utente".

Caratteri Illegali

virgola (,)	segno di numero (#)	barra (/)	barra rovescia (\)
più (+)	E commerciale (&)	due punti (:)	apice (')
asterisco (*)	maggiore di (>)	segno di dollaro ($)	punto interrogativo (?)
virgolette (")	uguale (=)	chiocciola (@)	punto esclamativo (!)
trattino (-)	punto e virgola (;)	spazio	
oppure un qualsiasi carattere di controllo			

PASSWORD

L'utente può proteggere un volume o un file tramite una password (parola d'ordine).

Una password può essere usata per abilitare un volume: un volume è abilitato se non ha password oppure se l'utente ha specificato questa password in un comando BASIC o PCOS.

L'utente deve specificare la password in modo corretto tutte le volte che nomina un volume o un file ai quali è stata assegnata una password.

Nota: Nè il BASIC nè il PCOS consentono di venire a conoscere una password nell'eventualità che l'utente l'abbia dimenticata.

PASSWORD DI VOLUME

SE l'utente vuole...	ALLORA...
assegnare una password a un volume	deve impostare un comando vpass specificando la password. Per esempio: vp MYVOL:,MYPASS CR SE il volume ha già una password, questa deve essere specificata con il comando vpass, che, in questo caso, cambierà la password. Per esempio: vp VOL1/OLDPASS:,NEWPASS CR
accedere a un volume cha ha una password (o a un suo file)	deve abilitare quel volume, specificandone la password dopo il nome di volume o dopo il numero dell'unità disco, in un comando BASIC o PCOS oppure in una istruzione OPEN Nota: Una volta che una password di volume è stata specificata, non è più necessario specificarla un'altra volta finchè il disco non venga rimosso e un'altro disco venga selezionato sulla stessa unità.
rimuovere una password da un volume	deve impostare un comando vdepass. Nota: L'utente deve conoscere la password per poter usare un comando vdepass.
impedire la visualizzazione di una password di volume	deve impostare CTRL G. Il cursore cambia forma e frequenza di lampeggio e i caratteri impostati successivamente non vengono visualizzati (Hide State). Per ritornare a visualizzare i caratteri impostati (Display State), l'utente deve impostare di nuovo CTRL G oppure CR.

PASSWORD DI FILE

SE l'utente vuole...	ALLORA...
assegnare una password a un file	deve impostare un comando fpass specificando la password SE il file ha già una password, questa deve essere specificata con il comando fpass, che, in questo caso, cambierà la password.
assegnare una password a un file programma (che ne è sprovvisto)	può impostare un comando fpass oppure un comando SAVE specificandone la password: Per esempio: SAVE FILEABC/PASSABC CR
accedere a un file che ha una password	deve specificare la password dopo il nome del file. Per esempio: LOAD "FILEZ1/PASSZ1" CR Se anche il volume ha una password, l'utente deve specificarla (a meno che il volume sia già stato abilitato)
rimuovere una password da un file	deve impostare un comando fdepass. Nota: L'utente deve conoscere la password del file per poterla rimuovere o cambiare
impedire la visualizzazione di una password di file	deve impostare CTRL G. Il cursore cambia forma e frequenza di lampeggio e i caratteri impostati non vengono visualizzati (Hide State). Per ritornare a visualizzare i caratteri impostati, l'utente deve premere di nuovo CTRL G oppure CR.

PROTEZIONE DA SCRITTURA

L'utente può proteggere da scrittura sia un intero volume che un file.

SE l'utente vuole...	ALLORA...
proteggere da scrittura un volume (cioè evitare qualsiasi operazione di scrittura su quel disco)	deve proteggere l'apposito intaglio con un'etichetta metallizzata.
togliere la protezione da scrittura a un volume	deve togliere l'etichetta metallizzata.
proteggere da scrittura un file	deve impostare un comando fwprot, specificando l'identificatore di file.
togliere la protezione da scrittura a un file	deve impostare un comando funprot, specificando l'identificatore di file.

REGISTRAZIONE DI UN PROGRAMMA

Un programma resta in memoria finchè la macchina è accesa. Appena si spegne la macchina, la memoria viene azzerata e si perde quindi il programma. Perciò se l'utente vuole conservare una copia del programma che ha appena introdotto in memoria da tastiera, deve impostare un comando SAVE (che registra il programma su disco).

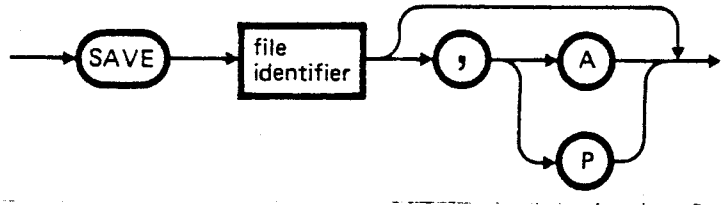
Può essere utile registrare il programma anche in altre occasioni che vengono indicate nella seguente tabella. In ognuno dei seguenti casi si suppone che il disco sia abilitato, altrimenti l'utente deve specificare la password di volume mediante il comando SAVE. Inoltre il disco sul quale registriamo il programma non deve ovviamente essere protetto da scrittura.

SE l'utente vuole...	ALLORA...
spegnere la macchina	deve registrare il programma residente in memoria (supposto che non ne esista già una copia su disco)
introdurre un altro programma da tastiera	deve registrare il programma residente in memoria (supposto che non ne esista già una copia su disco)
trasferire un altro programma da disco a memoria (tramite un comando LOAD o RUN)	deve registrare il programma residente in memoria (supposto che non ne esista già una copia su disco).
passare in PCOS (tramite il comando SYSTEM)	deve registrare il programma residente in memoria (supposto che non ne esista già una copia su disco).
sostituire la versione precedente del suo programma	deve impostare il programma residente in memoria, specificando lo stesso nome della versione precedente E la stessa password (se la versione precedente aveva una password)
registrare in formato ASCII il programma residente in memoria	deve specificare l'opzione A nel comando SAVE
proteggere il programma residente in memoria contro ogni tentativo di listarlo, modificarlo, o registrarlo di nuovo	deve specificare l'opzione P nel comando SAVE

Nota: Durante un'operazione di registrazione la luce rossa dell'unità disco si accende. Quando si spegne, il programma è registrato e il messaggio OK appare su video.

SAVE (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Registra il programma residente in memoria su disco e gli assegna un nome ed eventualmente una password



Sintassi 2-8 Comando SAVE

Dove

ELEMETO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
file identifier	può essere sia una costante che una variabile stringa. Specifica il nome del programma da registrare su disco. Può includere una password di file e un identificatore di volume
A	specifica che il programma deve essere registrato su disco in formato ASCII
P	specifica che il programma deve essere registrato su disco protetto contro ogni tentativo di listarlo, modificarlo o registrarlo di nuovo

Esempi

In ognuno dei seguenti esempi si suppone che il disco sia abilitato e non sia protetto da scrittura.

SE l'utente imposta...	ALLORA...
SAVE "RETTANGOL01" CR	il programma RETTANGOL01 viene registrato sul disco inserito nell'ultima unità

	selezionata o nell'unità Ø se nessuna unità era stata selezionata, in precedenza. RETTANGOL01 non ha password
SAVE "Ø:RETTANGOL01" CR	il programma RETTANGOL01 viene registrato sul disco inserito nella unità Ø. RETTANGOL01 non ha password
SAVE "1RETTANGOL01" CR	il programma RETTANGOL01 viene registrato sul disco inserito nella unità 1. RETTANGOL01 non ha password
SAVE "VOL1:RETTANGOL01" CR	il programma RETTANGOL01 viene registrato su VOL1, che può essere inserito in entrambe le unità (dato che l'utente ha specificato il nome del volume). RETTANGOL01 non ha password
SAVE "VOL1:R1/PASS" CR	R1 viene registrato su VOL1, che può essere inserito in entrambe le unità e assegna la password PASS al file R1.

Sostituzione di un file

Si suppone, negli esempi che seguono, che il volume sia abilitato e non sia protetto da scrittura.

SE l'utente imposta...	E SE...	ALLORA...
SAVE "FILE1"	FILE1 esiste già sul disco selezionato E non ha password	il programma residente in memoria sostituirà la versione precedente con lo stesso

SAVE "FILE1/PASS1"	FILE1 esiste già sul disco selezionato E ha password PASS1	il programma residente in memoria sostituirà la versione precedente con lo stesso nome e ha la stessa password
	FILE1 esiste già sul disco selezionato E ha una password differente	non avviene sostituzione, e il sistema emette un messaggio d'errore (vedere Appendice F)
	FILE1 esiste già sul disco selezionato E non ha password	il programma residente in memoria sostituirà la versione precedente con lo stesso nome, e l'attuale versione avrà la password PASS1

Opzione A

Se l'utente specifica l'opzione A, il file viene registrato in formato ASCII.

Se egli, invece, non specifica l'opzione A (cioè nessuna opzione o l'opzione P), il file viene registrato in formato binario "compatto".

Il formato ASCII occupa più spazio su disco che il formato "compatto", ma alcuni comandi richiedono che i file siano in formato ASCII, come ad esempio il comando MERGE.

SE l'utente imposta...	ALLORA...
SAVE "GEOMETRY",A CR	il programma GEOMETRY viene registrato in formato ASCII (cioè in una sequenza di caratteri ASCII) sul disco inserito nell'ultima unità selezionata o nell'unità Ø se nessuna unità era stata selezionata in precedenza. GEOMETRY non ha password. Si suppone che il disco sia abilitato.

Opzione P

Se l'utente specifica l'opzione P, il file non è soltanto registrato in formato binario "compatto", ma anche "protetto" contro ogni tentativo di:

- listarlo

- modificarlo

- registrarlo di nuovo

SE l'utente imposta...	ALLORA...
SAVE "Ø:GEODESY",P CR	GEODESY viene registrato in formato binario "compatto" e "protetto" sul disco inserito nella unità Ø. GEODESY non ha password. Si suppone che il disco sia abilitato.

TRASFERIMENTO DA DISCO A MEMORIA

Se il programma che l'utente vuole portare in memoria, risiede su disco, l'utente deve impostare un comando LOAD.

LOAD, nel trasferire un programma in memoria, ricopre qualsiasi altro programma ivi residente, perciò, prima di impostare un comando LOAD, l'utente dovrà provvedere a registrare su disco il programma attuale (supposto che non ne abbia già una copia).

Per accedere a un programma su disco tramite un comando LOAD, il disco deve essere abilitato (altrimenti l'utente deve specificare la password). Per accedere ad un programma dotato di password, l'utente deve specificarne la password sempre tramite il comando LOAD.

Se l'utente specifica l'opzione R tutti i file dati che erano stati aperti dal programma ricoperto rimangono aperti, inoltre il nuovo programma non solo viene trasferito in memoria ma viene anche eseguito (senza che l'utente debba impostare RUN).

LOAD (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Trasferisce un programma da disco in memoria e ne lancia l'esecuzione (se l'utente specifica l'opzione R).

Sintassi 2-9 Comando LOAD

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
file identifier	può essere sia una costante che una variabile stringa; specifica il file programma, che deve essere trasferito in memoria da disco
R	specifica che tutti i file dati aperti dal programma precedente vengano lasciati aperti e che il nuovo programma, dopo essere stato trasferito da disco in memoria, venga anche eseguito

Esempi

SE l'utente imposta...	ALLORA...
LOAD "Ø:RETTANGOL01" CR	il programma RETTANGOL01 viene trasferito in memoria dal disco montato nella unità Ø. Si suppone che RETTANGOL01 non abbia password e che il disco sia abilitato

LOAD "VOL1:RETTANGOL01/P1" CR	il programma RETTANGOL01 viene trasferito da disco a memoria. RETTANGOL01 ha come password P1 e risiede sul disco VOL1 che può essere inserito sia nella prima che nella seconda unità. Si suppone che VOL1 sia abilitato.
LOAD "V3/P3:FAA" CR	il prgramma FAA viene trasferito da disco a memoria. FAA risiede sul disco V3 che ha la password P3. Il disco V3 può essere inserito sia nella prima che nella seconda unità. Il comando LOAD, in questo caso, abilita anche il disco V3, dato che ne specifica la password. Si suppone che FAA non abbia password.
LOAD B$ CR	il programma, individuato dal contenuto della variabile B$, viene trasferito in memoria.

Opzione R

Se l'utente specifica l'opzione R, tutti i file dati che erano stati aperti dal programma precedentemente eseguito restano aperti e viene anche lanciata l'esecuzione del nuovo programma trasferito da disco in memoria (senza che l'utente debba impostare il comando RUN).

Se l'utente non specifica l'opzione R, il comando LOAD chiude tutti i file dati che erano stati aperti dal programma precedentemente eseguito.

Si noti che:

LOAD file identifier, R CR

e RUN file identifier, R CR

sono comandi equivalenti

SE l'utente imposta...	ALLORA...
LOAD "ACCOUNT",R CR	il programma ACCOUNT viene trasferito in memoria da disco e viene eseguito; tutti i file che erano stati aperti dal programma precedente restano aperti. ACCOUNT risiede sull'unità selezionata per ultima, o sull'unità Ø se nessuna unità era stata selezionata, in precedenza. ACCOUNT non ha password e il disco su cui risiede deve essere abilitato.

ESECUZIONE DI UN PROGRAMMA

Una volta che un programma è in memoria può essere eseguito. Per dire al sistema M20 di eseguire un programma, si deve impostare un comando RUN, (oppure un comando LOAD con l'opzione R).

Il comando RUN esegue tutte le operazioni richieste dal programma residente in memoria, o trasferisce un programma da disco e poi le esegue. Quando il comando RUN specifica il nome di un file programma, può includere:

- una password di file, se il file ha una password

- una password di volume, se il volume ha una password (e non è stato ancora abilitato)

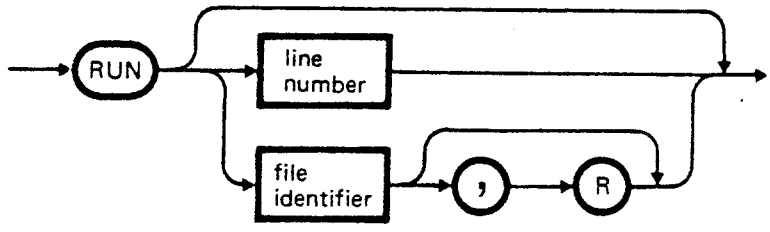
Se l'utente specifica l'opzione R, tutti i file dati che erano stati aperti dal programma precedente, restano aperti.

Prima di impostare RUN file-identifier (oppure RUN file-identifier,R), l'utente deve registrare su disco il programma residente in memoria (ammesso che non ne abbia già una copia).

Le istruzioni BASIC vengono eseguite seguendo la sequenza del numero di linea, a meno che un'istruzione di controllo (GOTO, ON...GOTO, IF... GOTO...ELSE, IF...THEN...ELSE, FOR/NEXT, WHILE/WEND) o il richiamo di un sottoprogramma (GOSUB, ON...GOSUB), specifichi altrimenti.

RUN (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Lancia l'esecuzione del programma residente in memoria. Se il comando RUN specifica il nome di un programma su disco, questo viene trasferito in memoria ed eseguito.



Sintassi 2-10 Comando RUN

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
line number	specifica il numero di linea da dove inizia l'esecuzione del programma. Se l'utente non specifica questo numero il programma viene eseguito a partire dalla prima istruzione Nota: RUN line number e GOTO line number hanno la stessa funzione salvo il fatto che RUN ha anche la funzione di azzerare le variabili (cioè porre a zero le variabili numeriche e assegnare la stringa nulla alle variabili stringa)
file identifier	può essere sia una costante che una variabile stringa; specifica il file programma che deve essere trasferito in memoria da disco ed eseguito
R	questa opzione specifica che tutti i file dati aperti dal programma precedente eseguito devono restare aperti. Se l'opzione non è specificata tutti i file dati vengono automaticamente chiusi prima di iniziare l'esecuzione del nuovo programma

Esempi

Negli esempi seguenti si suppone che il disco selezionato sia abilitato

SE l'utente imposta...	ALLORA...
RUN CR	il programma residente in memoria viene eseguito
RUN 15Ø CR	il programma residente in memoria viene eseguito a partire dalla istruzione 15Ø
RUN "1:Newfile" CR	il programma Newfile viene trasferito da disco in memoria ed eseguito. Il programma risiede sul disco inserito nella unità 1. Si suppone che Newfile non abbia password
RUN "NewVOL:Newfile" CR	il programma Newfile viene trasferito da disco a memoria ed eseguito. Newfile risiede sul disco NewVOL che può essere inserito nella prima o nella seconda unità. Si suppone che Newfile non abbia password
RUN "1:Newfile/NewPASS" CR	il programma Newfile viene trasferito da disco a memoria ed eseguito. Il programma ha la password NewPASS e risiede sul disco inserito nella unità 1.
RUN A$ CR	Il programma specificato tramite il contenuto della variabile A$ viene trasferito da disco in memoria ed eseguito

Opzione R

Se l'utente specifica l'opzione R nel comando RUN, tutti i file dati aperti dal programma eseguito in precedenza restano aperti.

Se l'utente non specifica l'opzione R, tutti i file dati vengono chiusi prima di lanciare l'esecuzione del nuovo programma.

Si noti che:

RUN file identifier, R CR

e

LOAD file identifier, R CR

sono comandi equivalenti

Se l'utente imposta...	ALLORA...
RUN "1:Newfile",R CR	il programma Newfile viene trasferito da disco a memoria ed eseguito. I file dati aperti dal programma eseguito in precedenza restano aperti. Newfile risiede sul disco inserito nella unità 1. Si suppone che Newfile non abbia password e che il disco sia abilitato.

Interruzione dell'Esecuzione

SE...	ALLORA...
l'utente imposta **CTRL** **C** OPPURE viene eseguita una istruzione STOP OPPURE viene emesso un messaggio d'errore (ad esclusione di un errore sintattico)	si ha una interruzione e l'M20 entra in Stato Comandi. L'utente può riprendere l'esecuzione impostando il comando CONT (a meno che non avvenga un errore irrecuperabile o venga modificata qualche istruzione). Nessun file dati viene chiuso. L'utente può visualizzare i valori delle variabili (tramite l'istruzione immediata PRINT) o modificare i valori (tramite le istruzioni immediate LET)
l'utente imposta **CTRL** **S**	l'output su video viene sospeso. L'utente può far riprendere l'output su video premendo un tasto qualsiasi. I file dati non vengono chiusi. L'utente non può visualizzare i valori delle variabili
una istruzione END viene eseguita	l'esecuzione del programma viene conclusa e l'M20 entra in Stato Comandi. Tutti i file dati vengono chiusi. L'utente può visualizzare i valori delle variabili (tramite l'istruzione immediata PRINT)

3. AGGIORNAMENTO E MODIFICA DI UN PROGRAMMA

SOMMARIO

Anche un buon programmatore ha spesso necessità di correggere e modificare i propri programmi. Un programma può essere modificato in vari modi: cancellando linee, sostituendo linee, inserendo linee, rinumerando le linee, modificando parti di linea con l'Editor.

Questo capitolo illustra tutte queste possibilità facendo uso del programma RETTANGOL01. Verrà inoltre spiegato come rinominare un file, come cancellarlo su disco, come fare il MERGE di due programmi, come listare i nomi dei file di un disco. Si tenga presente che qualunque modifica a un programma, chiude tutti i file dati eventualmente ancora aperti, azzera le variabili numeriche e inizializza le variabili stringa col valore stringa nulla.

INDICE

COME CANCELLARE LE LINEE

A scopo dimostrativo useremo un esempio chiamato RETTANGOL01 utilizzato nel capitolo 2.
Se il programma RETTANGOL01 risiede in memoria, l'utente deve per prima cosa impostare un comando LIST.

VIDEO	COMMENTI
LIST 1Ø REM RETTANGOL01 2Ø INPUT "Base";B 3Ø IF B<=Ø THEN 2Ø 4Ø INPUT "Altezza";H 5Ø IF H<=Ø THEN 4Ø 6Ø LET AREA=B*H 7Ø PRINT "Area=";AREA;" H=";B;" H=";H 8Ø GOTO 2Ø 9Ø END OK	RETTANGOL01 ha due istruzioni di Input per introdurre da tastiera i valori di B e H. Conviene moficare il programma in modo da avere una sola istruzione di Input. Per prima cosa cancelliamo l'istruzione 4Ø.

Se l'utente vuole cancellare la linea 4Ø, deve impostare:

D **E** **L** **E** **T** **E** **SPACE** **4** **Ø** **CR**

oppure

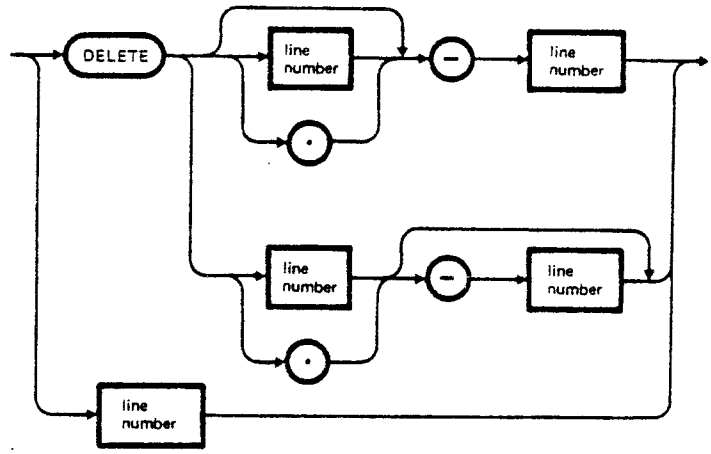
4 **Ø** **CR**

Per vedere il risultato di questo comando, l'utente deve impostare un altro comando LIST.

VIDEO	COMMENTI
LIST 1Ø REM RETTANGOLO1 2Ø INPUT "Base";B 3Ø IF B<=Ø THEN 2Ø 5Ø IF H<=Ø THEN 4Ø 6Ø LET AREA=A*H 7Ø PRINT "Area=";AREA;" B=";B;" H=";H 8Ø GOTO 2Ø 9Ø END OK	In questa versione RETTANGOLO1 non può essere eseguito. L'utente deve correggere sia l'istruzione 2Ø (che richiede di introdurre un solo valore), che l'istruzione 5Ø (che fa riferimento a un numero di linea che non esiste più). Correggeremo il nostro programma nelle pagine successive.

DELETE (IMMEDIATO)

Cancella le linee di programma. L'M20 ritorna in Stato Comandi dopo che è stato eseguito un comando DELETE.



Sintassi 3-1 Comando DELETE

Esempi

SE l'utente imposta...	ALLORA...
DELETE . CR	la linea attuale viene cancellata
5ØØ CR oppure DELETE 5ØØ CR	la linea 5ØØ viene cancellata
DELETE 1ØØ-2ØØ CR	tutte le linee tra la 1ØØ e la 2ØØ comprese vengono cancellate
DELETE -4ØØ CR	tutte le linee dall'inizio del programma fino alla linea 4ØØ compresa vengono cancellate.

SOSTITUZIONE DI LINEE

Per modificare una linea l'utente può:

- sostutuire l'intera linea, impostando il numero di linea e il suo nuovo contenuto, oppure

- modificare una parte di linea utilizzando l'Editor di linea.

Dapprima usiamo il primo metodo e sostituiamo la linea 2Ø e la linea 5Ø del programma RETTANGOL01, impostando:

```
2Ø INPUT "Base e Altezza";B,H CR
5Ø IF H<=Ø THEN 2Ø CR
```

e il programma sarà così listato:

VIDEO	COMMENTI
LIST 1Ø REM RETTANGOL01 2Ø INPUT "Base e Altezza";B,H 3Ø IF B<=Ø THEN 2Ø 5Ø IF H<=Ø THEN 2Ø 6Ø LET AREA=B*H 7Ø PRINT "Area=";AREA;" B=";B;" H=";H 8Ø GOTO 2Ø 9Ø END OK	Questa versione di RETTANGOL01 è corretta. Comunque per terminare l'esecuzione, l'utente dovrà ancora impostare: CTRL C

Però non è pratico dover impostare CTRL C alla fine dell'esecuzione del programma, pertanto faremo alcune ulteriori modifiche. Possiamo sostituire alla linea 8Ø, le seguenti due linee:

1) INPUT "Ancora:$I=$,NO=N";X$
2) IF X$="$" THEN 2Ø

Per sostituire l'istruzione GOTO alla linea 8Ø, l'utente deve impostare:

8Ø INPUT "Ancora:$I=$,NO=N;X$ CR

Nota: X$ è una variabile stringa.

INSERIMENTO DI LINEE

Ora dobbiamo inserire l'istruzione 2) fra la linea 8Ø e la linea 9Ø. Possiamo scegliere 85 come numero di linea e impostare:

85 IF X$="S" THEN 2Ø CR

Ora impostiamo un altro comando LIST:

VIDEO	COMMENTI
LIST 1Ø REM RETTANGOL01 2Ø INPUT "Base e Altezza";B,H 3Ø IF B<=Ø THEN 2Ø 5Ø IF H<=Ø THEN 2Ø 6Ø LET AREA=B*H 7Ø PRINT "Area=";AREA;" B=";B;" H=";H 8Ø INPUT "Ancora:$I=$,NO=N";X$ 85 IF X$="$" THEN 2Ø 9Ø END OK	Questa versione di RETTANGOL01 non richiede che l'utente imposti **CTRL** **C** per arrestarne l'esecuzione. Però la sequenza dei numeri di linea non ha più un intervallo di 1Ø.

Quando l'utente lancia l'esecuzione del programma, ecco cosa succede: dopo aver calcolato l'area del rettangolo corrispondente ai valori introdotti della base e dell'altezza, il programma chiede all'utente se vuole continuare a introdurre altri valori. In caso affermativo, l'utente premerà S. L'istruzione 85 riporta allora il controllo all'istruzione 2Ø e si ripete la sequenza di calcolo. In caso negativo, l'utente premerà N. L'istruzione 85 non riporta in tal caso il controllo all'istruzione 2Ø, ma viene eseguita l'istruzione successiva che è un'istruzione END che arresta l'esecuzione del programma.

COME RINUMERARE LE LINEE

Come abbiamo visto, l'attuale numerazione delle linee di RETTANGOL01 non ha più un intervallo di 1Ø. Ciò non ha importanza quando il programma è semplice, ma quando il programma è complesso e suscettibile di ulteriori modifiche, una numerazione delle linee casuale è sempre sconsigliabile.

Il comando RENUM consente di rinumerare le linee di un programma, iniziando ad esempio con 1Ø e con un intervallo di 1Ø tra le linee.
L'utente deve solo impostare:

R **E** **N** **U** **M** **CR**

Per vedere il risultato, l'utente deve impostare un altro comando LIST.

```
LIST
1Ø REM RETTANGOL01
2Ø INPUT "Base e Altezza"; B,H
3Ø IF B<=Ø THEN 2Ø
4Ø IF H<=Ø THEN 2Ø
5Ø LET AREA=B*H
6Ø PRINT "Area=";AREA" B=";B" H=;H
7Ø INPUT "Ancora:$I=$,NO=N";X$
8Ø IF X$="$" THEN 2Ø
90 END
OK
```

MODIFICA AUTOMATICA DEI NUMERI DI LINEA RIFERITI

Quando un programma viene rinumerato tramite il comando RENUM, tutti i numeri di linea riferiti all'interno del programma vengono aggiornati in modo automatico. Per es., se un programma contiene l'istruzione GOTO 14Ø e la linea 14Ø viene rinumerata, il riferimento a questa linea nell'istruzione GOTO sarà aggiornato in modo automatico.

Regola Generale

Il comando RENUM modifica tutti i numeri di linea riferiti dopo GOTO, GOSUB, THEN, ELSE, ON...GOTO, ON...GOSUB e ERL, correntemente alla nuova numerazione delle linee.

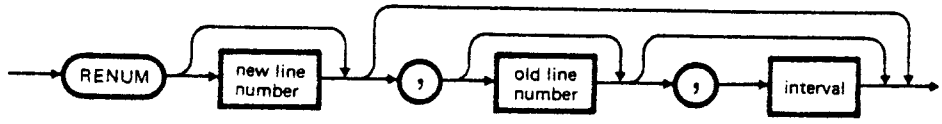
Se in un programma si fa riferimento a linee non esistenti, il comando Renum fa comparire il messaggio seguente:

Undefine line XXXXX in YYYYY.

Il programma sarà rinumerato correttamente e i riferimenti a linee non esistenti rimarranno immutati.

RENUM (IMMEDIATO)

Modifica i numeri di linea del programma residente in memoria.



Sintassi 3-2 Comando RENUM

Dove

ELEMENTO DI SINTASSi	SIGNIFICATO	VALORI DI DEFAULT
new line number	è il primo numero di linea della nuova numerazione	1Ø
old line number	è il primo numero di linea della precedente numerazione	se omesso corrisponde alla prima linea del programma
interval	è il nuovo intervallo tra i numeri di linea	1Ø

Esempi

SE l'utente imposta...	ALLORA...
RENUM CR	l'intero programma viene rinumerato. Il primo numero di linea nella new line number è 1Ø e viene assunto un intervallo di 1Ø (valori di default)
RENUM 1ØØ CR	L'intero programma viene rinumerato. Il primo numero di linea è 1ØØ e viene assunto un intervallo di 1Ø (valore di default).

RENUM 15Ø,,2Ø CR	L'intero programma viene rinumerato. Il primo numero di linea è 15Ø e viene assunto un intervallo di 2Ø

MODIFICA DI LINEE CON L'EDITOR DI LINEA

In Stato Editor è possibile modificare parti di una linea, senza dover rimpostare l'intera linea.

L'M20 entra in Stato Editor di linea se:

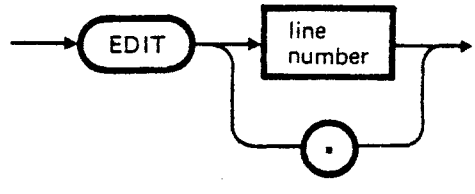
- l'utente imposta un comando EDIT, oppure

- viene riscontrato un errore di sintassi.

Dopo essere entrato in Stato Editor, l'M20 visualizza il numero della linea da modificare (che è seguito da uno spazio) e resta in attesa che l'utente imposti un comando dell'Editor. Questi comandi non vengono visualizzati quando l'utente li introduce, infatti, in Stato Editor, l'M20 interpreta i caratteri introdotti di volta in volta che l'utente li imposta, senza aspettare che l'utente prema CR.

EDIT (IMMEDIATO)

Il comando EDIT fa si che l'M20 entri in Stato Editor alla linea specificata.



Sintassi 3-3 Comando EDIT

Esempi

SE l'utente imposta...	ALLORA l'M20 visualizza...
EDIT . CR	nn...n (entrando in Stato Editor alla linea attuale) In questo caso nn...n indica il numero della linea attuale
EDIT 3ØØ CR	3ØØ (entrando in Stato Editor alla linea specificata (quindi alla 3ØØ))

COMANDI DELL'EDITOR

La seguente tabella illustra i comandi dell'Editor che vengono raggruppati in classi.

CLASSE	COMANDO	SIGNIFICATO
inizio modifiche	L (Lista)	visualizza lo stato attuale della linea. Il numero della linea attuale viene visualizzato all'inizio della linea successiva.
	A (Again-Ancora)	ripristina la linea originaria senza visualizzarla. Il numero della linea attuale viene di nuovo visualizzato all'inizio della linea successiva.
spostamento cursore	SPACE	visualizza il carattere successivo e sposta il cursore a destra di una posizione.

	CTRL H (Backspace)	Cancella il carattere attuale e sposta il cursore a sinistra di una posizione.
inserimento caratteri	I (Inserisce)	entra in Stato Inserimento all'attuale posizione del cursore. L'utente può inserire una stringa di caratteri e i caratteri inseriti vengono visualizzati. Per uscire dallo Stato Inserimento, l'utente deve impostare CTRL HOME
	X (Extended Line-Inserisce a fine linea)	visualizza l'ultima parte della linea, sposta il cursore alla fine della linea e entra in Stato Inserimento
	CTRL HOME	esce dallo Stato Inserimento, ma rimane in Stato Editor. Se l'utente preme CR, esce sia dallo Stato Inserimento che dallo Stato Editor
Cancella caratteri	D (Delete-Cancella un carattere)	cancella il carattere successivo che viene visualizzato tra due barre rovesce (\ ) e il cursore viene posizionato alla sua destra

	n **D** (Delete-Cancella n caratteri)	cancella i successivi caratteri. I caratteri cancellati sono visualizzati tra due barre rovesce (\ ); il cursore viene posizionato alla destra dell'ultimo carattere cancellato. Se la linea ha meno di n caratteri alla destra del cursore, **n** **D** cancella l'ultima parte della linea
	H (Hack-Tronca)	cancella l'ultima parte della linea e entra in Stato Inserimento
ricerca caratteri	**S** **x** (Search-Ricerca la prima occorrenza di x)	ricerca la prima occorrenza di "x" nella linea (dove "x" è un qualsiasi carattere stampabile ASCII) e posiziona il cursore subito prima di questo carattere. Il carattere alla posizione attuale del cursore non viene incluso nella ricerca. Se il carattere non viene trovato nella linea, il cursore viene portato a fine linea e tutti i caratteri esaminati durante la ricerca vengono visualizzati.

	n **S** **x** (Search-Ricerca l'n-esima occorrenza di x)	ha la stessa funzione del comando precedente, ma ricerca l'n-esima occorrenza anzichè la prima.
	K **x** (Delete-Cancella fino alla 1ª occorrenza di x)	ha una funzione simile al comando **S** **x**, ad esclusione del fatto che tutti i caratteri esaminati durante la ricerca vengono cancellati. Il cursore viene posizionato subito prima di "x" e i caratteri cancellati vengono racchiusi tra due barre rovescè (\).
	n **K** **x** (Delete-Cancella fino all'n-esima occorrenza di X)	ha la stessa funzione del comando precedente, ma ricerca l'n-esima occorrenza, anzichè la prima.
sostituzione caratteri	**C** **x** (Cambia un carattere)	cambia in "x" il carattere successivo a quello della posizione del cursore.
	n **C** **x1** **x2** ... **xn** (Cambia una stringa di n caratteri)	cambia i successivi n caratteri nella stringa specificata (cioè impostata dopo **C**). Quando l'utente ha impostato una stringa di n caratteri, l'M20 ritorna in Stato Editor uscendo dallo Stato Sostituzione caratteri.

uscita dall'Editor	CR	visualizza la linea modificata e ritorna allo Stato Comandi
	E (Exit-Uscita)	ha la stessa funzione di CR ma l'ultima parte della linea non viene visualizzata.
	Q (Quit-Uscita con ripristino)	torna allo Stato Comandi e cancella tutti i cambiamenti fatti alla linea.

Esempi

La seguente tabella fornisce alcuni esempi di uso dei comandi dell'Editor.

	SE l'utente imposta...	ALLORA l'M20 visualizza...
1	E D I T SPACE 5 Ø Ø CR	5ØØ
2	L	5ØØ FOR I=1 TO 15 STEP 2 5ØØ
3	SPACE (6 volte)	5ØØ FOR I=
4	C 2	5ØØ FOR I=2
5	SPACE (5 volte)	5ØØ FOR I=2 TO 1
6	C 6	5ØØ FOR I=2 TO 16
7	CR	5ØØ FOR I=2 TO 16 STEP 2 OK
1	E D I T SPACE 5 1 Ø CR	51Ø

2	L	51Ø LET A(I)=I*SIN(X) 51Ø
3	SPACE (11 volte)	51Ø LET A(I)=I*
4	3 C C O S	51Ø LET A(I)=I*COS
5	X : P R I N T SPACE A (I) CR	51Ø LET A(I)=I*COS(X):PRINT A(I) OK
1	E D I T SPACE . CR	51Ø
2	3 D	51Ø \ LET \
3	SPACE (12 volte)	51Ø \ LET \ A(I)=I*COS(
4	I Y + CTRL HOME	51Ø \ LET \ A(I)=I*COS(Y+
5	SPACE (9 volte)	51Ø \ LET \ A(I)=I*COS(Y+X):PRINT
6	4 C I , X ; CR	51Ø \ LET \ A(I)=I*COS(Y+X): PRINT I,X; OK
7	L I S T SPACE . CR	51Ø A(I)=I*COS(Y+X):PRINT I,X; OK

ESAME DEI VALORI ATTUALI DELLE VARIABILI

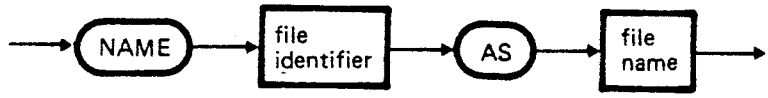
Quando l'utente modifica una linea di programma tramite l'Editor di linea, tutte le variabili numeriche vengono azzerate e le variabili stringa vengono inizializzati con il valore "stringa nulla" (""). Inoltre vengono chiusi tutti i file dati. Se il BASIC rivela un errore sintattico durante l'esecuzione di un programma, passa automaticamente in Stato Editor. Prima di modificare una linea, l'utente potrebbe aver la necessità di sapere i valori attuali delle variabili. In questo caso dovrà premere il tasto Q, come primo comando di Editor. Questo comando fa passare dallo Stato Editor allo Stato Comandi, dove è possibile esaminare i valori delle variabili. Qualsiasi altro comando di Editor (premendo il tasto E oppure CR ecc.) azzererà tutte le variabili numeriche e inizializzerà tutte le variabili stringa con il valore "stringa nulla" (""), rendendo perciò impossibile l'esame dei valori delle variabili.

COME RINOMINARE UN FILE

L'utente può cambiare il nome di un file programma o di un file dati residenti su disco tramite il comando NAME, purchè il disco o il file non siano protetti da scrittura. Il volume selezionato deve includere il nome da sostituire, e non il nuovo nome del file. Dopo che un comando NAME è stato eseguito, il file continua a esistere sullo stesso disco e nella stessa area di disco, ma ha il nuovo nome. Le password di file e di volume (se esistevano), non vengono modificate. L'utente deve in tal caso specificare la password di file e il volume deve essere abilitato (altrimenti l'utente deve specificare anche la password di volume).

NAME (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Cambia il nome di un file su disco.



Sintassi 3-4 Comando NAME

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
file identifier	Può essere una costante o una variabile stringa e specifica il file programma o dati il cui nome deve essere modificato
file name	Può essere una costante o una variabile stringa e specifica il nuovo nome del file

Esempi

Si suppone che nè il volume nè il file siano protetti da scrittura e che il volume sia abilitato.

SE l'utente imposta...	ALLORA...
NAME "1:FR1" AS "FR2" CR	il nome di file FR1 viene cambiato in FR2. Il file risiede sul disco inserito nella unità 1. FR1 non ha password.
NAME "VOL1:ACC/PACC" AS "ACC1" CR	Il nome di file ACC viene cambiato in ACC1. Il file risiede sul disco VOL1 che può essere inserito sia nella prima che nella seconda unità. La password del file resta PACC.

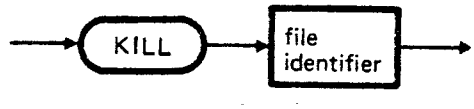
COME CANCELLARE UN FILE

Tramite il comando KILL l'utente può facilmente cancellare i file programma oppure i file dati registrati su disco, purchè il disco non sia protetto da scrittura. Il nome di un file che è stato cancellato, può essere riutilizzato per identificare un nuovo file.

L'utente deve specificare la password del file (se esiste), e il volume deve essere abilitato (altrimenti l'utente deve specificarne la password).

KILL (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Cancella un file programma o un file dati registrati su disco.



Sintassi 3-5 Comando KILL

Dove

File identifier può essere una costante o una variabile stringa e specifica il file da cancellare.

Esempi

Si suppone che il volume non sia protetto da scrittura e che sia abilitato.

SE l'utente imposta...	ALLORA...
KILL "Business.B" CR	il file Business.B viene cancellato. Esso risiede sull'unità selezionata per ultima, o sull'unità Ø se nessuna unità è stata selezionata in precedenza. Il file non ha password.
KILL "1:Business.B" CR	il file Business.B viene cancellato. Esso risiede sul disco inserito nella unità 1. Il file non ha password.
KILL "NUMbers/PNUMØ1" CR	il file Numbers con password PNUMØ1 viene cancellato. Esso risiede sull'unità selezionata per ultima, o sull'unità Ø se nessuna unità è stata selezionata in precedenza.

COME FARE IL MERGE DI DUE PROGRAMMI

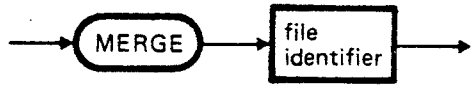
Il comando MERGE permette di inserire nel programma in memoria un altro programma residente su disco in formato ASCII, in modo da ottenere un unico programma. Il comando MERGE ha una funzione simile al comando LOAD, ma il programma residente in memoria non viene cancellato al momento del trasferimento in memoria del programma su disco. L'operazione di MERGE comporta che le linee del programma su disco vengano inserite (secondo la sequenza del numero di linea) nel programma residente in memoria. Se, in questo processo di inserimento, due linee hanno lo stesso numero di linee, la linea del programma su disco sostituisce quella in memoria. Il comando MERGE deve specificare la password di file, se il programma su disco ha una password e il disco deve essere abilitato (o l'utente deve specificarne la password).

L'operazione di MERGE può ad esempio essere utile per inglobare subroutine standard in un programma.

E' buona norma di programmazione fare l'operazione di MERGE tra subroutine con numeri di linea alti (per esempio da 1ØØØØ in su) al fine di ridurre il tempo dell'operazione di MERGE e di lasciare la possibilità di estendere, eventualmente, il programma principale.

MERGE (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Esegue l'operazione di MERGE tra il programma in memoria e il programma registrato su disco (in formato ASCII).



Sintassi 3-6 Comando MERGE

Dove

Il file identifier può essere una costante o una variabile stringa e specifica un file programma in formato ASCII, cioè registrato con l'opzione A.

Esempi

VIDEO	COMMENTI
MERGE "1:Fnew/FnewPASS" CR	si fa il MERGE tra il programma Fnew con la password FnewPASS e il programma in memoria. Nota: Il disco è inserito nella unità 1 ed è abilitato.

MERGE "VØØ1/VPØØ1:FØØ1/ PØØ1" CR	si fa il MERGE tra il programma FØØ1 con la password PØØ1 e il programma in memoria. Nota: In questo caso il disco VØØ1 viene abilitato dal comando MERGE con l'uso della password VPØØ1.

Nota
MERGE chiude tutti i file dati eventualmente aperti dal programma residente in memoria e non ancora chiusi, azzera le variabili numeriche e inizializza le variabili stringa col valore stringa nulla.

COME LISTARE I NOMI DEI FILE REGISTRATI SU DISCO

Se l'utente non ricorda i nomi dei file programma e/o dati registrati su disco, può usare il comando FILES.

Questo comando può essere usato sia specificando un identificatore di volume che un identificatore di file.

Quando l'utente specifica un identificatore di volume, tutti i file registrati su quel disco vengono listati (sia che abbiano o no una password).

Per eseguire un comando FILES non è necessario nè conoscere la password di volume nè che il disco venga abilitato.

Quando l'utente specifica invece un identificatore di file, soltanto questo file viene listato e l'utente può anche non specificarne la password (se esiste).

La stessa funzione svolta dal comando FILES può essere realizzata in PCOS tramite i comandi vlist e flist.

Nota: Il comando FILES non lista la password.

Il comando FILES permette di visualizzare:

- l'unità disco, dove il disco stesso è inserito.

- il nome del disco.

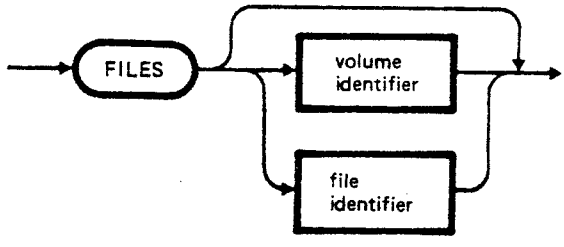
- il nome e l'estensione (in byte), i settori utilizzati, i settori allocati, gli extent usati, la condizione di password e/o di protezione da scrittura di ogni file su disco, oppure del file specificato.

- lo spazio occupato su disco (in settori)

- lo spazio libero su disco in settori (dove un settore è pari a 256 byte).

FILES (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Lista i file registrati sul disco specificato.



Sintassi 3-7 Comando FILES

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
volume identifier	può essere una costante o una variabile stringa e specifica il disco di cui si richiede di listare i file
file identifier	può essere una costante o una variabile stringa e specifica il file di cui si richiede di visualizzare il nome e l'estensione (in byte)

Esempi

SE l'utente imposta...	ALLORA...
FILES CR	viene visualizzata la "directory" dell'ultima unità selezionata o dell'unità Ø se nessuna unità è stata selezionata in precedenza.
FILES "Ø:" CR	viene visualizzata la "directory" del disco inserito nella unità Ø.
FILES "1:" CR	viene visualizzata la "directory" del disco inserito nella unità 1.
FILES "MYVOL:" CR	viene visualizzata la "directory" del disco MYVOL. Esso può essere inserito sia nella prima che nella seconda unità.
FILES "MYVOL/MYPASS:" CR	viene visualizzata la "directory" del disco MYVOL che ha la PASSWORD MYPASS. Esso può essere inserito sia nella prima che nella seconda unità. Specificare la password di volume non influenza l'esecuzione di questo comando.
FILES "MYFILE" CR	viene visualizzata la descrizione del file MYFILE, che è residente sul disco, inserito nell'ultima unità selezionata o nell'unità Ø se nessuna unità è stata selezionata in precedenza.

4. I DATI

SOMMARIO

In questo capitolo prenderemo in considerazione come il linguaggio BASIC tratta i dati. Esamineremo le costanti e le variabili, la rappresentazione dei numeri, le conversioni numeriche e le matrici.

INDICE

I DATI

COSTANTI E VARIABILI

I dati che un programma BASIC può prendere in considerazione, possono essere delle costanti o delle variabili.

COSTANTI

Se in un'istruzione BASIC compare un numero (ad es. 15, -2, 3.41 ecc.), o una stringa di caratteri (ad es. "AAA.b1", "Cursor***"), questo numero o questa stringa sono considerati costanti. Ciò significa che i loro valori non variano durante l'esecuzione del programma.

VARIABILI

Una variabile è un dato al quale è stato associato un nome. Il valore del dato può quindi cambiare durante l'esecuzione del programma.

Per es., la formula che calcola l'area di un cerchio:

3.141592*R∧2

utilizza la variabile R, che rappresenta qualsiasi valore del raggio, e riserva una posizione di memoria per questo valore.

Nota: Il simbolo ∧ è un operatore che indica che R deve essere elevato alla potenza specificata (nel nostro caso 2).

NOMI DELLE VARIABILI

L'identificatore (o nome) di una variabile può essere di qualsiasi lunghezza, ma soltanto i primi 4Ø caratteri sono significativi. I caratteri ammessi possono essere lettere e numeri. Il punto (.) è pure ammesso. Il primo carattere deve essere una lettera, e l'ultimo può essere sia una lettera, sia un numero, sia un punto, sia un carattere di dichiarazione di tipo (%,!,#,$). Il significato di un carattere di dichiarazione di tipo verrà spiegato più avanti in questo stesso capitolo.
Le lettere minuscole, eventualmente presenti in un identificatore di variabile, sono considerate equivalenti alle corrispondenti lettere maiuscole e vengono convertite in lettere maiuscole quando si lista il programma.

Esempi di nome di variabile sono:

STUDENTE A1 CCØ1.CLASSE ACCONTO# A$ STRINGA

Parole Riservate

Una parola riservata (una parola chiave, il nome di un comando o di una funzione) non può essere usata come identificatore di una variabile, ma il BASIC consente di inserire parole riservate all'interno, all'inizio o alla fine di un identificatore di variabile. Per es.:

```
1Ø PERFORMACE = 1Ø5.3
2Ø SINGLE = 1371.2
```

sono linee di programma corrette, anche se PERFORMANCE contiene la parola chiave FOR, e SINGLE inizia con il nome della funzione SIN.

RAPPRESENTAZIONE DEI NUMERI

L'uomo è abituato a pensare i numeri in base 1Ø (rappresentazione decimale). Viceversa un computer considera i numeri come stringhe di bit (dove ogni bit può avere il valore Ø oppure 1), ed esegue la maggior parte delle sue operazioni trattando i numeri in base 2 (rappresentazione binaria).

Questo paragrafo traccia una panoramica dei concetti di base della rappresentazione dei numeri in base 2, in base 16 e in base 8.

RAPPRESENTAZIONE BINARIA

Prima di parlare della rappresentazione binaria, esaminiamo brevemente la struttura della rappresentazione decimale. La rappresentazione decimale usa le cifre Ø,1,2,...9. Ad esempio, prendiamo in considerazione il numero:

```
2Ø5
```

Vediamo che le sue cifre hanno un valore di posizione associato alla potenza del 1Ø. Infatti questo numero può essere pensato come:

$$2 \times 1Ø^{2} + Ø \times 1Ø^{1} + 5 \times 1Ø^{Ø}$$

Il concetto di valore di posizione esiste anche nella rappresentazione binaria. L'unica differenza è che vengono prese in considerazione le potenze del 2, anzichè quelle del 1Ø. Il numero 2Ø5 in base 2 è:

11ØØ11Ø1

Si noti che in base 2, le cifre ammesse sono soltanto "1" e "Ø". Quindi la predetta rappresentazione binaria significa:

$$1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + Ø \times 2^5 + Ø \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + Ø \times 2^1 + 1 \times 2^Ø$$

cioè:

128 + 64 + 8 + 4 + 1 = 2Ø5

Byte

Le stringhe di bit vengono solitamente suddivise in gruppi di 8 bit. Un gruppo di 8 bit, considerato come una singola unità di informazione, viene denominato "byte".

I bit di un byte sono numerati da Ø (il primo a destra, cioè il meno significativo) a 7 (il primo a sinistra, cioè il più significativo).

In base a questa convezione, il numero del bit e la potenza del 2 che rappresenta sono identici. La seguente tabella fa vedere il numero di posizione di un bit nell'ambito del byte e il suo valore corrispondente.

NUMERO DI POSIZIONE	7	6	5	4	3	2	1	Ø
Significato	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	$2^Ø$
Valore	128	64	32	16	8	4	2	1

Esempi

BASE 1Ø	BASE 2
Ø	Ø
12	11ØØ
27	11Ø11
149	1ØØ1Ø1Ø1
255	11111111

Word

L'M20 elabora 16 bit (2 byte) per volta. Questa quantità è detta "word". Il numero di bit in una word può variare da macchina a macchina. I bit di una word sono numerati da Ø (quello più a destra, cioè il meno significativo) a 15 (quello più a sinistra, cioè il più significativo).

Un'altra caratteristica di una word nel sistema M20 è che viene usata la rappresentazione "complemento a due". Questa rappresentazione consente di memorizzare in una word sia numeri positivi che negativi:

SE un numero intero è..	ALLORA...	E la word è...
positivo	il bit 15 è Ø	un numero positivo rappresentato in binario
negativo	il bit 15 è 1	un numero negativo rappresentato in "complemento a due".

Per trovare il valore assoluto di un numero negativo, bisogna invertire tutti i suoi bit e aggiungere 1.

Per esempio:

1111ØØ11ØØ11ØØØ	valore originario (negativo)

Invertendo tutti i bit

ØØØØØ11ØØ11ØØ111	valore invertito

Aggiungendo 1

ØØØØØ11ØØ11Ø1ØØØ	valore assoluto (valore invertito + 1)

Sicchè il valore della configurazione di bit sopra specificata è:

-164Ø

RAPPRESENTAZIONE ESADECIMALE E OTTALE

Abbiamo visto che è possibile rappresentare: numeri in base 1Ø (rappresentazione decimale) e in base 2 (rappresentazione binaria). IL BASIC permette anche di rappresentare: numeri in base 8 (rappresentazione ottale) e in base 16 (rappresentazione esadecimale).

Sebbene sia spesso conveniente trattare i numeri in base 2, è difficile per l'utente scriverli e leggerli in questa rappresentazione. Per questa ragione l'utente preferisce convertirli in base otto o in base sedici.

- Base 8, conosciuta come "rappresentazione ottale", usa una cifra ottale per tre cifre binarie

- Base 16, conosciuta come "rappresentazione esadecimale", usa una cifra esadecimale per 4 cifre binarie.

La seguente tabella illustra la rappresentazione in base 1Ø (decimale), in base 2 (binaria), in base 8 (ottale), e in base 16 (esadecimale) dei numeri da Ø a 16.

DECIMALE	BINARIA	OTTALE	DECIMALE	BINARIA	ESADECIMALE
Ø	ØØØ	Ø	Ø	ØØØØ	Ø
1	ØØ1	1	1	ØØØ1	1
2	Ø1Ø	2	2	ØØ1Ø	2
3	Ø11	3	3	ØØ11	3
4	1ØØ	4	4	Ø1ØØ	4
5	1Ø1	5	5	Ø1Ø1	5
6	11Ø	6	6	Ø11Ø	6
7	111	7	7	Ø111	7
8	1ØØØ	1Ø	8	1ØØØ	8
9	1ØØ1	11	9	1ØØ1	9
1Ø	1Ø1Ø	12	1Ø	1Ø1Ø	A
11	1Ø11	13	11	1Ø11	B
12	11ØØ	14	12	11ØØ	C
13	11Ø1	15	13	11Ø1	D
14	111Ø	16	14	111Ø	E
15	1111	17	15	1111	F
16	1ØØØØ	2Ø	16	1ØØØØ	1Ø

CLASSIFICAZIONE DELLE COSTANTI

Il modo in cui il BASIC memorizza un dato determina:

- lo spazio in memoria che il dato occupa (in byte)

- la velocità con cui il BASIC elabora il dato.

DATI NUMERICI

L'utente può far si che il BASIC memorizzi i numeri del proprio programma come:

- numeri interi (massima velocità di elaborazione ma limitato campo di definizione)

- numeri in semplice precisione (di uso generale)

- numeri in doppia precisione (massima precisione ma elaborazione più lenta).

	NUMERI INTERI	NUMERI IN SEMPLICE PRECISIONE	NUMERI IN DOPPIA PRECISIONE
Spazio in memoria (in byte)	2	4	8
Campo di definizione	Da -32768 a 32767	Da $\pm 10^{-38}$ a $\pm 10^{38}$	Da $\pm 10^{-308}$ a $\pm 10^{308}$
Cifre significative	Massimo 5	Massimo 7	Massimo 16
Cifre visualizzate (PRINT/LPRINT)	Massimo 5	Massimo 6 (con arrotondamento)	Massimo 15 (con arrotondamento)

Nota: Gli zero non significativi non vengono visualizzati. Per esempio il valore 3.41ØØØØ in semplice precisione verrà visualizzato come 3.41.

DATI STRINGA

Le stringhe (sequenze di caratteri ASCII) sono utilizzate per memorizzare informazioni non numeriche, come nomi, indirizzi, codici,ecc. Per esempio la costante:

"FORD , RENAULT"

è una costante stringa di 13 caratteri. Ogni carattere della stringa (compreso lo spazio) è memorizzato in un byte e corrisponde a un codice della tabella ASCII. Il BASIC memorizza la suddetta costante stringa come segue:

Carattere ASCII	F	O	R	D		,	R	E	N	A	U	L	T
Codice Esadecimale	46	4F	52	44	2Ø	2C	52	45	4E	41	55	4C	54

La lunghezza massima di una stringa è di 255 caratteri. Una stringa con lunghezza zero è detta stringa "nulla", ed è rappresentata da una coppia di virgolette (""). Il BASIC memorizza le stringhe in modo dinamico, cioè lo spazio in memoria riservato ad una stringa può variare durante l'esecuzione del programma da Ø a 255 byte.

	STRINGA NULLA	STRINGA DI n CARATTERI	STRINGA DI MASSIMA LUNGHEZZA
Spazio in memoria (in byte)	Ø	n	255
Campo di definizione	-	Qualsiasi stringa di caratteri stampabili ASCII, spazio compreso	

DETERMINAZIONE DEL TIPO DI UNA COSTANTE

SE...	ALLORA...	ESEMPI
il valore è compreso tra due virgolette	è una stringa	"NO" "YES" "Circle" ""(stringa nulla)
il valore non è compreso tra due virgolette	è un numero Nota: Un'eccezione a questa regola si ha quando l'operatore introduce un dato in risposta a una istruzione di INPUT o LINE INPUT, e nelle istruzioni DATA	521 -15 3.7345E-2 43#
un numero è intero ed è compreso tra -32768 e 32767	è una costante intera	1Ø24 721 -32768
il valore ha il prefisso &H, ed è composto dai numeri da Ø a 9 e dalle lettere da A a F (compreso tra Ø e FFFF)	è una costante esadecimale	&H2ØFØ &HF1 &H35 &HFE98 &HFFFF &HØ
il valore ha il prefisso &O o & ed è composto dai numeri da Ø a 7 (compreso tra Ø e 177777)	è una costante ottale	&07Ø &044 &71175
un numero non è un numero intero e non contiene più di 7 cifre	è una costante in semplice precisione	-2.3 32768 45.314 -65ØØØ
un numero contiene più di 7 cifre	è una costante in doppia precisione	52174593 -54.397124 8.799999999

CARATTERI DI DICHIARAZIONE TIPO

L'utente può forzare il tipo di una costante aggiungendo alla fine di una costante numerica i seguenti caratteri di dichiarazione:

CARATTERI DI DICHIARAZIONE	SIGNIFICATO	ESEMPI
!	dichiara un numero in semplice precisione	5.721ØØ333! la costante è in semplice precisione e solo le prime 7 cifre (per es. 5.721ØØ3) vengono memorizzate.
E	semplice precisione "floating point". E indica che la costante deve essere moltiplicata per una potenza del 1Ø, indicata dopo la E	7.31E4 significa $7.31X10^{4}$ cioè 731ØØ
#	dichiara un numero in doppia precisione	4# 5.21#
D	doppia precisione "floating point". D indica che la costante deve essere moltiplicata per una potenza del 1Ø, indicata dopo la D	7.2D-3 significa $7.2 \times 1Ø^{-3}$ cioè Ø.ØØ72

CLASSIFICAZIONE DELLE VARIABILI

Ogni identificatore di variabile che appare in un programma BASIC, classificato o come una stringa, o come un numero intero, o come un numero in semplice o doppia precisione.

Se non viene specificato altrimenti, il BASIC classifica tutte le variabili numeriche in semplice precisione. Per esempio, se questa è la prima linea del nostro programma:

```
1Ø X1=3.5
```

il BASIC classifica X1 come una variabile in semplice precisione.

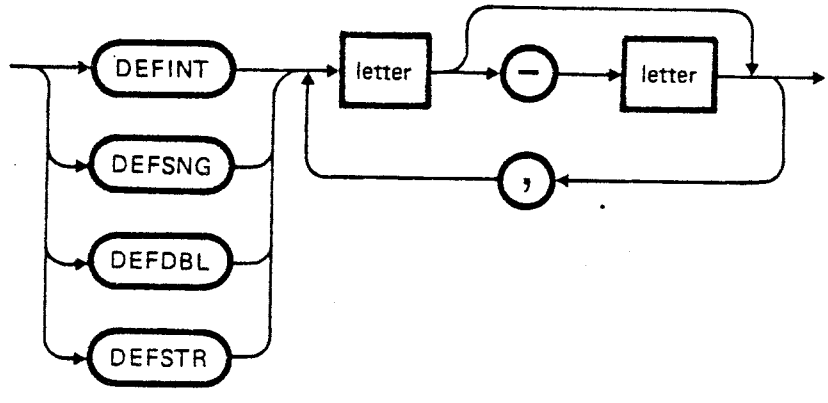
Tuttavia, l'utente può attribuire tipi diversi alle variabili sia usando istruzioni di definizione di tipo sia scrivendo un carattere particolare, atto a dichiarare il tipo, alla fine dell'identificatore di variabile.

DEFINT/DEFSNG/DEFDBL/DEFSTR (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Esistono in BASIC quattro istruzioni di definizione di tipo.

Un'istruzione di definizione di tipo dichiara il tipo di tutte le variabili il cui nome inizia con una lettera ben specificata.

Queste istruzioni vengono inserite di solito all'inizio del programma e devono precedere l'uso delle variabili di cui definiscono il tipo.



Sintassi 4-1 Istruzioni di Definizione di Tipo

Valori di Difetto

Se non specificato altrimenti, tutte le variabili vengono assunte in semplice precisione.

Esempi

SE l'utente imposta...	ALLORA...
1Ø DEFINT A-Z CR	tutte le variabili del programma saranno numeri interi
1Ø DEFDBL D CR	tutte le variabili del programma che iniziano con la lettera D saranno in doppia precisione
1Ø DEFSTR S,U-W CR	tutte le variabili del programma che iniziano con le lettere S, U, V e W saranno variabili stringa

CARATTERI DI DICHIARAZIONE DI TIPO

Come già abbiamo visto per le costanti, l'utente può forzare il tipo di una variabile aggiungendone alla fine del nome caratteri di dichiarazione. Per le variabili abbiamo quattro caratteri di dichiarazione di tipo:

CARATTERE DI DICHIARAZIONE	SIGNIFICATO	ESEMPI
%	variabile intera	A% STEP% INCREMENT% sono tutte variabili intere, indipendentemente da eventuali istruzioni di definizione di tipo per le variabili che iniziano con A, S e I.

!	variabile in semplice precisione	SPEED! SPACE! TIME! sono tutte variabili in semplice precisione, indipendentemente da eventuali istruzioni di definizione di tipo per le variabili che iniziano con le lettere S e T.
#	variabile in doppia precisione	TOTAL# SUBTOTAL# X1# sono tutte variabili in doppia precisione, indipendentemente da eventuali istruzioni di definizione di tipo per le variabili che iniziano con le lettere T, S e X.
$	variabile stringa	A$ B1$ NAME.CLASS$ sono tutte variabili stringa, indipendentemente da eventuali istruzioni di tipo per le variabili che iniziano con le lettere A, B e N.

CONVERSIONI NUMERICHE

Spesso in un programma o in una linea ad esecuzione immediata si assegna una costante di un certo tipo ad una variabile di tipo diverso.
Per esempio, se si imposta:

I% = 5.31 CR

il BASIC arrotonderà per prima cosa la costante 5.31 (in semplice precisione) all'intero più vicino. Questo numero verrà poi assegnato alla variabile intera I%. Perciò il valore della variabile I% sarà 5.

Si può anche assegnare a una variabile di un certo tipo una variabile di tipo diverso, come ad esempio:

```
SCALE! = B% CR
SECONDS! = C1# CR
BOX# = W% CR
```

Le procedure di conversione sono elencate nelle pagine seguenti.

DA PRECISIONE SEMPLICE O DOPPIA A INTERO

Il BASIC converte il valore in semplice o doppia precisione a un intero arrotondando la parte frazionaria.

Nota: La parte frazionaria deve essere maggiore o uguale a -32768 e minore di 32767, altrimenti si ha un errore di Overflow.

Esempi

VIDEO	COMMENTI
C% = -15.1 OK ?C% -15 OK	il valore -15 è assegnato alla variabile C%
C% = 4.1E2 OK ?C% 41Ø OK	il valore 41Ø è assegnato alla variabile C%
C% = 47.8 OK ?C% 48 OK	il valore 48 è assegnato alla variabile C%

C% = 7.21473D-3 OK ?C% Ø OK	il valore Ø è assegnato alla variabile C%
C% = -32768.5 Overflow OK	errore di Overflow

DA INTERO A PRECISIONE SEMPLICE O DOPPIA

In questo caso la conversione non comporta errori, e il valore convertito corrisponde al valore originario esteso con zeri alla destra del punto decimale.

VIDEO	COMMENTI
S! = 326 OK ?S! 326 OK	il numero 326 è memorizzato nella variabile S! come 326.ØØØØ, ma visualizzato come 326.
D# = 326 OK ?D# 326 OK	il numero 326 è memorizzato nella variabile D# come 326.ØØØØØØØØØØØØØØ, ma viene visualizzato come 326.

DA SEMPLICE A DOPPIA PRECISIONE

Il BASIC aggiunge degli zeri alla fine di un numero in semplice precisione.

Se il valore originario:

- ha una rappresentazione binaria esatta, la conversione non comporta errori

- non ha una rappresentazione binaria esatta, un errore aritmetico viene introdotto al momento della conversione.

Esempi

VIDEO	COMMENTI
B# = 1.5 OK ?B# 1.5 OK	Quando si introduce B# = 1.5, viene assegnato il valore 1.5ØØØØØØØØØØØØØØ alla variabile B# , ma questo valore è visualizzato soltanto come 1.5 Nota: 1.5 ha una rappresentazione binaria esatta
C# = 1.3 OK ?C# 1.29999995231628 OK	Quando si introduce C# = 1.3, viene assegnato il valore 1.29999995231628Ø alla variabile C# , ma questo valore è visualizzato soltanto come 1.29999995231628 Nota: 1.3 non ha una rappresentazione binaria esatta.

DA DOPPIA A SEMPLICE PRECISIONE

Questa operazione consiste nel convertire un numero che ha al massimo 16 cifre significative in un numero che non ne ha più di 7.

Saranno prese in considerazione soltanto le prime sette cifre del valore originario con arrotondamento dell'ultima cifra.

Prima di visualizzare o stampare tale numero il BASIC lo riduce, sempre con arrotondamento a 6 cifre.

Nota: Se il valore in doppia precisione è fuori dal campo di definizione dei valori in semplice precisione, si ha un errore di Overflow.

Esempio

VIDEO	COMMENTI
P! = 2.Ø3999996 OK ?P! 2.Ø4 OK	il valore 2.Ø4ØØØØ viene assegnato alla variabile P!, ma questo valore viene visualizzato soltanto come 2.Ø4

CONVERSIONI ILLECITE

L'utente non può convertire valori numerici in valori stringa, viceversa, mediante un'istruzione di assegnazione. Per esempio:

```
C$ = 321.7
```

è una conversione che non è ammessa. (In questi casi le funzioni STR$ e VAL permettono di realizzare queste conversioni. Vedere Cap. 9).

VARIABILI CON INDICE E MATRICI

Tutte le variabili di cui finora abbiamo parlato sono "variabili semplici". Parleremo ora delle "variabili con indice", che sono elementi di "matrice" ("array").

Una "matrice" è un insieme di variabili dello stesso tipo, aventi tutte lo stesso nome ma distinguibili tramite il valore di uno o più indici indicati (tra parentesi) dopo il nome. Ad esempio, se A è il nome di una matrice a una dimensione, A(Ø) è il suo primo elemento, A(1) il secondo ecc.(supponendo che il valore minimo degli indici sia Ø).

Una matrice può avere un numero qualsiasi di dimensioni. Una matrice a una dimensione può essere pensata come una lista di dati. Può avere più righe, ma una sola colonna. Una matrice a due dimensioni può essere pensata come una tabella di dati. Può avere più righe e più colonne.

Per definire una matrice, l'utente deve:

- attribuire un nome alla matrice (le stesse regole specificate per i nomi delle variabili semplici, sono anche valide per i nomi delle matrici)

- stabilire il valore massimo e il valore minimo degli indici.

Per fare ciò, l'utente deve scrivere un'istruzione DIM ed eventualmente un'istruzione OPTION BASE. Se l'utente specifica nel suo programma:

```
1Ø OPTION BASE 1
```

Il valore minimo degli indici di tutte le matrici è 1.

Se, invece, nel programma non è presente alcuna istruzione OPTION BASE (o se è presente l'istruzione OPTION BASE Ø), il valore minimo degli indici

di tutte le matrici è Ø.

E' anche possibile ridefinire una matrice tramite una nuova istruzione DIM, preceduta da una istruzione ERASE (che verrà spiegata in dettaglio nel seguito).

MATRICI A UNA DIMENSIONE

Supponiamo di avere la seguente lista di numeri:

17, -9, 32, 1Ø5, -48

Se definiamo una matrice numerica a una dimensione V, possiamo memorizzare tutti i valori della lista come elementi di questa matrice e possiamo accedere a ciascun elemento tramite il valore del suo indice.

Matrice V

Elemento	Contenuto	
V(Ø)	17	Ogni elemento della matrice V è individuato dal suo indice; un numero intero positivo compreso tra parentesi dopo il nome della matrice. Per esempio, il valore di V(1) è -9, e il valore di V(3) è 1Ø5. L'indice identifica la posizione dell'elemento all'interno della matrice.
V(1)	-9	
V(2)	32	
V(3)	1Ø5	
V(4)	-48	

MATRICI A PIU' DIMENSIONI

Possiamo definire una matrice a due dimensioni per memorizzare i valori di una tabella. Supponiamo di avere la seguente tabella:

NOME	CODICE	NAZIONE	SESSO
Anna	21SAA	Gran Bretagna	F
Giovanni	35ECK	USA	M
Riccardo	7ØWST	Svezia	M

Questa tabella comprende 3 righe e 4 colonne per un totale di 12 valori stringa.

Se definiamo una matrice stringa A$, possiamo memorizzare tutti i valori della tabella come elementi di questa matrice e possiamo accedere a ciascun elemento tramite il valore dei suoi due indici.

Matrice A$

INDICE	Ø	1	2	3
Ø	Anna	21SAA	Gran Bretagna	F
1	Giovanni	35ECR	USA	M
2	Riccardo	7ØWST	Svezia	M

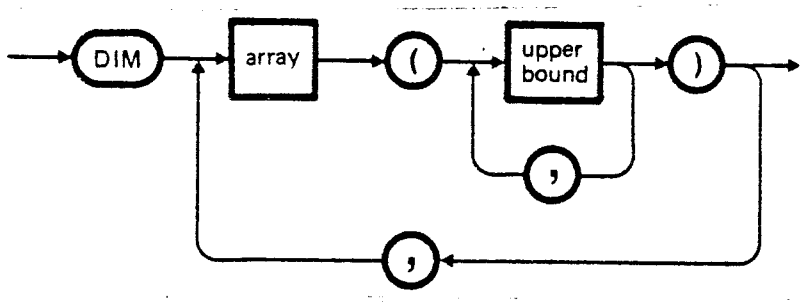
Ogni elemento della matrice A$ è individuato da due indici, racchiusi tra parentesi dopo il nome della matrice e separati da una virgola.

Il primo indice rappresenta la riga e il secondo la colonna. Per esempio il valore di A$(Ø,1) è la stringa 21SAA, e il valore di A$(2,3) è il carattere M.

E' anche possibile definire matrici con più di due dimensioni, ma queste sono usate molto di rado.

DIM (PROGRAMMA)

Specifica il nome di una matrice, il numero delle sue dimensioni e il valore massimo dell'indice per ogni dimensione. L'istruzione DIM può specificare una o più matrici.



Sintassi 4-2 Istruzione DIM

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO	VALORI DI DEFAULT
array	è il nome di una matrice (qualsiasi nome di variabile è consentito)	
upper bound	è una qualsiasi costante numerica positiva, variabile numerica con valore positivo. Se questo valore non è intero viene arrotondato all'intero più vicino.	se non è presente alcuna istruzione DIM, il valore massimo dell'indice per ogni dimensione viene assunto pari a 1Ø, e il numero di dimensioni viene stabilito non appena si incontra un elemento della matrice nel programma.

Esempio

SE l'utente imposta...	ALLORA...
1Ø DIM A(5), B$(2Ø,3Ø) CR	definisce una matrice A a una dimensione con l'indice compreso tra Ø e 5, e una matrice stringa a due dimensioni B$ con l'indice di riga compreso tra Ø e 2Ø e l'indice di colonna tra Ø e 3Ø. Nota: A è una matrice numerica a meno che un'istruzione DEFSTR stabilisca altrimenti.

Numero di Dimensioni

In BASIC è possibile definire matrici con numero arbitrario di dimensioni, ma le matrici di uso più frequente hanno soltanto una o due dimensioni.

Se l'utente non introduce alcuna istruzione DIM nel programma, la matrice

viene creata quando il BASIC incontra per la prima volta un suo elemento. In base al numero degli indici il BASIC può determinare il numero delle dimensioni. Per esempio, se in una istruzione compare:

AR1(3,5,1Ø)

allora il BASIC crea la matrice AR1 con tre dimensioni, e con un valore massimo dell'indice per ogni dimensione pari a 1Ø.

Numero di Elementi per Dimensione

SE...	E SE...	ALLORA...
nessuna istruzione DIM è presente	viene specificato OPTION BASE Ø	si hanno 11 elementi per ogni dimensione (indici tra Ø e 1Ø)
	viene specificato OPTION BASE 1	si hanno 1Ø elementi per ogni dimensione (indici tra 1 e 1Ø)
è presente una istruzione DIM	viene specificato OPTION BASE Ø	il numero di elementi per ogni dimensione è pari al valore massimo dell'indice + 1
	viene specificato OPTION BASE 1	il numero di elementi per ogni dimensione è pari al valore dell'indice.

Definizione di una Matrice

L'UTENTE DEVE	E...	OPPURE...
stabilire il valore minimo degli indici	può utilizzare l'istruzione OPTION BASE 1	può adottare il valore di default OPTION BASE Ø
assegnare un nome alla matrice	può utilizzare l'istruzione DIM	può far riferimento a un elemento della matrice nel programma. Nota: In questo caso il valore massimo dell'indice per ogni dimensione risulta pari a 1Ø.
stabilire il numero di dimensioni		
stabilire il valore massimo dell'indice per ogni dimensione		

Note

- Una istruzione DIM inizializza a zero tutti gli elementi delle matrici specificate.

- Una istruzione DIM non può essere preceduta da un riferimento a un elemento di matrice.

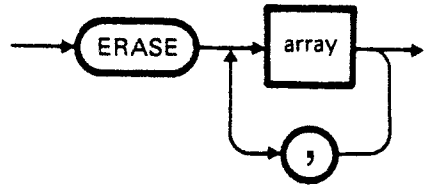
- Una istruzione DIM non può stabilire il valore massimo dell'indice per dimensione, se il controllo dell'esecuzione salta le DIM.

Per esempio:

VIDEO	COMMENTI
LIST 1Ø I=1 2Ø GOTO 4Ø 3Ø DIM A(5Ø) 4Ø A(1Ø)=3 50 A(11)=45 OK RUN Subscript out of range in 5Ø OK	L'M20 visualizzerà il messaggio d'errore: Subscript out of range in 5Ø quando viene eseguita l'istruzione 5Ø, dato che l'istruzione 3Ø è stata saltata e il valore massimo dell'indice viene assunto pari a 1Ø.

ERASE (PROGRAMMA)

Libera lo spazio riservato a una o più matrici e rende disponibili i relativi nomi per nominare altre variabili del programma.



Sintassi 4-3 Istruzione ERASE

Esempio

VIDEO	COMMENTI
1Ø DIM A(15,15),B(1Ø,2Ø) . . . 1ØØ ERASE A,B 11Ø DIM A(1ØØ),B(2,2,2)	dopo aver eseguito l'istruzione 1ØØ, lo spazio allocato per le matrici A e B viene rilasciato. L'utente può allora definire altre variabili (in particolare matrici) con quegli stessi nomi: qui l'istruzione 11Ø definisce altre due matrici A e B con un diverso numero di dimensioni e con un diverso valore massimo degli indici.

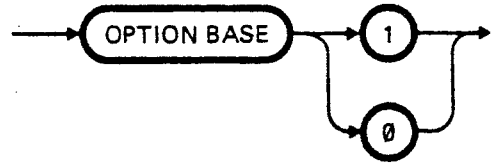
Note

Di norma non è consigliabile riutilizzare un identificatore per altri scopi perchè può essere fonte di errori o può rendere il programma poco leggibile.

Tuttavia il ridimensionamento di matrici può risultare molto utile, ad esempio quando il nome di una matrice viene utilizzato da una subroutine e si vogliono passare a questa subroutine matrici con un diverso numero di dimensioni (o un diverso valore massimo degli indici).

OPTION BASE (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Dichiara il valore minimo degli indici delle matrici.



Sintassi 4-4 Istruzione OPTION BASE

Valori di Default

Se l'utente non specifica OPTION BASE 1, per default viene assunto OPTION BASE Ø; pertanto il valore minimo degli indici delle matrici è Ø.

Esempio

SE l'utente imposta...	ALLORA...
1Ø OPTION BASE 1 CR OPPURE OPTION BASE 1 CR (in modo immediato)	il valore minimo degli indici è 1.

Note

L'istruzione OPTION BASE 1 può essere utile soprattutto per convertire verso l'M20 programmi BASIC scritti per essere eseguiti su altri sistemi. Alcune versioni del linguaggio BASIC infatti accettano come valore minimo degli indici soltanto il valore 1.

L'istruzione OPTION BASE non può essere preceduta da un'istruzione DIM o da un riferimento a un elemento di matrice.

5. COME VENGONO INTRODOTTI I DATI IN BASIC

SOMMARIO

Questo capitolo si propone di descrivere alcune modalità con le quali vengono forniti in BASIC i dati al computer.

Verranno prese in esame:

- le istruzioni CLEAR, LET e SWAP

- le istruzioni INPUT e LINE INPUT

- le istruzioni DATA, READ e RESTORE

Altre modalità di introduzione dei dati (che comportano l'utilizzazione dei file esterni) saranno esaminate successivamente (vedere il Capitolo 12).

INDICE

COME VENGONO INTRODOTTI I DATI IN BASIC

ISTRUZIONI DI ASSEGNAZIONE

In BASIC vi sono tre istruzioni di assegnazione:

- l'istruzione CLEAR che consente di azzerare le variabili numeriche, inizializzare le variabili stringa al valore stringa nulla e di chiudere tutti i file dati.

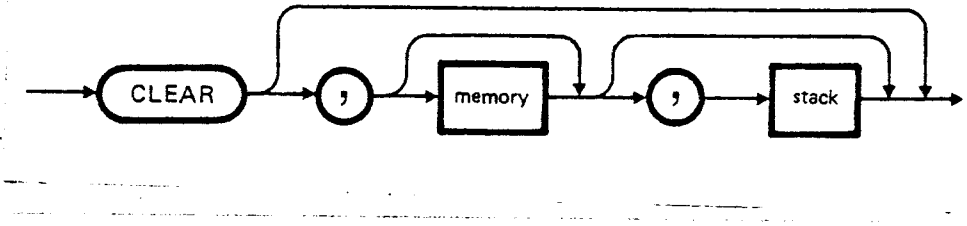
- l'istruzione LET, che consente di assegnare il valore di una espressione ad una variabile. La variabile e l'espressione devono essere dello stesso tipo (entrambe numeriche o entrambe stringa).

- l'istruzione SWAP, che consente di scambiare i valori di due variabili, purchè siano dello stesso tipo (intera, in semplice precisione, in doppia precisione, stringa).

Le istruzioni LET e SWAP vengono spesso utilizzate per eseguire calcoli immediati.

CLEAR (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Azzera tutte le variabili numeriche, inizializza le variabili stringa al valore stringa nulla e chiude tutti i file dati, che, in precedenza, erano stati aperti. E' anche possibile, con l'istruzione CLEAR, stabilire lo spazio di memoria dedicato al BASIC e quello dedicato allo stack.



Sintassi 5-1 Istruzione CLEAR

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
memory	rappresenta l'ammontare di memoria (in byte) disponibile per i programmi BASIC. La memoria, utilizzabile dal BASIC, può anche essere stabilita con il comando PCOS sbasic. Il suo valore di default è quello stabilito con il comando sbasic oppure 38000 byte (come seconda alternativa)
stack	stabilisce lo spazio, dedicato allo stack. Il valore di default è 512 byte. Lo stack è una parte della memoria dedicata al BASIC, utilizzata per memorizzare l'indirizzo di ritorno dei sottoprogrammi, delle funzioni ecc.

Esempi

```
CLEAR
CLEAR ,32768
CLEAR ,,2000
CLEAR ,32768,2000
```

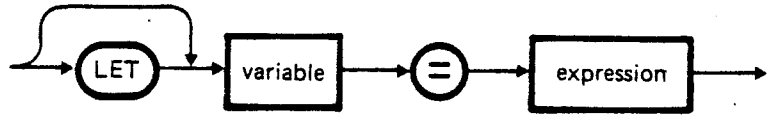
Note

All'inizio dell'esecuzione di un programma BASIC, tutte le variabili numeriche vengono azzerate e tutte le variabili stringa vengono inizializzate al valore stringa nulla (ad eccezione delle variabili definite nell'area COMMON in fase di CHAINing di un programma ad un altro, vedere il Capitolo 11).

Il BASIC alloca in modo dinamico lo spazio riservato alle stringhe. Viene visualizzata una segnalazione d'errore (Out of string space) nel caso in cui non ci sia memoria sufficiente per il BASIC.

LET (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Assegna un valore ad una variabile.



Sintassi 5-2 Istruzione LET

Esempi

SE l'utente imposta...	ALLORA...
LET K = 1.5 CR	il valore 1.5 è assegnato alla variabile numerica K
LET X = K + 2 CR	il valore dell'espressione numerica K + 2 è assegnato alla variabile numerica X
A$(I) = "ABC" CR	il valore della costante stringa "ABC" è assegnato alla variabile stringa con indice A$(I) Nota: La parola chiave LET è opzionale

Assegnazioni numeriche

Se il valore dell'espressione numerica non è dello stesso tipo della variabile di destinazione (cioè la variabile che compare alla sinistra del segno di uguaglianza) il BASIC converte il tipo del valore dell'espressione in modo da renderlo uguale a quello della variabile di destinazione in base alle regole precedentemente descritte (vedere il paragrafo CONVERSIONE NUMERICHE del Capitolo 4). Se la variabile di destinazione non può contenere il valore calcolato, un arrotondamento o un overflow possono verificarsi.

Assegnazioni stringa

L'assegnazione stringa viene effettuata trasferendo il valore dell'espressione stringa nella variabile di destinazione carattere per carattere da sinistra a destra. L'operazione termina quando tutti i caratteri sono stati trasferiti.

Note

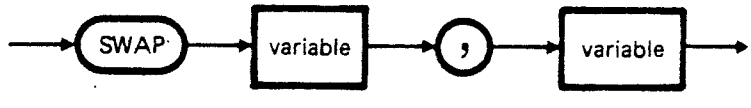
Non sono ammesse assegnazioni simultanee. Se ad esempio si impostasse:

```
10Ø LET B = C = Ø CR
```

il BASIC INTERPRETEREBBE IL SECONDO SEGNO DI UGUAGLIANZA COME UN OPERATORE DI CONFRONTO e assegnerebbe a B il valore -1 (cioè vero) se C è uguale a Ø, ed il valore Ø (cioè falso) se C è diverso da zero. (Per ulteriori dettagli sulle espressioni di confronto vedere il Capitolo 6).

SWAP (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Permette di scambiare i valori di due variabili semplici. L'istruzione SWAP può essere eseguita con qualsiasi tipo di variabile (intera, in semplice precisione, in doppia precisione, stringa), ma le due variabili devono essere dello stesso tipo, altrimenti verrà visualizzato l'errore "Type mismatch" (incompatibilità di tipo). Le variabili devono anche essere inizializzate, altrimenti verrà visualizzato l'errore "Illegal function call".



Sintassi 5-3 Istruzione SWAP

Esempio

VIDEO	COMMENTI
LIST 1Ø A$ = " ONE " 2Ø B$ = " ALL" 3Ø C$ = " FOR " 4Ø PRINT A$;C$;B$ 5Ø SWAP A$;B$ 6Ø PRINT A$;C$;B$ Ok RUN ONE FOR ALL ALL FOR ONE Ok	L'istruzione 5Ø esegue l'operazione di SWAP fra le variabili A$ e B$. L'istruzione 4Ø visualizza ONE FOR ALL, l'istruzione 6Ø visualizza ALL FOR ONE.

IL FILE DATI INTERNO

Molti problemi rendono necessaria l'introduzione di una grande quantità di dati nel computer. Per fare ciò, l'utente può utilizzare ripetutamente le istruzione LET, INPUT e LINE INPUT.

E' evidente, però, che tale procedura può risultare, in certi casi, molto pesante. Un metodo molto più conveniente ed efficace per introdurre dati è quello di servirsi delle istruzioni DATA, READ e RESTORE.

Le istruzioni DATA creano un file "interno", cioè una sequenza di dati (del programma), che devono essere trasferiti nelle variabili di programma con l'uso di una o più istruzioni READ.

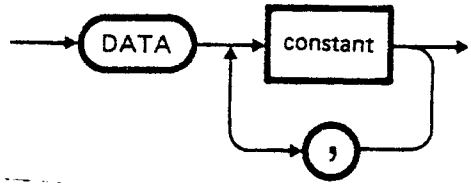
L'istruzione RESTORE riposiziona il puntatore ("pointer") all'inizio del file o al numero di linea specificato.

DATA/READ/RESTORE (PROGRAMMA)

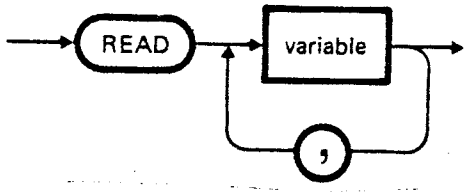
DATA crea un file dati interno.

READ legge i dati dal file interno (creato con una o più istruzioni DATA) e li assegna alle variabili specificate.

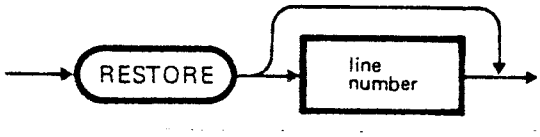
RESTORE sposta il pointer all'inizio di un file dati interno o al numero di linea specificato.



Sintassi 5-4 Istruzione DATA



Sintassi 5-5 Istruzione READ



Sintassi 5-6 Istruzione RESTORE

Esempi

VIDEO	COMMENTI
LIST 1Ø READ A,B,C,D,E,F,G,H,I,J 2Ø DATA 1,2,3,4,5,6,7,8,9,1Ø 3Ø PRINT A;B;C;D;E;F;G;H;I;J Ok RUN 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1Ø Ok	i valori da 1 a 1Ø vengono assegnati a dieci variabili
LIST 1Ø DATA 1,2,3,4 2Ø READ A,B,C,D,E,F,G,H,I,J 3Ø DATA 5,6,7 4Ø DATA 8,9,1Ø 5Ø PRINT A;B;C;D;E;F;G;H;I;J Ok RUN 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1Ø Ok	le istruzioni 1Ø, 2Ø, 3Ø e 4Ø hanno lo stesso effetto delle istruzioni 1Ø e 2Ø dell'esempio precedente. Nota: Un'istruzione DATA in un programma non deve necessariamente corrispondere ad una ben determinata istruzione READ. Ciò avviene perchè prima dell'esecuzione di un programma viene creato un file dati (il file dati "interno"). Questo file contiene i valori relativi a tutte le istruzioni DATA del programma secondo la sequenza dei numeri di linea. Nel corso dell'esecuzione del programma, l'istruzione READ acquisice i suoi valori da questo file
LIST 1Ø READ A,B,C 2Ø DATA 1,2,3,4,5,6,7,8,9,1Ø 3Ø PRINT A;B;C 4Ø READ D,E,F,G 5Ø PRINT D;E;F;G RUN 1 2 3 4 5 6 7 Ok	l'istruzione 1Ø assegna i valori 1,2,3 ad A,B e C, l'istruzione 4Ø assegna i valori 4,5,6 e 7 a D,E,F,G rispettivamente. Nota: Non è necessario leggere, uno alla volta, i valori del file dati.

```
LIST
1Ø READ A,B,C,D,E
2Ø DATA 1,2,3,4
Ok
RUN
Out of data
Ok
```

l'M20 visualizza un messaggio di errore:

Out of data

e ritorna in Stato Comandi, perchè ci sono più variabili che dati.

```
LIST
1Ø READ A,B,C
2Ø DATA 15,25,35,5,6,12
3Ø PRINT A;B;C
4Ø RESTORE
5Ø READ X,Y,Z
6Ø PRINT X;Y;Z
Ok
RUN
 15  25  35
 15  25  35
Ok
```

l'istruzione 1Ø fa si che alla variabile A venga assegnato il valore 15, a B il valore 25 e a C il valore 35. L'istruzione RESTORE della linea 4Ø fa si che i valori vengono assegnati partendo nuovamente dall'inizio del file. Quindi l'istruzione 6Ø fa si che gli stessi valori assegnati ad A,B,C (15,25,35) siano assegnati rispettivamente a X,Y,Z.

Se non si fosse utilizzata l'istruzione RESTORE, ad X sarebbe stato assegnato il valore 5, ad Y il valore 6 e a Z il valore 12.

```
LIST
1Ø READ X1$,Y1$,Z1
2Ø DATA "DENVER,", COLORADO, 8Ø211
3Ø PRINT X1$;Y1$;Z1
Ok
RUN
DENVER,COLORADO 8Ø211
Ok
```

l'istruzione 1Ø fa si che ad X1$ sia assegnato il valore DENVER, (inclusa la virgola finale), ad Y1$ il valore COLORADO e a Z1 il valore 8Ø211.

Nota: Le istruzioni READ possono contenere sia variabili numeriche che variabili stringa. Le istruzioni DATA possono contenere sia dati numerici che dati stringa.

Il tipo di un dato in ingresso (nella sequenza dei dati) deve essere coerente al tipo di variabile alla quale deve essere assegnato; cioè le variabili numeriche richiedono, come dati, costanti numeriche (è consentita la conversione da un tipo numerico ad un

	altro, vedere il Capitolo 4), mentre le variabili stringa richiedono dati stringa tra virgolette o senza virgolette. Una stringa deve essere tra virgolette se contiene virgole (ad esempio DENVER,) oppure spazi iniziali o finali (ad esempio lo spazio che precede COLORADO nell'istruzione 2Ø non viene assegnato alla variabile Y1$ perchè COLORADO è una stringa non racchiusa tra virgolette).

ISTRUZIONI DI INPUT

L'istruzione DATA utilizza costanti per assegnare valori a variabili. Quando si introduce un programma, occorre conoscere quali valori si intendono assegnare. Inoltre i valori, contenuti nel file dati interno, sono registrati su disco insieme con il programma. Questi valori sono quindi permanenti e possono essere modificati solo cambiando una o più istruzioni DATA del programma.

Le istruzioni INPUT e LINE INPUT offrono una maggior flessibilità in quanto consentono di introdurre valori solo al momento dell'esecuzione del programma.

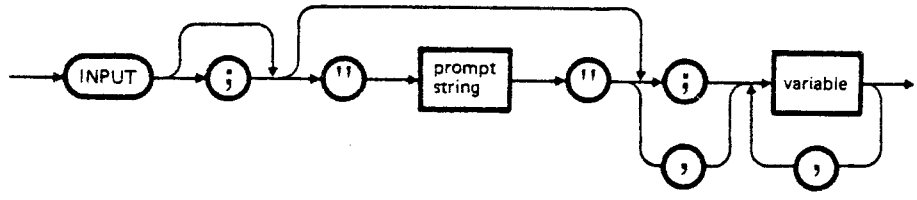
Quando il controllo dell'esecuzione arriva su una di queste istruzioni, l'esecuzione del programma viene sospesa e l'M20 rimane in attesa di dati da tastiera. Dopo che il programma è stato registrato in memoria, è possibile eseguirlo ogni volta che lo si desideri ed è possibile fornire i valori al computer sul momento senza dover modificare il programma. Questa flessibilità consente, pertanto, di scrivere un programma generale atto a risolvere un problema particolare ancora prima di conoscere i valori specifici che il programma dovrà utilizzare. Se si devono, però, introdurre molti dati è preferibile utilizzare un file dati interno (dati permanenti) o uno o più file dati esterni (vedere il Capitolo 12).

L'istruzione INPUT consente l'introduzione di uno o più dati numerici o dati stringa (separati da una virgola) che saranno assegnati alla variabile o alle variabili indicate nell'istruzione.

L'istruzione LINE INPUT permette di introdurre un'intera linea di input e di assegnarla ad una variabile stringa. E' possibile inserire un messaggio prompt sia nell'istruzione INPUT che nella LINE INPUT; questo messaggio verrà visualizzato su video quando l'istruzione viene eseguita per ricordare ciò che l'utente deve introdurre.

INPUT (PROGRAMMA)

Legge dati da tastiera e li assegna ad una o a più variabili specificate.



Sintassi 5-7 Istruzione INPUT

Un Punto Interrogativo

Un punto interrogativo (seguito da uno spazio) viene automaticamente visualizzato come uno "standard prompt" in fase di esecuzione di un'istruzione INPUT, anche se l'istruzione non include la clausola "prompt string".

VIDEO	COMMENTI
LIST 1Ø INPUT X 2Ø PRINT X "SQUARED IS" X^2 3Ø END Ok RUN ? 5 5 SQUARED IS 25 Ok	quando si esegue l'istruzione 1Ø lo "standard prompt" (?) viene visualizzato e con ciò si indica che il programma è in attesa di un dato. In questo caso non si utilizza la clausola "prompt string" nell'istruzione INPUT (vedere l'istruzione 1Ø).

Self Prompting

Inserendo una "prompt string" in una istruzione INPUT, è possibile visualizzare un messaggio qualsiasi per ricordare all'operatore il valore (o i valori) da introdurre.

VIDEO	COMMENTI
LIST 1Ø P1 = 3.1415 2Ø INPUT "Radius";R 3Ø A = PI*R^2 4Ø PRINT "Area";A 5Ø GOTO 2Ø Ok RUN Radius? 7.4 Area 172.Ø29 Radius? ecc.	l'esecuzione dell'istruzione 2Ø fa visualizzare il messaggio Radius davanti allo standard prompt (?)

Eliminazione dello Standard Prompt

L'utente può eliminare lo standard prompt (?), scrivendo una virgola dopo il prompt.

VIDEO	COMMENTI
LIST 1Ø INPUT "Date ", D$ 2Ø PRINT D$ Ok RUN Date 3Ø/Oct/69 3Ø/Oct/69 Ok	lo standard prompt (?) viene eliminato perchè nell'istruzione 1Ø la stringa "Date " (prompt string) è seguita da una virgola (,).

Eliminazione dell'Eco di CR

L'utente può eliminare l'eco di CR su video introducendo un punto e virgola (;) dopo la parola chiave INPUT.

VIDEO	COMMENTI
LIST 1Ø INPUT; "Date";D$ 2Ø PRINT " J.C." Ok RUN Date? 3Ø/Oct/69 J.C.	l'eco su video del ritorno a capo/interlinea viene eliminato inserendo un punto e virgola (;) immediamente dopo la parola chiave INPUT (vedere l'istruzione 1Ø). La successiva operazione PRINT/INPUT (vedere l'istruzione 2Ø) sarà eseguita dalla successiva posizione su video.

Introduzione di una Lista di Dati

Una istruzione INPUT consente l'inserimento da tastiera di uno o più dati numerici o dati stringa.

VIDEO	COMMENTI
LIST 1Ø INPUT A,B$,C(3) 2Ø PRINT A;B$;C(3) 3Ø GOTO 1Ø Ok RUN ? 1.2,ABC,4 1.2 ABC 4 ? ABD,1.3,5 ?Redo from start ? 1.3,ABD,5 1.3 ABD 5 ?∧C Break in 1Ø Ok	quando si esegue l'istruzione 1Ø l'utente deve introdurre tre dati. Il primo deve essere numerico (1.2), il secondo di tipo stringa (ABC) (non è necessario che sia tra virgolette), il terzo numerico (4). Verranno assegnati rispettivamente alle variabili A,B$ e C(3). Quando si esegue per la seconda volta l'istruzione 1Ø supponiamo di assegnare un dato non coerente (ABD), e cioè una stringa al posto di un numero. Il sistema visualizza:

? Redo from start

e l'utente deve introdurre nuovamente il dato.

Per interrompere l'esecuzione del programma occorre premere CTRL C

Per riprenderne l'esecuzione premere C O N T CR

Nota: Il tipo di dato, che viene introdotto da tastiera, deve essere dello stesso tipo della variabile di destinazione, cioè le variabili numeriche richiedono, come dati, costanti numeriche (è possibile la conversione da un tipo numerico ad un altro, vedere il Capitolo 4), e le variabili stringa richiedono, sempre come dati, stringhe racchiuse o no tra virgolette. E' necessario che la stringa sia racchiusa tra virgolette se contiene virgole o spazi iniziali o finali.

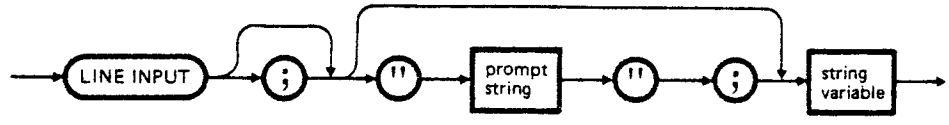
Valori numerici possono essere introdotti in variabili stringa tramite un'istruzione INPUT. Se introduciamo un numero in una variabile stringa, questo viene interpretato come la sequenza dei corrispondenti caratteri ASCII. Per riottenere il valore numerico, l'utente dovrà usare la funzione VAL (vedere il Capitolo 9), altrimenti si avrebbero errori di incompatibilità di tipo.

? Redo from Start

Se ad un richiesta di INPUT si risponde con troppi o con pochi dati, oppure con un dato di tipo non corretto (un dato stringa al posto di un dato numerico), su video verrà visualizzato il messaggio d'errore "? Redo from Start". Fin quando l'utente non fornirà una risposta corretta, non verrà assegnato alcun valore alle variabili.

LINE INPUT (PROGRAMMA)

Permette l'introduzione di una intera linea, fino al ritorno a capo/interlinea e la assegna ad una variabile stringa senza far uso di delimitatori (la lunghezza massima di una linea è di 255 caratteri).



Sintassi 5-8 Istruzione LINE INPUT

Un Punto Interrogativo all'interno di un Prompt

Lo standard prompt (?) non compare quando si esegue una istruzione LINE INPUT. Se si desidera visualizzare il punto interrogativo si dovrà includerlo alla fine della clausola "prompt string".

VIDEO	COMMENTI
LIST 1Ø LINE INPUT "Name? ";N$ 2Ø PRINT "JONES" Ok RUN Name? LINDA JONES Ok	la stringa prompt (Name?) viene visualizzata prima dell'introduzione dei dati. Tutti i caratteri introdotti dalla fine del prompt al CR vengono assegnati alla variabile stringa (N$).

Eliminazione dell'Eco di CR

E' possibile eliminare l'eco di CR su video introducendo un punto e virgola (;) subito dopo LINE INPUT.

VIDEO	COMMENTI
LIST 1Ø LINE INPUT;"Name? ";N$ 2Ø PRINT " JONES" Ok RUN Name? LINDA JONES Ok	l'eco sul video del ritorno a capo/interlinea viene eliminato inserendo un punto e virgola (;) subito dopo LINE INPUT (vedere l'istruzione 1Ø). La prossima operazione PRINT/INPUT (vedere l'istruzione 2Ø) incomincerà a visualizzare i caratteri dalla posizione successiva su video.

6. ESPRESSIONI

SOMMARIO

Questo capitolo classifica le espressioni usate in BASIC in numeriche, stringa, di confronto o logiche.

Vengono descritte le regole che l'utente deve rispettare nella formulazione dell'espressione ed il livello di priorità che il BASIC assume nel loro svolgimento.

INDICE

ESPRESSIONI

ESPRESSIONI NUMERICHE

La maggior parte dei programmi richiede una qualche forma di calcolo numerico.

Come si è potuto notare negli esempi fatti, alla sinistra del segno di uguaglianza di un'istruzione LET appaiono solo variabili.

Alla destra del segno uguale possono invece apparire sia variabili che costanti. Infatti, esse possono essere collegate da simboli speciali chiamati operatori, che indicano quale operazione numerica deve essere svolta.

Si considerino i seguenti esempi:

```
 7Ø LET L=ACCOUNT
 6Ø LET Y = 16+1.7+12
2ØØ M = 83-44+37/N
 2Ø LET X = X+1
```

L'ultima istruzione è di particolare interesse. La maggior parte delle istruzioni LET ha le caratteristiche delle equazioni algebriche; quest'ultima no. L'equazione X = X+1 è priva di significato da un punto di vista algebrico.

L'istruzione LET assegna un valore ad una variabile: non implica che i valori su entrambi i lati del segno di uguaglianza siano matematicamente uguali. Quest'ultima istruzione è valida e significativa e può essere interpretata nel seguente modo: si aggiunga 1 al valore della variabile X e si assegni ad X questo nuovo valore. Il nuovo valore di X sostituirà quello vecchio. Il segno di uguale è un operatore.

La parte dell'istruzione LET alla destra del segno di uguale si chiama espressione. L'espressione specifica quale valore deve essere assegnato alla variabile che si trova alla sua sinistra. (Lo svolgimento di una espressione porta ad un solo valore numerico). Una espressione numerica può essere composta da un solo numero o da una sola variabile numerica o da una combinazione di numeri e di variabili numeriche e operatori. Si deve però tenere presente che occorre assegnare un valore ad una variabile numerica prima che questa possa essere usata in una espressione. In caso contrario, alla variabile numerica viene automaticamente attribuito il valore Ø.

Alcuni esempi di espressioni numeriche sono presentati qui di seguito:

X
X+Y+SPEED
6.4\2
-7+A/CYAR

Operatori Numerici

Come si è notato in precedenza, il BASIC si serve di operatori per definire le operazioni numeriche. Vi sono otto operazioni numeriche, ognuna caratterizzata da un proprio simbolo.

SIMBOLO	OPERAZIONE	ESEMPI
+	addizione	X = 3.2 Ok ?X+1.1 4.3 Ok
-	sottrazione	?X-1.3 1.9 Ok
\	divisione tra interi Gli operandi sono arrotondati al numero intero più vicino (che deve essere compreso nell'intervallo da -32768 a 32767) prima di effettuare la divisione e anche il quoziente viene troncato al valore intero più vicino.	?1Ø\4 2 Ok ? 25.68\6.99 3 Ok
MOD	divisione modulo Fornisce quel numero intero che è il resto di una divisione tra numeri interi	?1Ø.4 MOD 4 2 Ok (10/4=2 con resto 2) ?25.68 MOD 6.99 5 Ok (26/7=3 con resto 5)

*	moltiplicazione	?X*3.92 12.544 Ok
/	divisione	?3/6.Ø5 Ø.495868 Ok
-	cambiamento di segno	?-X -3.2 Ok
^	elevamento a potenza	?X^3 32.768 Ok

Note

Accertatevi di usare il simbolo * quando si vuole eseguire una moltiplicazione. In matematica, 6X è una espressione valida; nel linguaggio BASIC, si deve, invece, usare 6*X per esprimere la moltiplicazione per sei volte della variabile X.

Per vostra comodità, tutti gli operatori numerici usati in BASIC sono disponibili sia nella sezione numerica della tastiera dell'M20 che in quella alfanumerica (ad eccezione del simbolo di elevamento a potenza, che compare solo nella sezione alfanumerica e di MOD che deve essere introdotto digitando i tre caratteri che lo compongono).

Livello di Priorità degli Operatori Numerici

Quando nell'ambito di una espressione vengono utilizzati due o più operatori, spesso si potrebbero verificare situazioni ambigue. Ad esempio, l'espressione:

3*L - 6*W

deve intendersi

(3*L) - (6*W)

oppure

3*(L-6*W)?

Il linguaggio BASIC ha, però, dei livelli di priorità, che vengono seguiti nell'esecuzione delle diverse operazioni numeriche. Le operazioni numeriche e i livelli di priorità vengono riportati qui di seguito (nell'ordine di priorità decrescente).

LIVELLO DI PRIORITA'	OPERAZIONE	COMMENTI
IL PIU' ALTO	elevamento a potenza	
	cambiamento di segno	
	moltiplicazione e divisione	la moltiplicazione e la divisione hanno lo stesso livello di priorità
	divisione tra interi	
	divisione modulo	
IL PIU' BASSO	addizione e sottrazione	l'addizione e la sottrazione hanno lo stesso livello di priorità

Note

Riferendoci all'esempio precedente, possiamo ora dire che l'espressione 3*L - 6*W deve intendersi (3*L) - (6*W).

Nel caso di operatori con la stessa priorità (ad. es. / e *) le operazioni vengono eseguite nell'ordine da sinistra a destra. Quindi, 9/3*3 è l'equivalente di (9/3)*3: entrambe portano allo stesso risultato di 9.

Uso delle Parentesi per Modificare il Livello di Priorità

Si possono presentare dei casi in cui si vuole cambiare il livello normale di priorità con cui vengono eseguite le operazioni. Per ottenere questo, si devono usare le parentesi con le stesse modalità dell'algebra. In questo caso, il calcolo inizia con lo svolgimento delle operazioni racchiuse tra le parentesi più interne per poi passare via

via a quelle più esterne. All'interno di una coppia di parentesi, viene rispettato il livello normale di priorità delle operazioni.

Qui di seguito viene presentato un semplice esempio di utilizzazione delle parentesi.

Supponiamo di voler calcolare $(5X)^2$. Se in BASIC questa espressione viene impostata sotto forma di 5*X^2, la X viene innanzi tutto elevata al quadrato, ed il risultato viene successivamente moltiplicato per 5, dal momento che l'elevamento a potenza ha un livello di priorità superiore alla moltiplicazione. Per modificare questa situazione, è sufficiente impostare l'espressione sotto forma di (5*X)^2. In questo caso, la X viene dapprima moltiplicata per 5 ed il risultato viene poi elevato al quadrato.

E' evidente che l'equivalente in BASIC risulterà tanto più complesso quanto più complessa sarà l'espressione numerica. Negli esempi riportati qui di seguito, si evidenziano espressioni numeriche ed i loro equivalenti in BASIC. Tali esempi dovrebbero contribuire ad una più agevole comprensione delle regole di priorità.

Esempi

ESPRESSIONE NUMERICA	EQUIVALENTE IN BASIC	INTERPRETAZIONE
$\frac{x + y + z}{2}$	(X+Y+Z)/2	1. Sommare X,Y e Z 2. Dividere la somma per 2
$x + \frac{y + z}{2}$	X+(Y+Z)/2	1. Sommare Y e Z 2. Dividere la somma per 2 3. Sommare X al risultato
2x + 5	2*X+5	1. Moltiplicare X per 2 2. Sommare 5 al risultato
2(x + 4)	2*(X+4)	1. Sommare 4 e X 2. Moltiplicare la somma per 2
$x^2 + 3$	X^2+3	1. Elevare X al quadrato 2. Sommare 3 al risultato

$(x + 3)^2$	(X+3)∧2	1. Sommare 3 e X 2. Elevare al quadrato il risultato
$\frac{(x + 3)^2}{4}$	(X+3)∧2/4	1. Sommare 3 e X 2. Elevare la somma al quadrato 3. Dividere il risultato per 4
$\frac{x^2}{6} \cdot \frac{x + y}{2}$	(X∧2/6)*((X+Y)/2))	1. Elevare X al quadrato e dividere il risultato per 6 2. Sommare X e Y e dividere per 2 3. Moltiplicare il primo risultato per il secondo

Note

E' buona norma di programmazione fare uso delle parentesi ogni volta che vi sono dubbi sullo svolgimento dell'espressione, anche quando esse non sono strettamente necessarie.

Le espressioni usate in un programma, possono essere molto complesse. Nell'eventualità che un programma venga registrato in memoria e sia utilizzato solo sporadicamente, è facile dimenticare i calcoli che esso esegue. Per questo motivo, quando si scrive un programma è utile usare l'istruzione REM del linguaggio BASIC ed i campi commento.

Tipo di Espressione

Il tipo di un'espressione numerica, e cioè il tipo del risultato ottenuto dallo svolgimento di un'espressione (prima della sua assegnazione ad una variabile) dipende dal tipo degli operandi.

Si possono ipotizzare quattro situazioni a seconda del tipo dei due operandi in questione.

L'espressione, nell'eventualità in cui in essa intervengano più di due operandi, può essere considerata come una serie di calcoli in cui intervengono due operandi.

La tabella che segue fornisce un sommario delle quattro situazioni possibili.

SE...	ALLORA...	VIDEO
entrambi gli operandi sono dello stesso tipo numerico (intero, in precisione semplice, in precisione doppia)	il risultato è dello stesso tipo degli operandi	A # = 3.29745219 Ok B # = 4.5729719D-1 Ok ?A#+B# 3.75474938 Ok
un operando è intero mentre l'altro è in semplice precisione	il risultato è in semplice precisione	I% = 25 Ok C! = 4.2975 Ok ?I%-C! 2Ø.7Ø25 Ok
un operando è intero mentre l'altro è in doppia precisione	il risultato è in doppia precisione	?I%*A# 82.4363Ø475 Ok
un operando è in semplice precisione e l'altro in doppia precisione	il risultato è in doppia precisione	?C!/B# 9.3976Ø887993736 Ok

Arrotondamento, Overflow e Underflow

I numeri in virgola mobile costituiscono una forma di approssimazione dei numeri reali della matematica.

SE...	ALLORA...
in un'espressione numerica, uno o più operandi sono in virgola mobile	il calcolo è approssimato e si può perdere in precisione. In questo caso non si tiene conto delle cifre meno significative e l'ultima cifra considerata viene arrotondata.

il valore dell'espressione supera il valore massimo, che può essere memorizzato nella variabile ricevente	viene visualizzato un messaggio di "Overflow"; come risultato viene fornito con il segno algebrico corretto l'infinito di macchina, dopo di chè l'esecuzione continua
se viene eseguita una divisione per zero	viene visualizzato il messaggio "Division by Zero"; come risultato della divisione viene fornito l'infinito di macchina con il segno del numeratore, dopo di chè l'esecuzione continua.
il calcolo di un elevamento a potenza dà luogo ad un valore nullo, elevato ad una potenza negativa	viene visualizzato il messaggio "Division by Zero"; come risultato dell'elevamento a potenza viene fornito l'infinito di macchina, con segno positivo dopodichè l'esecuzione continua.
il valore dell'espressione è minore del più piccolo valore rappresentabile	il valore diviene zero (Underflow) dopo di chè l'esecuzione continua.
in un'assegnazione numerica, il tipo dell'espressione è diverso dal tipo della variabile ricevente	il tipo dell'espressione viene, automaticamente, convertito al tipo della variabile ricevente.

Nota: L'inifinto di macchina viene visualizzato come 3.4Ø282E+38.

Valori non Definiti

Qualora in una espressione numerica una variabile numerica non sia ancora stata inizializzata, essa viene inizializzata al valore zero.

Forme Indeterminate

Lo svolgimento di un'espressione numerica può sfociare in una forma indeterminata del tipo:

Ø/Ø: viene visualizzato il messaggio "Division by Zero" e viene fornito il valore 3.4Ø282E+38 (infinito di macchina).

Ø^Ø: si assume un valore uguale ad 1.

ESPRESSIONI STRINGA

Il linguaggio BASIC consente l'utilizzazione di espressioni stringa, che per molti versi, sono analoghe alle espressioni numeriche appena esaminate. Una espressione stringa può essere o una costante stringa, o una variabile semplice stringa, o un elemento di una matrice stringa, una funzione stringa o una concatenazione degli elementi suddetti mediante l'utilizzazione del segno di addizione (+).

Utilizzando questo segno, le stringhe possono essere "concatenate". Qui di seguito, vengono mostrati alcuni esempi di espressioni stringa usate nell'ambito di un'istruzione LET.

```
 5Ø LET A$ = "Chicago,"
 9Ø B$ = "IL.,"
1ØØ N$ = A$+B$+"USA"
```

Se queste istruzioni si trovano nell'ambito dello stesso programma, la concatenazione, contenuta nell'istruzione 1ØØ, fa si che ad N$ venga assegnata la stringa

Chicago,IL.,USA

La lunghezza di una stringa risultante da una concatenazione di una o più stringhe è uguale alla somma della lunghezza delle singole stringhe. Lo svolgimento dell'espressione procede da sinistra verso destra.

Si deve evitare di assegnare più di 255 caratteri ad una variabile stringa, altrimenti il sistema evidenzierà il messaggio d'errore:

String too long

Nota

L'operando di una stringa che compare in una espressione stringa può essere la stringa nulla (""). La stringa nulla può anche essere il valore di default di una variabile stringa non inizializzata.

ESPRESSIONI DI CONFRONTO

Una espressione di confronto paragona due espressioni numeriche o stringa mediante l'uso di operatori di confronto.

Operatori di Confronto

Gli operatori di confronto, elencati qui di seguito, sono:

=	uguale (il segno di uguale viene anche utilizzato per assegnare un valore ad una variabile, vedere l'istruzione LET)
>	maggiore di
<	minore di
>= oppure =>	maggiore di o uguale
<= oppure =<	minore di o uguale
<> oppure ><	non uguale

Non è consentito confrontare una espressione numerica con una espressione stringa e viceversa. Ad esempio:

A + B>C	è valido
C + D>=E + F	è valido
A$ = B$	è valido
B$>C1	non è valido, se C1 è una variabile numerica.

Il confronto tra numeri ha un significato ovvio. E' anche possibile il confronto di stringhe di caratteri. Esso dipenderà dal valore numerico della rappresentazione del carattere (che viene stabilita in base al valore decimale ASCII di ogni carattere nell'ambito di una stringa).

Il confronto delle stringhe viene effettuato da sinistra verso destra.

Innanzi tutto vengono svolte le espressioni numeriche o stringa, poi vengono applicati gli operatori di confronto ai risultati di tali espressioni.

Ad esempio, lo scrivere

A>B + C

è equivalente allo scrivere

A>(B + C)

L'espressione di confronto fornisce un risultato numerico. Esso può essere -1 (se il confronto è vero) oppure Ø (se invece è falso).

Esempi

Consideriamo alcuni esempi, che prevedono l'uso di espressioni di confronto. Assegniamo, innanzi tutto, dei valori alle variabili X ed Y.

VIDEO	COMMENTI
X=1 Ok Y=2 Ok	Il BASIC esegue le assegnazioni specificate
?X>Y Ø Ok	Il BASIC visualizza Ø (cioè falso), poichè X non è maggiore di Y
?X<>Y -1 Ok	Il BASIC visualizza -1 (cioè vero), poichè X è diverso da Y
?SIN(X)<Ø Ø Ok	Il BASIC visualizza Ø (cioè falso), poichè SIN(X) è positivo
?X MOD Y=1 -1 Ok	Il BASIC visualizza -1 (cioè vero), poichè X MOD Y è uguale ad 1
?"TOKYO">"FRANKFURT" -1 Ok	Il BASIC visualizza -1 (cioè vero), poichè TOKYO è maggiore di FRANKFURT (cioè segue FRANKFURT nell'ordine alfabetico)

?"TOKYO">"TOKY01" Ø Ok	Il BASIC visualizza Ø (cioè falso), poichè TOKYO è inferiore a TOKY01. Quando due stringhe sono di diversa lunghezza e la più corta è identica alla prima parte di quella più lunga allora quest'ultima è considerata maggiore

L'uso di Espressioni di Confronto

Il risultato di una espressione di confronto può essere utilizzato per prendere una decisione a proposito di un flusso di programma. E' possibile usare le espressioni di confronto nell'ambito delle seguenti istruzioni di controllo:

- IF...GOTO...ELSE, oppure
- IF...THEN...ELSE, oppure
- WHILE

dove viene controllata una condizione al fine di determinare le successive operazioni del programma (vedere il Capitolo 8).

La condizione può consistere in una espressione numerica, di confronto o logica. Il BASIC determina se la condizione (dopo IF oppure WHILE) è vera o falsa controllando bit per bit il risultato dell'espressione per verificare se sia uguale a zero o meno. Un risultato diverso da zero è assunto come valido, mentre lo zero viene considerato falso.

Ad esempio, la seguente istruzione:

```
1ØØ IF A$>B$ THEN 5Ø
```

trasferisce il controllo dell'esecuzione all'istruzione 5Ø se la condizione (A$>B$) è vera. Se invece la condizione è falsa (e cioè A$ non è maggiore di B$) viene eseguita l'istruzione successiva.

ESPRESSIONI LOGICHE

Un'espressione logica è formata da un operando preceduto dall'operatore logico NOT, oppure da due operandi separati da un altro operatore logico (AND, OR, XOR, EQV, e IMP) o da due operandi separati da un operatore logico e da NOT.

Gli operandi in un'espressione logica possono essere espressioni numeriche o di confronto. Entrambe forniscono un risultato numerico.

Il risultato di un'espressione logica è anch'esso numerico: è un valore intero con qualsiasi combinazione di bit nell'intervallo da -32768 a 32767.

Di seguito sono presentati alcuni esempi di espressioni logiche.

NOT X	è valido
X AND Y	è valido
A>B OR C>D	è valido
I% AND A$< B$	è valido
A$ XOR B$	non è valido (poichè gli operandi sono stringhe).

Operatori Logici

Gli operatori logici convertono i loro operandi in stringhe di 16 bit, con segno, usando la rappresentazione intera complemento a due nell'intervallo da -32768 a +32767. Quando gli operandi si trovano fuori da questo intervallo si verificherà un errore. Se entrambi gli operandi consistono in Ø oppure -1 gli operatori logici forniranno i risultati di Ø oppure -1.

L'operazione data viene svolta su questi numeri interi dove ogni bit del risultato è determinato dai bit corrispondenti dei due operandi.

Gli operatori logici sono elencati nella tabella qui di seguito, denominata "tabella della verità". Descrive graficamente i risultati delle operazioni logiche su ogni bit degli operandi. Ogni possibile combinazione di bit è inclusa nella tabella.

Si noti che i due operatori XOR ed EQV sono l'uno l'esatto contrario dell'altro.

A	NOT A	A	B	A AND B	A OR B	A XOR B	A EQV B	A IMP B
1	Ø	1	1	1	1	Ø	1	1
Ø	1	1	Ø	Ø	1	1	Ø	Ø
		Ø	1	Ø	1	1	Ø	1
		Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	1	1

Livello di Priorità degli Operatori Logici

Nello svolgimento di un'espressione vengono prima eseguite le operazioni numeriche e di confronto, e successivamente quelle logiche.

La tabella che segue riporta gli operatori logici nell'ordine di priorità in cui essi vengono svolti dal linguaggio BASIC.

OPERATORI	LIVELLO DI PRIORITA'
NOT	IL PIU' ALTO
AND	
OR	
XOR	
IMP	
EQV	IL PIU' BASSO

Esempi

Consideriamo alcuni esempi. Prima di tutto assegneremo dei valori alle variabili X, Y e Z.

VIDEO	COMMENTI
X%=Ø Ok Y%=3 Ok Z%=5 Ok	il BASIC esegue le assegnazioni indicate
?X%<Y% AND Z%=3 Ø Ok	il risultato è falso (Ø), poichè X%<Y% è vero (-1) ma Z%=3 è falso (Ø)
?X% OR X%<Z% -1 Ok	il risultato è vero (-1), poiché X% è falso (Ø) ma X%<Z% è vero (-1)

?63 AND 16 16 OK	il risultato è 16, poiché 63 = 111111 (in binario) 16 = Ø1ØØØØ (in binario) Ø1ØØØØ
?4 OR 2 6 Ok	il risultato è 6, poiché 4 = 1ØØ (in binario) 2 = Ø1Ø (in binario) 11Ø
?-1 OR -2 -1 Ok	il risultato è -1, poiché -1 = 1111111111111111 (in binario) -2 = 1111111111111110 (in binario) 1111111111111111
?Ø<2 AND 4=4 -1 Ok	il risultato è vero (-1), poichè Ø<2 è vero (-1), e 4=4 è vero (-1)
?Ø XOR Y%=3 -1 Ok	il risultato è vero (-1), poiché Ø è falso (Ø), e Y%=3 è vero (-1)
?Z%>Y% AND NOT "A">"B" -1 Ok	il risultato è vero (-1), poiché Z%>Y% è vero (-1), e "A">"B" è falso (Ø) Nota: E' possibile scrivere due operatori di seguito solo a condizione che il secondo non sia un operatore NOT.

Uso delle Espressioni Logiche

Le espressioni logiche possono essere usate per:

- controllare una condizione nelle seguenti istruzioni di controllo:

510221 / 0
761341 / 0733

IF...GOTO...ELSE,
IF...THEN...ELSE,
WHILE

Ad esempio, l'istruzione

5Ø IF A$>B$ AND B<=C THEN 3ØØ

trasferirà il controllo dell'esecuzione all'istruzione 3ØØ se la condizione (A$>B$ AND B<=C) è vera (cioè A$ maggiore di B$ e B minore o uguale di C). Se la condizione è falsa (cioè A$ minore di B$ o B maggiore di C) verrà eseguita l'istruzione successiva.

- controllare parole (16 bit) per una particolare configurazione di bit. Ad esempio, l'operatore AND può essere usato per "mascherare" tutti i bit eccetto uno di una status word (parola di stato) associata a un buffer di I/O. L'operatore OR può essere usato per fare il "merge" di due parole in modo da creare un determinato valore binario, ad esempio:

  1 AND 8 è 8
  1 OR 8 è -1

  poichè

  -1 = 1111111111111111 (in binario)

  8 = ØØØØØØØØØØØØ1ØØØ (in binario)

LIVELLO DI PRIORITA' DEGLI OPERATORI

La seguente tabella elenca tutti gli operatori (numerici, stringa, di confronto e logici) nell'ordine di priorità con cui essi vengono eseguiti nel linguaggio BASIC.

OPERATORI	LIVELLO DI PRIORITA'
^ (elevamento a potenza)	IL PIU' ALTO
- (cambiamento di segno)	
* / (moltiplicazione e divisione)	

\ (divisione tra interi)	
MOD (divisione modulo)	
+ - (addizione e sottrazione)	
+ (concatenazione di stringa)	
Tutti gli operatori di confronto	
NOT	
AND	
OR	
XOR	
IMP	
EQV	IL PIU' BASSO

Note

- gli operatori inclusi nella stessa linea hanno lo stesso livello di priorità

- tutti gli operatori di confronto hanno lo stesso livello di priorità

- l'ordine di svolgimento delle espressioni può essere modificato mediante l'uso di parentesi. Ad esempio, l'ordine di svolgimento di:

  NOT A>B AND C>D OR E>F

  è diverso da quello di:

  NOT (A>B AND (C>D OR E>F))

  se ad esempio, A > B è vero, C > D è falso ed E > F è vero, la prima espressione è vera, mentre la seconda è falsa.

- il risultato di una qualsiasi espressione può anche essere un operando, così si possono formare espressioni molto complesse, ad esempio concatenando due o più espressioni logiche con un operatore logico

(come nell'esempio di sopra). Comunque, non è buona norma di programmazione scrivere espressioni troppo complesse.

7. COME VENGONO EMESSI I DATI IN BASIC

SOMMARIO

Abbiamo appena analizzato come introdurre dati nell'M20 e come elaborarli.

Questo capitolo si propone di illustrare come definire l'ampiezza della linea dello schermo e/o della stampante (comando WIDTH) e come ottenere i risultati elaborati dal computer. Esamineremo le istruzioni LPRINT, PRINT, LPRINT USING e PRINT USING. Esse consentono di stampare/visualizzare i dati in formato standard o in formato definito dall'utente.

INDICE

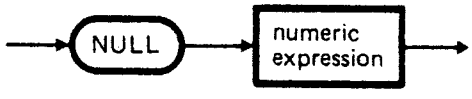
COME VENGONO EMESSI I DATI IN BASIC

LA DEFINIZIONE DEL NUMERO DI NULL E DELL'AMPIEZZA DELLA LINEA DI OUTPUT

Le istruzioni NULL e WIDTH, che possono anche essere utilizzate in un programma, consentono di stabilire rispettivamente il numero di nulli stampati dopo ogni linea e l'ampiezza massima della linea del video e della stampante.

NULL (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Stabilisce il numero di null che devono essere stampati alla fine di ogni linea e ritarda la stampa della riga successiva.



Sintassi 7-1 Comando NULL

Esempio

SE l'utente imposta...	ALLORA...
NULL 2 CR	alla fine di ogni linea saranno stampati 2 null Nota: L'espressione numerica viene arrotondata al numero intero più vicino. Nel caso di nastri perforati a 10 caratteri per secondo, il valore dell'espressione dovrebbe essere >=3. Ciò consente anche di identificare le linee sul nastro. Quando i nastri non sono perforati il valore dovrebbe essere Ø oppure 1 nel caso di telescriventi teletype o CRT teletype compatible. Il

	valore dovrebbe essere uguale a 2 oppure a 3 per stampanti hard-copy da 3Ø caratteri per secondo.

WIDTH (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Definisce l'ampiezza massima della linea del video o della stampante.

Sintassi 7-2 Comando WIDTH

Valore di Default

Quando non si usa il comando WIDTH il sistema assume un'ampiezza di linea dello schermo di 64 caratteri.

Allo stesso modo, se non si usa il comando WIDTH LPRINT, il sistema assume un'ampiezza di linea della stampante di 132 caratteri.

Esempio

```
1Ø PRINT "ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ"
RUN
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
OK
WIDTH 18
OK
RUN
ABCDEFGHIJKLMNOPQR
STUVWXYZ
OK
```

Caratteristiche

SE...	ALLORA...
si omette l'opzione LPRINT	si definisce l'ampiezza della linea del video
si fa uso del comando LPRINT	si definisce l'ampiezza della linea di stampa. Per esempio: 1Ø WIDTH LPRINT 4 2Ø LPRINT "AAAABBBBCC" RUN Ok AAAA BBBB CC
il valore dell'espressione numerica non è un numero intero	viene arrotondato all'intero più vicino e deve avere un valore compreso tra 15 e 255. Se il valore arrotondato è superiore a 255, l'ampiezza della linea è "infinita" e cioè il BASIC non esegue il ritorno a capo. Nondimeno la posizione del cursore e della testina stampante determinata dalle funzioni POS e LPOS ritorna a zero quando si supera la posizione 255.

FORMATO STANDARD

Le istruzioni PRINT, WRITE e LPRINT consentono di visualizzare (PRINT e WRITE) oppure stampare (LPRINT) i risultati dei calcoli in un formato standard. Esse sono importanti istruzioni di programma, ma possono anche essere usate come istruzioni immediate.

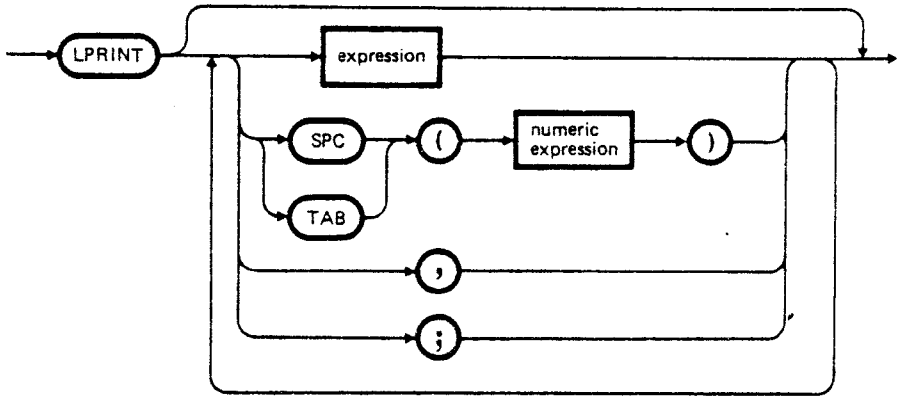
Se si desidera includere in una linea i risultati di due o più espressioni, queste ultime devono essere separate da una virgola (WRITE), da una virgola o da un punto e virgola (PRINT, LPRINT).

Con l'istruzione WRITE i dati visualizzati verranno separati, l'uno dall'altro, da una virgola, mentre le stringhe saranno delimitate da virgolette. Con le istruzioni PRINT e LPRINT, l'uso della virgola "separa" i risultati (mediante l'introduzione di spazi), mentre il punto e virgola li "ravvicina" e le stringhe non saranno più delimitate da virgolette.

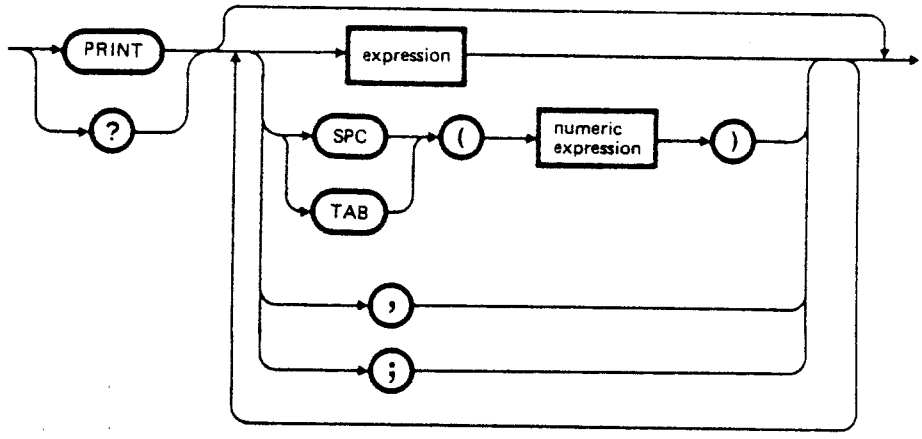
LPRINT/PRINT (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Le istruzioni LPRINT e PRINT consentono rispettivamente di stampare e visualizzare i dati secondo un formato standard.

E' possibile usare un punto interrogativo (?) al posto dell'istruzione PRINT.



Sintassi 7-3 Istruzione LPRINT



Sintassi 7-4 Istruzione PRINT

Caratteristiche

SE...	ALLORA...
l'istruzione LPRINT (oppure PRINT) non termina con una virgola o un punto e virgola	quando l'istruzione viene eseguita, viene generata una successiva linea di dati. Ad esempio: LIST 1Ø PRINT 1 2Ø PRINT 2 OK RUN 1 2 Ok
l'istruzione LPRINT (oppure PRINT) non contiene alcuna espressione	viene saltata una linea, consentendo in questo modo di generare spazi tra linee di dati. Ad esempio: LIST 1Ø PRINT 1 2Ø PRINT 3Ø PRINT 2

	Ok RUN 1 2 Ok
le espressioni nella lista di output sono separate da una virgola	ogni valore viene stampato (o visualizzato) giustificato a sinistra in una delle "zone" di stampa in cui ogni linea è divisa (ogni zona è composta da 14 posizioni). Ad esempio: LIST 1Ø A$ = "For June..." 2Ø X = .353 3Ø PRINT "Results", A$, x Ok RUN Results For June... .353 Ok Nota: Ad ogni valore positivo (in questo caso .353) viene anteposto uno spazio (vedere in seguito). Si noti anche che il numero delle zone di stampa dipende dal numero massimo di caratteri che può contenere. Ciò può essere stabilito mediante il comando WIDTH (vedere in seguito) o assunto per default. I valori stringa visualizzati (o stampati con LPRINT) non sono delimitati da virgolette.
la lista della espressioni contiene molti dati	possono essere generate due o più linee di dati. Ad esempio: WIDTH 31 Ok PRINT 1, 1+2, 2+3, 7, 9, "ABCD" 1 3 5 7 9 ABCD Ok

	Nota: Ad ogni valore positivo viene anteposto uno spazio (vedere seguito)
un'istruzione LPRINT (oppure PRINT) contiene una o più espressioni numeriche	- ad ogni valore stampato o visualizzato viene aggiunto in coda uno spazio - ad ogni valore positivo è anteposto uno spazio - ad ogni valore negativo viene anteposto il segno meno - ogni valore in semplice precisione viene rappresentato in formato a virgola fissa se la rappresentazione in tale formato può avvenire con 6 oppure meno di 6 cifre con la stessa accuratezza del formato a virgola mobile (o esponenziale) - ogni valore in doppia precisione viene rappresentato in formato a virgola fissa se la rappresentazione in tale formato può avvenire con 15 oppure meno di 15 cifre con la stessa accuratezza del formato a virgola mobile (o esponenziale) Ad esempio: PRINT 1Ø^-6 .ØØØØØ1 Ok PRINT 1Ø^-7 1E-Ø7 Ok PRINT 1D-15, 1D-16 .ØØØØØØØØØØØØØØ1 1D-16 Ok Nota: il secondo valore viene visualizzato allineato a sinistra nella terza zona di stampa poichè il primo valore supera l'ampiezza della prima zona di stampa
l'ultima espressione della lista è seguita da una virgola	una successiva operazione di PRINT (LPRINT) o INPUT visualizza o stampa il successivo carattere o cifra nella stessa linea (all'inizio della successiva zona di stampa). Sempre che ci sia ▶

	spazio sufficiente, in caso contrario, esso sarà stampato o visualizzato nella linea successiva. Ad esempio: LIST 1Ø A$ = "For July..." 2Ø X = .491 3Ø PRINT "Results", A$, 4Ø PRINT X Ok RUN Results For July... .491
l'ultima espressione della lista è seguita da un punto e virgola	una successiva operazione di PRINT/LPRINT o INPUT visualizza o stampa il successivo carattere o cifra nella stessa linea iniziando dalla posizione del cursore (o della testina di stampa) sempre che ci sia spazio sufficiente sulla linea. In caso contrario, esso sarà visualizzato/stampato nella linea successiva. Ad esempio: LIST 1Ø INPUT X 2Ø PRINT X "SQUARED IS" X∧2 "AND"; 3Ø PRINT X "CUBED IS" X∧3 4Ø PRINT 5Ø GOTO 1Ø Ok RUN ? 9 9 SQUARED IS 81 AND 9 CUBED IS 729 ? 21 21 SQUARED IS 441 AND 21 CUBED IS 9261 ?
si inseriscono più virgole in successione	l'uso di ogni virgola fa sì che la testina di stampa o il cursore si posizioni all'inizio della successiva zona di stampa. L'uso delle virgole consente quindi di ottenere

	una ampia spaziatura nella visualizzazione o stampa dei dati.
	
	Ad esempio:
	
	`PRINT "M",,"N"`
	`M N`
	`Ok`

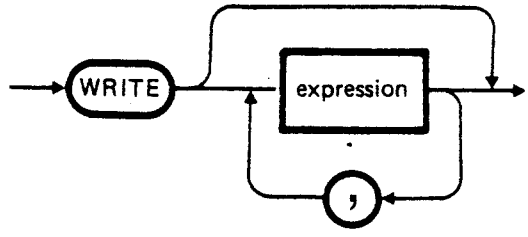
si usano punti e virgola o spazi al posto delle virgole per separare le espressioni della lista	la spaziatura dei valori visualizzati o stampati è più compattata. L'esatta spaziatura dipende dal numero di cifre o caratteri di ogni valore. L'uso di punti e virgola consente quindi di stampare o visualizzare un numero maggiore di valori in ogni linea.
	
	L'introduzione di più di uno spazio (o punto e virgola) tra due espressioni, avrà lo stesso effetto dell'introduzione di un solo spazio (o di un solo punto e virgola).
	
	Ad esempio:
	
	`LIST`
	`1Ø A1 = 1ØØØ`
	`2Ø A2 = 2ØØØ`
	`3Ø A3 = 3ØØØ`
	`4Ø A4 = 4ØØØ`
	`5Ø A5 = 5ØØØ`
	`6Ø A6 = 6ØØØ`
	`7Ø A7 = -7ØØØ`
	`8Ø PRINT A1;A2;A3;A4;;A5 A6 A7`
	`Ok`
	`RUN`
	`1ØØØ 2ØØØ 3ØØØ 4ØØØ 5ØØØ 6ØØØ -7ØØØ`
	
	Gli spazi, che compaiono tra i numeri, sono dovuti al fatto che il sistema aggiunge uno spazio dopo ogni numero ed elimina il seguo implicito "più" che precede ogni valore positivo, sostituendolo con uno spazio.

si introducono contemporaneamente virgole e punti e virgole nella stessa istruzione LPRINT (oppure PRINT)	è possibile identificare ogni risultato e ottenere una spaziatura appropriata nell'ambito di una linea. Ad esempio: LIST 1Ø INPUT "Base e Altezza"; B,H 2Ø PRINT "Area=";B*H,"Base=";B,"Altezza=";H 3Ø GOTO 1Ø Ok RUN Base e Altezza? 1.2,3 Area= 3.6 Base= 1.2 Altezza= 3 Base e Altezza? ^ C Break in 1Ø Ok
si usa la funzione speciale di sistema TAB	si determina l'esatta posizione sulla linea in cui si dovrà posizionare la testina di stampa (o il cursore) per iniziare la stampa o la visualizzazione dei dati. Ad esempio: PRINT 1; TAB(6); 2 1 2 Ok
si usa la funzione speciale di sistema SPC	viene inserito il numero specificato di spazi sulla linea. (Nel calcolare il numero di spazi desiderati, bisogna tener conto che i dati numerici sono sempre seguiti da uno spazio). Ad esempio: PRINT 1; SPC(6); 2 1 2 Ok

WRITE (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Visualizza una lista di dati. Ogni elemento visualizzato è separato dal precedente da una virgola. Le stringhe sono delimitate da virgolette

("). Il BASIC esegue un ritorno a capo/interlinea dopo la visualizzazione dell'ultimo dato.



Sintassi 7-5 Istruzione WRITE

Dove

le espressioni possono essere numeriche, di confronto, logiche o stringa. Se non si indica una espressione, l'istruzione WRITE esegue una interlinea.

Esempio

VIDEO	COMMENTI
1Ø A=8Ø : B=9Ø 2Ø C$="THAT'S ALL" 3Ø WRITE A,B,C$ RUN 8Ø, 9Ø, "THAT'S ALL" Ok	quando si esegue un'istruzione WRITE ogni dato è separato da quello precedente da una virgola, e le stringhe sono racchiuse tra virgolette. Nota: L'istruzione WRITE visualizza valori numerici usando lo stesso formato dell'istruzione PRINT, ma tali valori non saranno seguiti da spazi.

FORMATO DEFINITO DALL'UTENTE

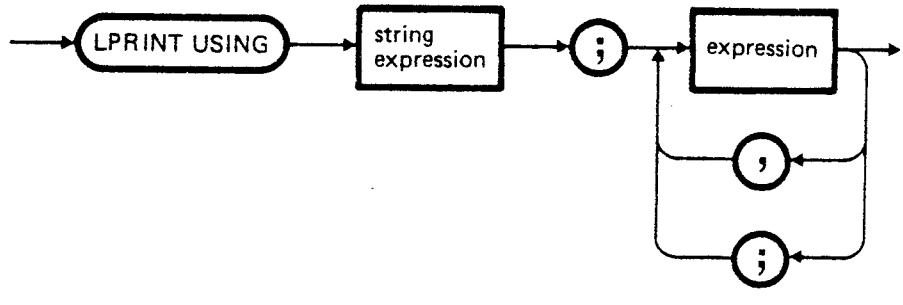
Come abbiamo già visto, l'uso di virgole, punti e virgola, stringhe tra virgolette e delle funzioni SPC e TAB consente un controllo limitato del formato dei dati stampati o visualizzati. Le istruzioni LPRINT USING e PRINT USING consentono invece di avere un completo controllo del formato dei dati stampati o visualizzati.

Generalmente tali istruzioni sono utilizzate in un programma ma possono anche essere usate come istruzioni immediate.

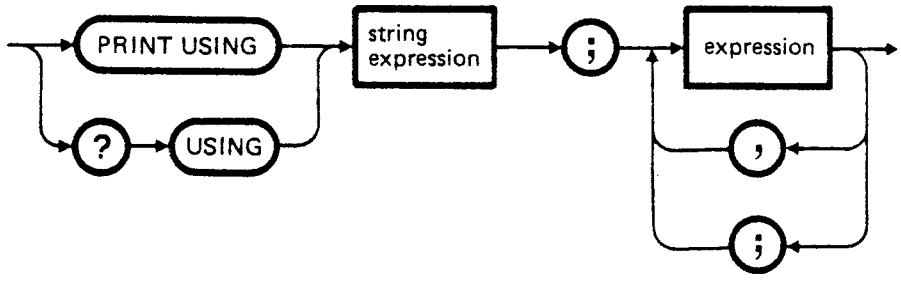
LPRINT USING/PRINT USING (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Le istruzioni LPRINT USING e PRINT USING consentono rispettivamente di stampare e di visualizzare una lista di dati secondo un formato definito dall'utente.

Le espressioni che compaiono in queste istruzioni possono essere separate da una virgola (,) o da un punto e virgola (;). Non è rilevante se si usa la virgola o il punto e virgola come separatore. I valori saranno stampati o visualizzati secondo il formato specificato dall'espressione stringa che compare dopo USING. Questa espressione può essere una costante o una variabile stringa contenente speciali caratteri di formattazione. Tali caratteri determinano il campo ed il formato delle stringhe o dei numeri stampati visualizzati.



Sintassi 7-6 Istruzione LPRINT USING



Sintassi 7-7 Istruzione PRINT USING

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
string expression	stringa di caratteri di formattazione (vedere in seguito) o variabile stringa, comprendente una stringa di caratteri di formattazione
expression	espressione numerica, di confronto, logica o stringa che deve essere stampata o visualizzata

Visualizzazione o stampa di stringhe

E' possibile usare uno dei tre seguenti caratteri di formato:

CARATTERE DI FORMATO	SIGNIFICATO
"!"	Specifica che solo il primo carattere di una stringa deve essere stampato o visualizzato. Ad esempio: LIST 1Ø A$="WATCH" 2Ø B$="OUT" 3Ø PRINT USING "!";A$;B$

	Ok RUN WO Ok
"\n spazio\"	specifica che 2+n caratteri della stringa devono essere stampati o visualizzati. Se le barre rovesce non contengono spazi, verranno stampati o visualizzati due caratteri. Se contengono uno spazio, i caratteri stampati (visualizzati) saranno tre, e così via. Se la stringa è più lunga del campo, i caratteri eccedenti saranno ignorati. Se invece il campo è più lungo della stringa, la stampa (visualizzazione) della stringa inizierà dalla sinistra e sarà completata con spazi sulla destra. Ad esempio: LIST 1Ø A$="LOOK" 2Ø B$="OUT" 3Ø PRINT USING "\ \";A$;B$ 4Ø PRINT USING "\ \";A$;B$ Ok RUN LOOKOUT LOOK OUT
"&"	specifica un campo stringa a lunghezza variabile. Quando il campo viene specificato con "&" la stringa verrà stampata esattamente come essa viene introdotta. Ad esempio: LIST 1Ø A$="LOOK":B$="OUT" 2Ø PRINT USING "!";A$; 3Ø PRINT USING "&";B$ Ok RUN LOOK OK

Visualizzazione e Stampa di Numeri

E' possibile usare i seguenti caratteri di formato:

CARATTERE DI FORMATO	SIGNIFICATO

#	un simbolo di numero ("number sign") viene usato per rappresentare la posizione di ogni cifra. Le posizioni di cifra sono sempre sostituite da cifre o da spazi. Se le cifre che devono essere stampate/visualizzate sono inferiori al numero delle posizioni specificate, il numero sarà giustificato a destra e sarà preceduto da spazi.
	
	Ad esempio:
	
	`PRINT USING "####";99`
	`  99`
	`Ok`

.	è possibile inserire un punto decimale in ogni posizione del campo. Se la stringa di formato indica che una cifra precede il punto decimale, tale cifra sarà stampata/visualizzata solo se diversa da zero. Quando risulti necessario, i numeri sono arrotondati.
	
	Ad esempio:
	
	`PRINT USING "###.##";78`
	`   .78`
	`Ok`
	
	`PRINT USING "###.##";987.654`
	`987.65`
	`Ok`
	
	`PRINT USING "##.##    ";1Ø.,5.3,66.789,.234`
	`1Ø.ØØ    5.3Ø   66.79     .23`
	`Ok`
	
	Nell'ultimo esempio, alla fine della stringa di formato sono stati inseriti tre spazi per separare i valori visualizzati nella linea

+	un segno più all'inizio o alla fine della stringa di formato farà sì che il segno del numero (più o meno) venga visualizzato/stampato prima o dopo il numero. Ad esempio: PRINT USING "+ ## . ## ";-68.95,2.4,55.6,-.9 -68.95 +2.4Ø +55.6Ø -.9Ø Ok Nota: Per la sola visualizzazione del segno meno (e non del segno più) si dovrà iniziare la stringa di formattazione inserendo un simbolo di numero (#) in più. Ad esempio: PRINT USING " ###. ## ";-68.95,68.95 -68.95 68.95
-	un segno meno alla fine del campo di formato farà sì che i numeri negativi stampati/visualizzati siano seguiti dal segno meno. Ad esempio: PRINT USING " ## . ## - ";-68.95,22.449,-7.Ø1 68.95- 22.45 7.Ø1- Ok
**	un doppio asterisco all'inizio della stringa di formato fa sì che gli spazi iniziali di un campo numerico siano occupati da asterischi. Il simbolo ** indica anche due ulteriori posizioni di cifra. Ad esempio: PRINT USING "** # . # ";12.39,-Ø.9,765.1 *12.4 **-.9 765.1 Ok

$$	Un doppio segno di dollaro fa sì che un segno di dollaro compaia alla immediata sinistra del numero formattato. Il segno $$ specifica due ulteriori posizioni di cifre, una delle quali è occupata dal segno di $. Il carattere $$ non può essere usato con il formato esponenziale o con numeri negativi a meno che il segno meno non segua il numero alla destra. Ad esempio: PRINT USING "$$ ###.##";456.78 $456.78 Ok
**$	il segno **$ situato all'inizio di una stringa di formato combina gli effetti dei due simboli appena descritti. Gli spazi iniziali saranno occupati da asterischi, ed un segno di $ verrà inserito immediatamente prima del numero. Il simbolo **$ specifica quindi tre ulteriori posizioni di cifra, una delle quali è occupata dal segno di $. Ad esempio: PRINT USING "**$ ##.## ";2.34 ***$2.34 Ok
,	una virgola collocata alla sinistra del punto decimale in una stringa di formato fa sì che una virgola venga visualizzata/stampata alla sinistra di ogni terza cifra nell'ambito della parte intera del numero. Una virgola situata alla fine della stringa di formato viene visualizzata/stampata come parte della stringa. Il simbolo della virgola specifica un'altra posizione di cifra. L'inserimento della virgola non esercita alcun effetto nell'ambito di un formato esponenziale (^^^^).

	Ad esempio: PRINT USING " ####,. ##";1234.5 1,234.5Ø Ok PRINT USING " #### . ## ,";1234.5 1234.5Ø, Ok
^^^^	il formato esponenziale può essere specificato inserendo quattro simboli dell'esponente dopo i caratteri che specificano la posizione delle cifre. Tali simboli permettono di generare lo spazio per la visualizzazione/stampa di E+xx. E' possibile specificare qualsiasi posizione del punto decimale. Le cifre significative sono giustificate a sinistra e l'esponente viene modificato in consequenza. A meno che venga specificato un segno iniziale di + oppure un segno finale di + oppure di - una posizione di cifra verrà utilizzata alla sinistra del punto decimale per stampare/visualizzare uno spazio oppure un segno meno. Ad esempio: PRINT USING " ##.##^^^^";234.56 2.35E+Ø2 Ok PRINT USING ". ### ^^^^";888888 .8889E+Ø6 Ok
_	un segno di sottolineatura incluso nella stringa di formato fa sì che il successivo carattere sia visualizzato/stampato così come appare nella stringa di formato. Ad esempio: PRINT USING "_! ## . ## _!";12.34 !12.34! Ok

	Il carattere visualizzato/stampato così come appare nella stringa di formato può consistere nello stesso segno di sottolineatura quando si include "_ _" nella stringa di formato.
%	se il numero che deve essere stampato/visualizzato è maggiore del campo numerico specificato, il segno di percentuale comparirà di fronte al numero. Se l'arrotondamento fa sì che il numero superi il campo, di fronte ad esso comparirà il segno di percentuale. Ad esempio: PRINT USING " ##.## ";111.22 %111.22 Ok PRINT USING ".## ";.999 %1.ØØ Ok Se il numero delle cifre specificate è superiore a 24, si avrà il messaggio d'errore "Illegal Function Call".

Nota

Se in un programma si usa più volte la stessa stringa di formato, sarà opportuno assegnare a una variabile stringa dei caratteri di formattazione e quindi specificare il nome della variabile stringa al posto della stringa di formato.

Per esempio:

```
1Ø A$=" ## . ## "
2Ø PRINT USING A$; 8.49
 .
 .
 .
1ØØ PRINT USING A$;A,B,C
 .
 .
 .
15Ø PRINT USING A$;A1,B1
 .
 .
 .
```

8. ISTRUZIONI DI CONTROLLO

SOMMARIO

Di norma le istruzioni BASIC sono eseguite l'una dopo l'altra nell'ordine del numero di linea. A volte però può essere necessario alterare la normale sequenza di esecuzione mediante "salti" (branches) che trasferiscono il controllo da un'istruzione ad un'altra parte del programma.

In questo capitolo vedremo come sia possibile conseguire questo risultato tramite salti condizionati o incondizionati e tramite cicli (loops).

INDICE

SALTI (TRASFERIMENTI) INCONDIZIONATI

I trasferimenti di controllo possono essere condizionati o incondizionati. L'istruzione GOTO determina un trasferimento incondizionato del controllo dell'esecuzione al numero di linea indicato nell'istruzione stessa. Il programma esemplificativo RETTANGOL01 (vedere capitolo 1 e 2) contiene la seguente istruzione:

```
8Ø GOTO 2Ø
```

L'istruzione indica all'M20 che la prossima istruzione che deve essere eseguita è la 2Ø al posto di quella immediatamente successiva di numero più elevato.

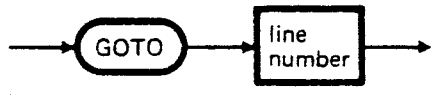
L'istruzione ON...GOTO, o istruzione calcolata GOTO, rappresenta un'altra forma di trasferimento incondizionato. Essa consente di trasferire il controllo ad una istruzione scelta tra n specificate in base al valore di una espressione numerica. Ad esempio:

```
1ØØ ON A GOTO 15, 3Ø, 5ØØ
```

Questa istruzione indica: se A=1 il controllo è trasferito all'istruzione 15, se A=2 all'istruzione 3Ø, se A=3 all'istruzione 5ØØ. Se però A<1 oppure A>3 il programma BASIC continua con la prossima istruzione eseguibile.

GOTO (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Trasferisce il controllo dell'esecuzione alla linea di programma specificata.



Sintassi 8-1 Istruzione GOTO

Esempio:

VIDEO	COMMENTI
LIST 1Ø READ R 2Ø PRINT "R =";R, 3Ø A = 3.14*R∧2 4Ø PRINT "AREA =";A 5Ø GOTO 1Ø 6Ø DATA 5,7,12 Ok RUN R = 5 AREA = 78.5 R = 7 AREA = 153.86 R = 12 AREA = 452.16 Out of data in 1Ø Ok	L'istruzione 5Ø trasferisce il controllo incondizionato all'istruzione 1Ø

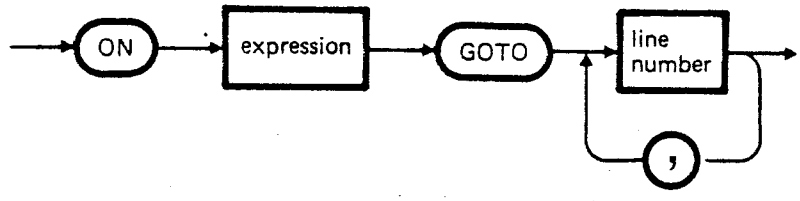
Caratteristiche

SE...	ALLORA...
l'utente imposta: GOTO 5ØØ CR in Stato Comandi E 5ØØ è un'istruzione del programma residente in memoria	GOTO viene usato in alternativa a RUN. Nota: l'uso dell'istruzione GOTO in Stato Comandi fa si che l'esecuzione del programma inizi al numero di linea specificato senza che venga automaticamente operato un CLEAR. Ciò consente di assegnare valori a variabili di programma quando si è in Stato Comandi. Questa tecnica può essere usata in fase di messa a punto (debug) del programma.
l'istruzione specificata tramite GOTO non è eseguibile (ad es. è una istruzione REM)	il controllo viene trasferito alla prima istruzione eseguibile successiva

un'istruzione GOTO si trova in un ciclo (loop) FOR/NEXT E trasferisce il controllo ad un'istruzione esterna al ciclo	il valore della variabile di controllo (vedere FOR/NEXT) è l'ultimo valore assunto nell'ambito del ciclo.

ON...GOTO (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

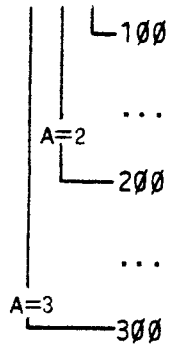
Trasferisce il controllo dell'esecuzione di un programma ad una linea scelta tra un insieme di linee specificate dopo GOTO, in funzione del valore assunto da un'espressione specificata dopo ON.



Sintassi 8-2 Istruzione ON...GOTO

Caratteristiche

SE...	ALLORA...
il programma ha la seguente struttura: 2Ø INPUT A 3Ø ON A GOTO 1ØØ,2ØØ,3ØØ 4Ø ... 9Ø A=1	il valore di A determina a quale dei numeri inclusi nella lista verrà trasferito il controllo. Se ad esempio il valore è uguale a tre, il controllo verrà trasferito al terzo numero di linea incluso nella lista (se il valore di A non è un intero, esso verrà arrotondato al valore intero più vicino).



il valore dell'espressione che segue ON è uguale a Ø o maggiore dei numeri inclusi nella lista (ma inferiore o uguale a 255)	il controllo viene trasferito alla prima istruzione eseguibile successiva
il valore dell'espressione che segue ON è negativo o superiore a 255	si ha il messaggio d'errore "Illegal Function Call" (Richiamo non Lecito di Funzione)

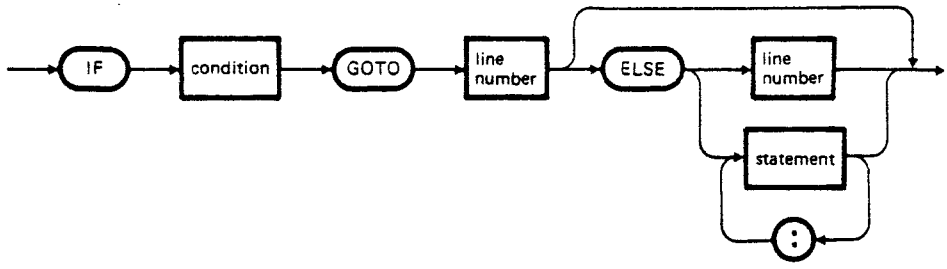
SALTI (TRASFERIMENTI) CONDIZIONATI

In alcuni casi si può desiderare di effettuare il trasferimento del controllo dell'esecuzione di un programma a parti diverse dello stesso programma a seconda che si verifichino condizioni predefinite. Le istruzioni IF...GOTO...ELSE e/o IF...THEN...ELSE possono essere utilizzate per verificare tali condizioni e per decidere come effettuare il trasferimento.

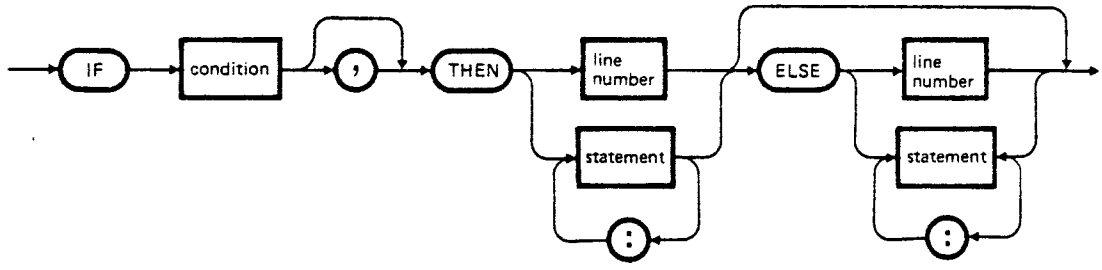
IF...GOTO...ELSE/IF...THEN...ELSE (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Entrambe le istruzioni effettuano il trasferimento condizionato ad una istruzione specificata.

Come è possibile notare attraverso la sintassi, l'istruzione IF... THEN...ELSE è la più potente, poichè consente di introdurre una serie di istruzioni sia dopo THEN che dopo ELSE.



Sintassi 8-3 Istruzione IF...GOTO...ELSE



Sintassi 8-4 Istruzione IF...THEN...ELSE

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
condition	può essere una espressione: - numerica - di confronto - logica Nota: Il BASIC determina se la condizione è vera o falsa controllando se il suo risultato (numerico) è diverso da zero (condizione vera) o uguale a zero (condizione falsa). Per questo motivo è possibile verificare se il valore di una variabile è uguale a zero o diverso da zero, ▶

	specificando semplicemente il nome della variabile come "condizione". E' possibile inserire una virgola dopo THEN.

Caratteristiche

SE...	ALLORA...
la condizione è vera	il controllo viene trasferito 0 all'istruzione il cui numero di linea viene specificato dopo GOTO (o THEN) OPPURE alla prima istruzione specificata dopo THEN
la condizione è falsa E SE viene omessa la clausola ELSE	il controllo viene trasferito alla prossima istruzione eseguibile che segue l'istruzione IF...GOTO oppure IF...THEN
la condizione è falsa E SE la clausola ELSE è presente	il controllo viene trasferito 0 all'istruzione il cui numero di linea viene specificato dopo ELSE OPPURE alla prima istruzione specificata che segue ELSE. Nota: Dopo aver eseguito l'istruzione (o le istruzioni) che fanno seguito ad ELSE, il controllo viene trasferito alla prossima istruzione eseguibile

Esempi

VIDEO	COMMENTI
LIST 1Ø REM IF GOTO test program 2Ø INPUT X% 3Ø IF X%>=1Ø GOTO 6Ø 4Ø PRINT "IF GOTO failed the test" 5Ø GOTO 99 6Ø PRINT "IF GOTO passed the test" 99 GOTO 2Ø Ok RUN ? 1Ø IF GOTO passed the test ? 2 IF GOTO failed the test ? ^ C Break in 2Ø Ok	se si introduce 1Ø la condizione dell'istruzione 3Ø (X%=1Ø) è vera e quindi il controllo viene trasferito all'istruzione 6Ø. Se si introduce 2 la condizione è falsa e quindi il controllo viene trasferito all'istruzione 4Ø
LIST 1Ø INPUT X 2Ø IF X=INT(X) THEN PRINT X; "is an integer" ELSE PRINT X; "is not an integer" 3Ø IF X=9999 THEN END ELSE 1Ø Ok RUN ? 1 1 is an integer ? 1.5 1.5 is not an integer ? ^ C Break in 1Ø Ok	se si introduce 1, la condizione (X=INT(X)) indicata nell'istruzione 2Ø, è vera e quindi il controllo viene trasferito all'istruzione PRINT che segue THEN. Se invece si introduce 1.5 la condizione è falsa ed il controllo è trasferito all'istruzione PRINT che segue ELSE. Nota: l'istruzione 2Ø è una sola linea logica divisa in tre linee fisiche.
5Ø IF I THEN A=1ØØØ	il valore 1ØØØ viene assegnato alla variabile A se I non è uguale a zero

7Ø IF (I<3Ø) AND (I>5) THEN A=B+C:GOTO 35Ø 8Ø PRINT "OUT OF RANGE" . . .	si controlla se il valore di I è maggiore di 5 e minore di 3Ø. Se I si colloca in quest'ambito, si calcola il valore della variabile A ed il controllo viene poi trasferito all'istruzione 35Ø. In caso contrario, l'esecuzione continua con la linea 8Ø

Istruzioni IF Nidificate (Nested)

Le istruzioni IF...GOTO...ELSE oppure IF...THEN...ELSE possono essere nidificate. Tale processo trova un limite solo nella lunghezza di una linea BASIC (255 caratteri). Ad esempio:

SE...	ALLORA...
si digita: IF X>Y THEN PRINT "GREATER" ELSE IF Y>X THEN PRINT "LESS THAN" ELSE PRINT "EQUAL" CR	la linea introdotta è una istruzione lecita (in questo caso è una sola linea logica divisa in tre linee fisiche)
l'istruzione non contiene lo stesso numero di clausole ELSE e THEN	ogni ELSE viene associato con il più prossimo THEN non ancora associato a una clausola ELSE. Ad esempio: IF A=B THEN IF B=C THEN PRINT "A=C" ELSE PRINT "A<>C" CR Verrà visualizzato A=C quando A=B e B=C, ma non sarà visualizzato A< >C quando A< >B.

Controllo di un Valore Espresso in Virgola Mobile

SE...	ALLORA...
si utilizza un'istruzione IF...GOTO...ELSE, oppure IF...THEN...ELSE per controllare il risultato di un calcolo in virgola mobile	poichè la rappresentazione interna del valore non può essere esatta, il controllo viene effettuato nell'ambito del grado di accuratezza definito. Per controllare ad esempio se la variabile A è uguale a 1.Ø si utilizzerà: IF ABS(A-1.Ø)<1.ØE-6 GOTO... oppure IF ABS(A-1.Ø)<1.ØE-6 THEN... Questo controllo risulterà vero se il valore di A è uguale ad 1.Ø con un errore relativo inferiore a 1.ØE-6

CICLI ITERATIVI (LOOPS)

L'esecuzione ripetuta di una serie di istruzioni viene definita con il termine di loop (ciclo iterativo).

Ciò può essere ottenuto mediante le istruzioni:

- FOR e NEXT, che possono essere usate per racchiudere una serie di istruzioni, consentendo di ripeterle un numero specificato di volte

- WHILE e WEND, che possono essere usate per racchiudere una serie di istruzioni, consentendo di ripeterle finchè una determinata condizione risulta vera.

Come un Loop può Semplificare il Vostro Problema

Si supponga di voler visualizzare una lista dei numeri da 1 a 25 e contemporaneamente della loro radice quadrata. Ciò può essere ottenuto con gradi di efficienza via via maggiori.

Il metodo più primitivo è quello di introdurre le seguenti istruzioni:

```
1Ø PRINT 1,SQR(1)
2Ø PRINT 2,SQR(2)
3Ø PRINT 3,SQR(3)
 .
 .
 .
```

e così via, per terminare con:

```
24Ø PRINT 24,SQR(24)
25Ø PRINT 25,SQR(25)
26Ø END
```

Una soluzione migliore può essere ottenuta mediante l'uso dell'istruzione IF...THEN

```
1Ø LET A=1
2Ø PRINT A,SQR(A)
3Ø LET A=A+1
4Ø IF A<26 THEN 2Ø
5Ø END
```

E' possibile semplificare ulteriormente il processo usando il loop FOR/NEXT

```
1Ø FOR A=1 TO 25
2Ø PRINT A,SQR(A)
3Ø NEXT A
4Ø END
```

Quest'ultima semplificazione può sembrare a prima vista di scarso rilievo. Nondimeno le utilizzazioni di questo loop sono sorprendenti così come potrà risultare dall'esame di alcune possibilità del suo impiego che verranno presentate in seguito.

L'inizio del Loop - L'istruzione FOR

Le istruzioni FOR e NEXT identificano rispettivamente l'inizio e la fine di un loop. FOR specifica quante volte il loop, e cioè l'istruzione o la sequenza delle istruzioni comprese tra FOR e NEXT devono essere eseguite.

Nell'esempio precedente FOR specifica che l'istruzione PRINT deve essere eseguita per valori successivi di A compresi tra 1 e 25 (il valore di A viene incrementato di 1 dopo l'esecuzione di ogni PRINT). Quando il valore di A supera 25, l'esecuzione del loop termina, ed il controllo passa alla prima istruzione successiva all'istruzione NEXT. In questo caso si tratta dell'istruzione END, che sta ad indicare il completamento del programma.

L'indicazione A=1 TO 25 definisce l'assieme dei valori presi in considerazione per eseguire il loop. In questo contesto A è denominata come variabile di controllo, poichè controlla quante volte il loop deve essere eseguito. La variabile di controllo subisce sempre incrementi pari ad 1, a meno che l'istruzione FOR non specifichi diversamente. E' possibile difatti incrementare la variabile di controllo di un valore diverso da 1. Ciò si ottiene aggiungendo la clausola STEP.

Ad esempio:

```
1Ø FOR A=1 TO 25 STEP 2
```

Questa istruzione indica che la variabile di controllo subirà un incremento (o step) di 2. Il loop verrà quindi eseguito per ogni valore dispari di A compreso tra 1 e 25 (e cioè 1,3,5...25). Quando il valore di A supera 25 (e cioè quando raggiunge 27) l'esecuzione del loop termina. Il valore di A sarà quindi 27 prima che venga eseguita l'istruzione che segue l'istruzione NEXT.

Se si desidera invece eseguire il loop per i valori pari di A compresi tra 1 e 25, ciò può essere ottenuto specificando:

```
1Ø FOR A=2 TO 25 STEP 2
```

Anche in questo caso quando il valore di A supera 25 (cioè raggiunge 26) l'esecuzione del loop termina.

E' possibile esplicitare, anche se non è necessario, un valore dell'incremento pari a 1. Ad esempio:

```
8Ø FOR X=1 TO 4Ø STEP 1
```

Come nel caso delle espressioni contenute nelle istruzioni LET e PRINT i parametri dell'istruzione FOR possono essere molto complessi. Ognuna delle seguenti istruzioni, ad esempio, è valida:

```
7Ø FOR A=B TO C
8Ø FOR X=8/M+N TO A^2
5Ø FOR I=SQR(A) TO 155Ø STEP B*C+6
```

Se il valore di un incremento è negativo, il ciclo FOR/NEXT è eseguito finchè il valore della variabile di controllo non è minore del valore finale (cioè il valore espresso dopo la parola TO).

Ad esempio:

```
LIST
1Ø FOR K%=1 TO -1Ø STEP -1
2Ø PRINT K%;
3Ø NEXT K%
Ok
RUN
 1  Ø  -1  -2  -3  -4  -5  -6  -7  -8  -9  -1Ø
```

In questo caso il ciclo viene ripetuto 12 volte.

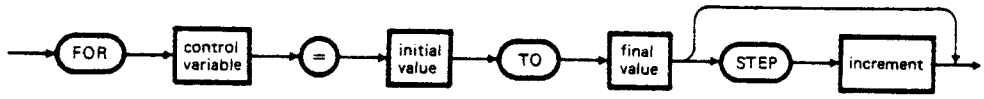
Il Termine del Ciclo Iterativo - L'istruzione NEXT

Così come il loop inizia sempre con un'istruzione FOR, esso termina sempre con un'istruzione NEXT. Si ricordi che tale ciclo comprende tutte le istruzioni incluse tra le istruzioni FOR e NEXT.

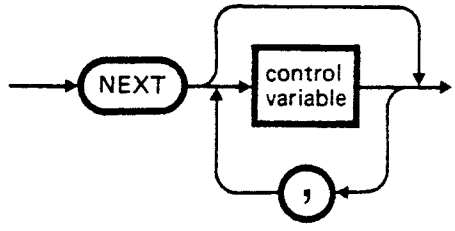
L'istruzione NEXT inizia con la parola chiave NEXT, alla quale può seguire una lista di nomi di variabili di controllo. Ogni variabile di controllo nell'istruzione NEXT deve avere lo stesso nome della variabile di controllo della corrispondente istruzione FOR. Più istruzioni FOR possono essere associate a una sola NEXT (si veda in seguito Nested Loops (Cicli Nidificati)).

FOR/NEXT (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Le istruzioni FOR/NEXT consentono di eseguire in loop una serie di istruzioni per un certo numero di volte.



Sintassi 8-5 Istruzione FOR



Sintassi 8-6 Istruzione NEXT

Dove:

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO	VALORI DI DEFAULT
control variable	consiste in una variabile semplice numerica. I nomi delle variabili di controllo (control variable) specificati nelle istruzioni NEXT e FOR devono essere uguali. Alla parola NEXT può seguire una lista di variabili di controllo (vedere Nested Loops) ma è anche possibile scrivere un'istruzione NEXT costituita da questa sola parola.	se alla parola NEXT non segue alcuna variabile di controllo, l'istruzione NEXT verrà messa in corrispondenza con l'istruzione FOR eseguita per ultima

initial value	consiste in un'espressione numerica che specifica il primo valore (cioè il valore iniziale) assegnato alla variabile di controllo quando si esegue una istruzione FOR	
final value	consiste in un'espressione numerica che specifica il valore limite della variabile di controllo. Detto valore viene confrontato con la variabile di controllo ogni volta che il ciclo viene ripetuto	
increment	consiste in un'espressione numerica che specifica l'incremento cioè il valore che deve essere aggiunto (col suo segno algebrico) alla variabile di controllo ogni volta che l'istruzione NEXT viene eseguita	se non viene specificata l'opzione STEP si assume un incremento di +1.

Funzionamento delle Istruzioni FOR/NEXT

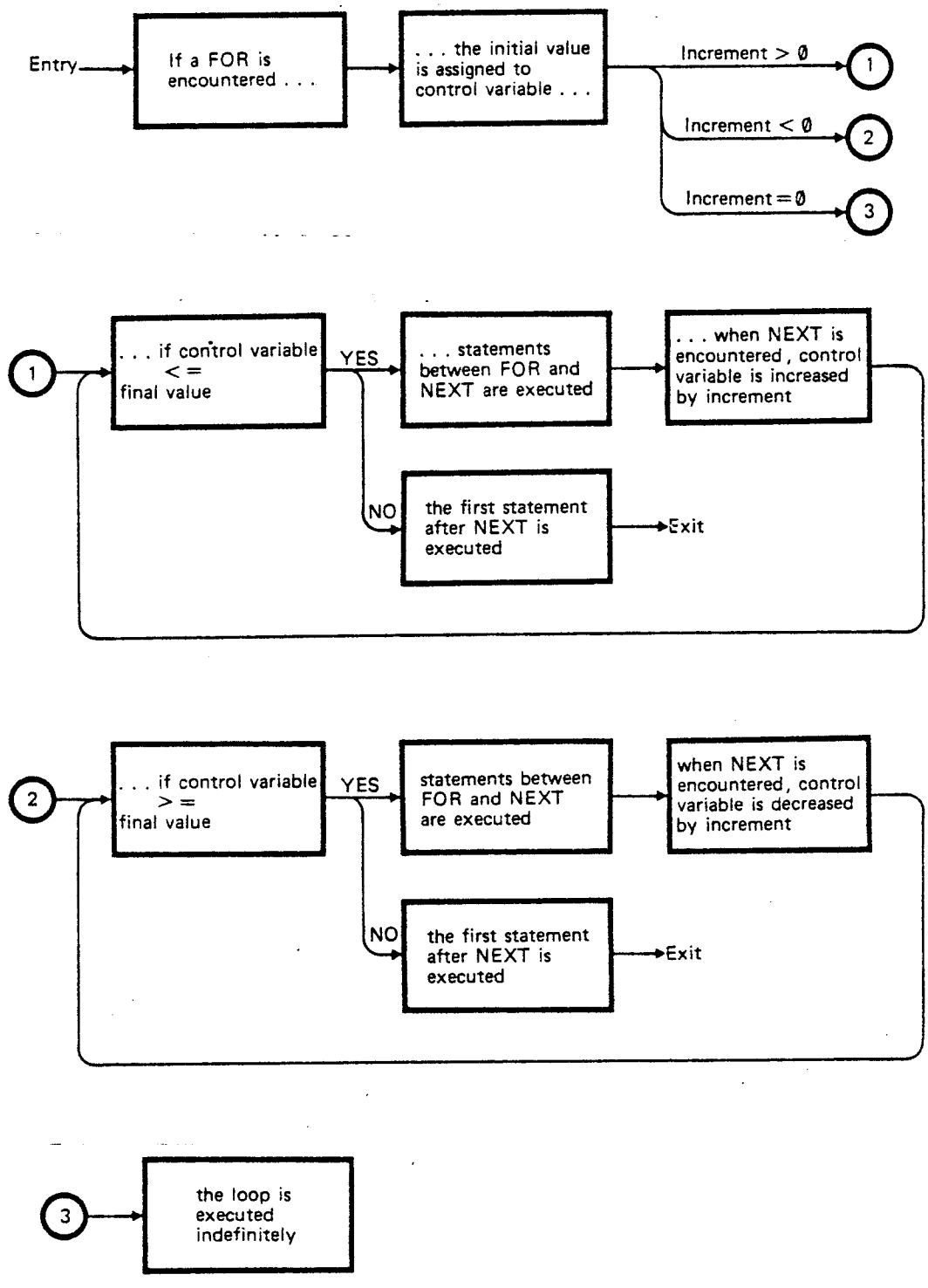


Figura 8-1 Istruzioni FOR/NEXT

SOMMARIO

Questo capitolo descrive i due tipi di file dati disponibili in BASIC:
- i file sequenziali (sequential file)
- i file ad accesso diretto (Random file)
Esamineremo come questi file vengono creati, aperti, chiusi e come sia possibile leggerli e scriverli.

INDICE

il valore dell'incremento è positivo E SE il valore iniziale è superiore a quello finale	il ciclo non viene eseguito. Ad esempio: LIST 1Ø J=Ø 2Ø FOR I=1 TO J 3Ø PRINT I 4Ø NEXT I 5Ø PRINT "Exit of the loop" Ok RUN Exit of the loop Ok

Incremento di Valore Negativo

SE...	ALLORA...
il valore dell'incremento è negativo	il ciclo viene eseguito finchè il valore della variabile di controllo non è minore del valore finale. Ad esempio: LIST 1Ø FOR I%=1 TO -1Ø STEP -3 2Ø PRINT I%; 3Ø NEXT I% 4Ø PRINT "Exit"; "CONTROL VARIABLE=";I% Ok RUN 1 -2 -5 -8 Exit CONTROL VARIABLE=-11 In questo caso il ciclo è eseguito quattro volte. Quando termina, la variabile di controllo mantiene l'ultimo valore assunto (-11) che viene visualizzato mediante l'istruzione 4Ø

Ad Accesso Diretto (o "Record-oriented")	Un file ad accesso diretto è una sequenza di dati raggruppati in record Ogni istruzione di Input/Output può leggere o registrare un record alla volta I record di un file ad accesso diretto hanno tutti la stessa lunghezza e la stessa struttura	Random: accesso diretto in lettura o registrazione al record specificato

FILE SEQUENZIALI

I file sequenziali rappresentano il modo più semplice di memorizzare i dati.
Conviene utilizzare file sequenziali quando i dati hanno un formato libero (cioè non si possono raggruppare in record).
I dati vengono scritti su un file sequenziale uno dopo l'altro (in sequenza) e vengono poi letti nello stesso ordine.
Si tengano presenti i seguenti punti:

- quando un file sequenziale viene aperto in Output, i dati vengono registrati in sequenza a partire dall'inizio del file. Se il file conteneva in precedenza dei dati, questi vengono persi.

- quando un file sequenziale viene aperto in Append, i dati vengono registrati in sequenza dopo l'ultimo dato sul file

- per aggiornare un file sequenziale è necessario aprirlo in lettura (Input), leggere l'intero file e registrare i dati aggiornati su un nuovo file sequenziale aperto in scrittura (Output).

- i dati scritti su un file sequenziale includono di norma dei delimitatori che specificano dove ogni dato inizia e finisce.

- per leggere un file sequenziale l'utente deve aprirlo in Input e deve conoscere il formato dei suoi dati; per esempio se sul file sono memorizzati valori numerici separati da spazi o valori numerici e stringa separati da virgola.

Nested Loops (Cicli Nidificati)

Due o più cicli FOR/NEXT possono essere nidificati a condizione che il ciclo FOR/NEXT interno sia intieramente compreso in quello esterno. I seguenti cicli, ad esempio, sono corretti:

```
┌── 5Ø FOR I = 1 TO 1Ø
│┌─1ØØ FOR J = 2 TO 2Ø
│└─2ØØ NEXT J
└──3ØØ NEXT I
```

mentre i seguenti non lo sono:

```
┌── 5Ø FOR I = 1 TO 1Ø
│┌─1ØØ FOR J = 2 TO 2Ø
└┼─15Ø NEXT I
 └─2ØØ NEXT J
```

Due o più cicli FOR/NEXT nidificati non devono avere la stessa variabile di controllo.

Ad ogni istruzione FOR deve corrispondere una istruzione NEXT.

Se i cicli nidificati hanno lo stesso punto finale, si può utilizzare per tutti una sola istruzione NEXT con una lista di tutte le variabili di controllo.

Quando si incontra un ciclo nidificato, questo viene eseguito. Alla fine dell'esecuzione del ciclo viene eseguita la prima istruzione successiva all'istruzione NEXT associata.

Non c'è limite al numero di cicli interni a un altro ciclo. Il numero di loop contemporaneamente attivi è limitato solo dalla quantità di memoria disponibile.

Ad esempio:

```
5Ø FOR I = 1 TO 1Ø
 .
 .
 .
1ØØ FOR J = 2 TO 2Ø
 .
 .
 .
2ØØ NEXT J,I
```

Il buffer è un'area di transito per i dati che bisogna leggere o scrivere su file.

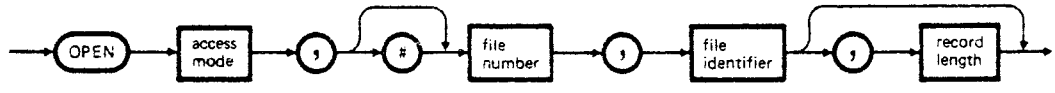
L'utente deve stabilire la struttura del buffer (cioè dei record nel file) fissando la lunghezza (in caratteri) di ogni dato all'interno del buffer tramite l'istruzione FIELD.

L'istruzione FIELD consente di definire la lunghezza (in caratteri) di ogni dato all'interno del buffer e la sua posizione; ciò significa definire la struttura dei record nel file. L'utente per accedere a un dato file con un'istruzione di input/output, farà riferimento al file tramite il numero del file e non tramite il suo identificatore.

Quando l'utente chiude un file, tramite l'istruzione CLOSE, viene cancellata l'associazione, fatta dalla OPEN, tra il file e il suo buffer, e non è più possibile accedere al file, a meno che non venga aperto di nuovo.
Quando l'utente riapre un file, tramite un'altra OPEN, può associare al file lo stesso o un altro buffer.

OPEN (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Apre un file dati consentendo l'accesso da programma.
Se il file non è già stato creato la OPEN crea anche il file (però l'utente non può creare un file aprendolo con metodo d'accesso "I")



Sintassi 12-1 Istruzione OPEN

Dove

ELEMENTO SINTATTICO	SIGNIFICATO
access mode	è una costante o una variabile stringa il cui valore può essere: - "A",cioè Append : predispone la registrazione sequenziale dei dati dopo l'ultimo dato. Il ▶

Note

- se un'istruzione NEXT viene eseguita prima della corrispondente istruzione FOR, viene emesso il messaggio di errore:

  NEXT without FOR

  e l'esecuzione del programma viene interrotta.

  Ad esempio:

```
12ØØ IF A>5 THEN 2Ø1Ø
   .
   .
   .
2ØØØ FOR J=1 TO 7
2Ø1Ø PRINT "HELLO";
2Ø2Ø NEXT J
```

  Quando si esegue l'istruzione 2Ø2Ø a seguito di un salto dall'istruzione 12ØØ, il BASIC visualizza il sopracitato messaggio di errore e ritorna in Stato Comandi.

- il valore finale è sempre definito prima di quello iniziale. Se ad esempio si introduce:

```
1Ø I=5
2Ø FOR I=1 TO I+5
```

  l'istruzione 2Ø assegnerà il valore 1Ø al valore finale. Comunque per agevolare la leggibilità del programma, non è consigliabile usare la variabile di controllo per definire il valore finale.

- se possibile, è buona norma di programmazione usare una variabile intera per la variabile di controllo e costanti (o variabili) intere per il valore iniziale e finale e per l'incremento. Ciò ottimizzerà la velocità di esecuzione.

WHILE/WEND (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Esegue in ciclo una serie di istruzioni finchè una determinata condizione è vera.

Esempi

VIDEO	COMMENTI
. . . 5Ø OPEN "A",1,"V1:EXAMPLE" . . . 16Ø OPEN "O",2,"V1:TEST" . . . 27Ø OPEN "R",3,"V2:F1",8Ø 28Ø OPEN "R",4,"V2:F2",2Ø . . . 49Ø CLOSE 2 5ØØ OPEN "I",5,"V1:TEST" . . . 6ØØ OPEN "R",2,FILES,RN	L'istruzione 5Ø apre il file sequenziale EXAMPLE residente sul disco V1 in Append, e associa al file il buffer numero 1. L'istruzione 16Ø apre il file sequenziale TEST, residente sul disco V1, in Output e associa al file il buffer numero 2. L'istruzione 27Ø apre il file ad accesso diretto F1, residente sul disco V2, associa al file il buffer numero 3 e stabilisce la lunghezza dei record pari a 8Ø byte. L'istruzione 28Ø apre il file ad accesso diretto F2, residente sul disco V2, associa al file il buffer numero 4 e stabilisce la lunghezza dei record pari a 2Ø byte. L'istruzione 49Ø chiude il file TEST. L'istruzione 5ØØ riapre il file TEST in Input e associa al file il buffer numero 5. L'istruzione 6ØØ apre un file ad accesso diretto il cui identificatore è il contenuto della variabile stringa FILE$. La lunghezza dei suoi record è data dal valore della variabile numerica RN. Il buffer associato è il buffer 2 reso disponibile dopo l'istruzione 49Ø.

Nota: Non è possibile creare un file con un'istruzione OPEN, se viene specificato come metodo di accesso "I". Un eventuale tentativo si risolve in un errore per "File not found"

Funzionamento delle Istruzioni WHILE/WEND

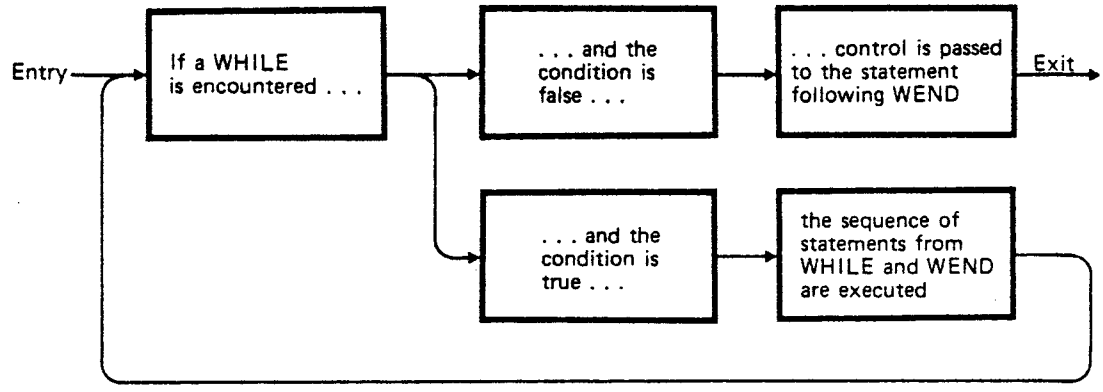


Figura 8-2 Istruzioni WHILE/WEND

Nota

Un ciclo FOR/NEXT può essere definito "pendente" (pending) se interrotto da un "break" prima della sua conclusione. Qualsiasi modifica al programma residente (come ad esempio: cancellazione e modifica di linee e così via) impedirà la conclusione del ciclo.

VIDEO	COMMENTI
LIST 9Ø 'BUBBLE SORT ARRAY A$ 1ØØ FLIPS=1 'FORCE ONE PASS THRU LOOP 11Ø WHILE FLIPS=1 115 FLIPS=Ø 12Ø FOR I=1 TO J-1 13Ø IF A$(I) A$(I+1) THEN SWAP A$(I),A$(I+1):FLIPS=1 14Ø NEXT 1 15Ø WEND Ok RUN Ok	gli elementi della matrice A$ vengono memorizzati in ordine ascendente (dall'indice 1 all'indice J)

Caratteristiche

SE...	ALLORA...
viene eseguita un'istruzione CLOSE	l'associazione tra il file che è stato chiuso e il suo buffer viene annullata; il buffer può allora essere riutilizzato per aprire qualsiasi file. Un file che è stato chiuso può essere riaperto tramite una istruzione OPEN (nell'ambito dello stesso o di un altro programma). La OPEN può associare al file qualsiasi buffer che in quel momento sia libero
viene eseguita una un'istruzione END o un comando SYSTEM o se l'utente imposta SHIFT RESET	tutti i file aperti vengono chiusi
viene fatta una qualsiasi modifica al programma (inserimento, modifica di linee etc...)	tutti i file aperti vengono chiusi
viene eseguita una istruzione CHAIN, oppure un comando LOAD (o RUN) con l'opzione R	nessun file viene chiuso
si ha un'interruzione del programma (a seguito di una istruzione STOP, di un messaggio d'errore, dell'impostazione di CTRL C)	nessun file viene chiuso
si cerca di chiudere un file già chiuso o non ancora aperto	l'istruzione non ha effetto

Note

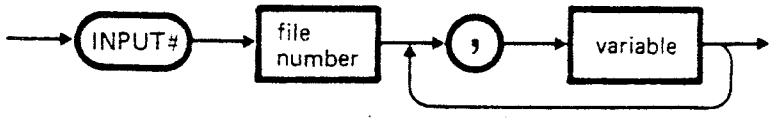
E' sempre conveniente chiudere un file quando non si ha più bisogno di elaborarlo, a meno di dover concatenare un altro programma al programma attuale (tramite CHAIN o RUN con l'opzione R o LOAD con l'opzione R).

9. FUNZIONI

3	L'utente può continuare a leggere i dati, cioè ripetere il passo 2 per un numero arbitrario di volte (fino a raggiungere la fine del file)	. . . 1ØØ INPUT#2,X1,X2,X3,X4 . . . 15Ø INPUT#2,U$,W$ . . .
4	Quando ha finito di leggere i suoi dati, l'utente chiuderà il file (a meno che non voglia concatenare un altro programma che debba leggere dati dal file).	. . . 2ØØ CLOSE#2 . . .

INPUT # (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Legge i dati da un file sequenziale e li assegna a variabili di programma.



Sintassi 12-3 Istruzione INPUT#

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
file number	è un'espressione numerica il cui valore arrotondato specifica il numero del buffer associato al file

SOMMARIO

Questo capitolo descrive le funzioni built-in (di sistema) che possono essere richiamate da ogni programma senza che sia richiesta una ulteriore definizione e lE funzioni definite dall'utente che possono essere utilizzate esattamente nello stesso modo ma solo nell'ambito del programma nel quale sono state definite.

INDICE

	interlinea o una virgola. N.B. Nelle assegnazioni numeriche possono verificarsi delle conversioni se la variabile ha un tipo diverso dalla costante (così come può succedere con le istruzioni LET o INPUT o READ nel capitolo 5).
il BASIC sta per assegnare un dato a una variabile stringa	ignora eventuali spazi iniziali, caratteri di ritorno a capo e interlinea. Quando viene incontrato il primo carattere diverso dai precedenti, il BASIC assume di aver incontrato il primo carattere di una stringa.
questo primo carattere è il carattere virgolette (")	la stringa consiste di tutti i caratteri letti fino al successivo carattere virgolette. I caratteri virgolette non fanno parte della stringa (ciò significa che una stringa inclusa tra virgolette su disco, non può comprendere il carattere vírgolette)
questo primo carattere non è il carattere virgolette (")	la stringa non è compresa tra virgolette e termina quando viene incontrata una virgola, oppure un ritorno a capo o una interlinea (o dopo che sono stati letti 255 caratteri). Per esempio, se sul disco sono presenti i seguenti dati: SUBROUTINES, SOTTOPROGRAMMI "COME RICHIAMARLI?" l'istruzione: INPUT# 1,R$,S$,T$ assegnerà i valori come segue: R$ = SUBROUTINES S$ = SOTTOPROGRAMMI "COME RICHIAMARLI ?" T$ = stringa nulla Se invece sul disco fossero presenti i seguenti dati: SUBROUTINES, SOTTOPROGRAMMI, "COME RICHIAMARLI?" ▶

FUNZIONI

INTRODUZIONE

Vi sono delle circostanze in cui nell'ambito dello stesso programma si deve fare ricorso più volte ad una stessa espressione.

Per evitare di scrivere tali espressioni più di una volta e per risparmiare spazio è possibile definire funzioni e richiamarle in più punti.

L'accesso ad una funzione si può ottenere specificando il suo nome seguito, in parentesi, da uno o più argomenti rappresentanti i valori sui quali la funzione deve operare.

Gli argomenti sono separati da virgole. Possono essere costanti, variabili o espressioni.

Una funzione calcola un solo valore che può essere di tipo numerico o stringa in funzione del tipo di espressione usata per definire la funzione. E' possibile trasferire uno o più argomenti ad una funzione o addirittura nessun argomento.

Nell'ambito della definizione di una funzione il numero degli argomenti deve essere uguale a quello dei parametri, così come uguale deve essere il loro tipo (numerico o stringa).

Le conversioni, tra un argomento numerico ed un parametro, sono possibili anche se quest'ultimo ha una struttura numerica diversa.

Ad esempio se si fornisce un valore a virgola mobile nel caso in cui è richiesto un intero, il BASIC arrotonderà tale valore all'intero più vicino.

Le funzioni del linguaggio BASIC possono essere classificate in due categorie principali:

- Funzioni built-in o di sistema

  Le funzioni di sistema rappresentano una parte intrinseca del linguaggio BASIC, e consentono di effettuare un insieme di operazioni di tipo numerico o stringa di uso comune. L'utente può utilizzarle in qualunque programma senza dover procedere ad una definizione esplicita. Un elenco completo delle funzioni di sistema corredato da una descrizione viene fornito di seguito.

- Funzioni definite dall'utente

  Nell'ambito di un programma BASIC l'utente può liberamente definire

	LINE INPUT # legge tutti i caratteri del file fino a incontrare: - un carattere di ritorno a capo, o - un carattere di ritorno a capo/interlinea, o - la fine del file, o - il 254mo carattere (questo 254mo carattere è compreso nella stringa)
vengono incontrati caratteri iniziali o altri delimitatori - virgolette, virgole, spazi, e così via	tutti questi caratteri iniziali o tutti questi delimitatori vengono inclusi sulla stringa
si vuole leggere dati senza seguire le normali restrizioni riguardanti i caratteri iniziali e terminali	l'utente deve usare istruzioni LINE INPUT #
si vuole leggere come un file dati un programma BASIC, in formato ASCII	l'utente deve usare istruzioni LINE INPUT # (è possibile registrare programmi che editano altri programmi ASCII; rinumerarli, cambiare le istruzioni (PRINT in print, etc...)

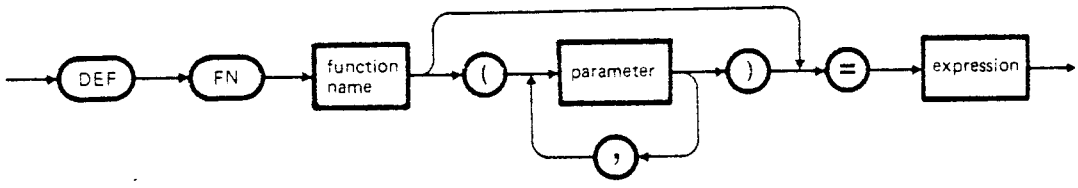
Note

LINE INPUT # legge tutti i caratteri nel file fino al carattere di ritorno a capo. Essa quindi salta la sequenza ritorno a capo/interlinea e la successiva LINE INPUT # legge tutti i caratteri fino al prossimo ritorno a capo (se viene incontrata la sequenza interlinea/ritorno a capo, essa viene considerata come facente parte della variabile stringa)

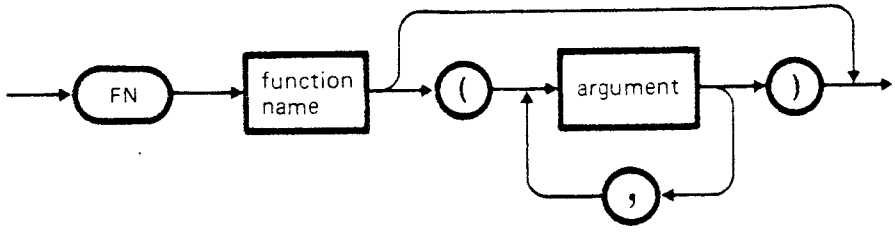
DEF FN (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

DEF FN definisce una funzione di tipo numerico o stringa.

L'istruzione DEF FN deve essere eseguita prima che la funzione che essa definisce possa essere richiamata.



Sintassi 9-1 Istruzione DEF FN



Sintassi 9-2 Richiamo della Funzione

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
function name	un nome valido di variabile che inizia con FN (è possibile specificare nomi di tipo numerico o stringa). Non si devono inserire spazi tra FN e il nome della funzione. Se il nome della funzione specifica anche un tipo, il valore della funzione viene ricondotto a quel tipo.

Dove

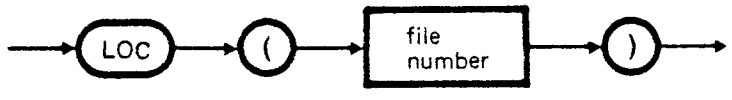
ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
file number	è un'espressione numerica arrotondata all'intero più vicino. Si tratta del numero del buffer associato al file

Esempio

```
1Ø DIM A(5Ø)
2Ø OPEN "I",1,"DATA1"
3Ø FOR K%=Ø TO 5Ø
4Ø IF EOF(1) THEN 1ØØ
5Ø INPUT#1,A(K%)
6Ø NEXT K%
    .
    .
    .
```

LOC

Nel caso di file sequenziale, LOC ritorna il numero di settori (blocchi di 256 byte) letti da/registrati su file da quando è stato aperto.
La funzione LOC può anche essere usata con file ad accesso diretto (vedi seguito)



Sintassi 12-6 Funzione LOC

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
file number	è un'espressione numerica arrotondata all'intero più vicino. Si tratta del numero del buffer associato al file

una funzione definita dall'utente viene richiamata da un'altra funzione definita dall'utente	la funzione richiamata deve essere definita nell'ambito dello stesso programma in una posizione precedente. Ad esempio: 1Ø DEF FN1(X)=(SIN(X/5)*3.1)/18Ø 2Ø DEF FN2(X)=(FN1(X)+SIN(X))*.5
un programma concatena un altro con l'opzione MERGE	le definizioni di funzione devono essere scritte nel programma concatenante prima dell'istruzione CHAIN se vengono richiamate dal programma concatenato. Altrimenti, quando verrà completata l'operazione di MERGE, la funzione definita dall'utente risulterà non definita. (per maggiori dettagli vedere il capitolo 11). Ad esempio: 1Ø DEF FNA(X)=(X+X*(X+1)) . . . 1ØØ CHAIN MERGE "V1:PROG1"

Note

La sintassi del Richiamo di Funzione è valida sia per le funzioni definite dell'utente sia per le funzioni di sistema.

FUNZIONI NUMERICHE DI SISTEMA

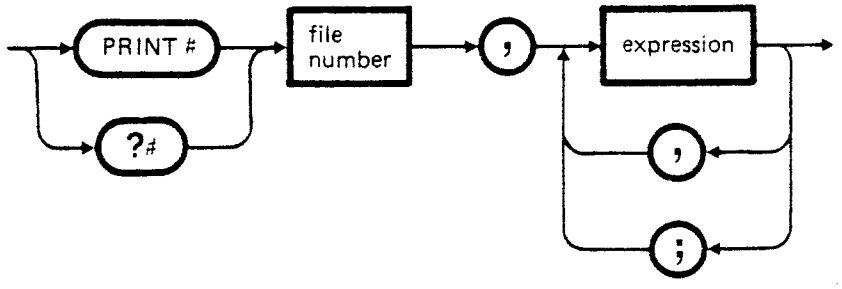
Il linguaggio BASIC fornisce un numero di routine pre-memorizzate che consentono di risparmiare lo sforzo di scrivere gruppi di istruzioni per calcolare funzioni matematiche quali la radice quadrata, il seno ed i logaritmi naturali. I risultati delle funzioni numeriche di sistema sono solo interi o in singola precisione.

Tutte le funzioni numeriche built-in (di sistema) sono elencate qui di seguito in ordine alfabetico.

3	L'utente deve ripetere il passo 2 per ogni operazione di Output	. . . 15Ø WRITE #1,A1,B1,C1$ . . . 18Ø WRITE #1,A2,B2$,C2,D2 . . .
4	Quando non ci sono più dati da registrare, l'utente deve chiudere il file (a meno che non debba essere riutilizzato con lo stesso metodo d'accesso da un altro programma concatenato al precedente	. . . 3ØØ CLOSE #1 . . .

PRINT # (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Registra dati su un file sequenziale, usando lo stesso formato standard utilizzato da un'istruzione PRINT.



Sintassi 12-6 Istruzione PRINT #

Esempio

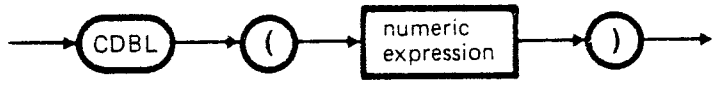
```
PRINT ATN(3)
 1.249Ø5
Ok
LIST
1Ø INPUT X
2Ø PRINT ATN(X)
Ok
RUN
? 3
 1.249Ø5
Ok
```

Note

Il calcolo di ATN viene eseguito in semplice precisione.

CDBL

La funzione CDBL converte qualsiasi formato numerico in un argomento in doppia precisione (8 byte).



Sintassi 9-5 Funzione CDBL

Esempio

```
1Ø A = 454.67
2Ø PRINT A;CDBL(A)
RUN
 454.67  454.67ØØ13427734
Ok
```

l'utente vuole stabilire correttamente la lista PRINT # per leggere poi i dati registrati tramite una o più istruzioni INPUT #	deve tener presente che un'istruzione PRINT # crea una stringa su disco simile a quella che crea una PRINT sul disco PRINT # registra una stringa di dati codificata ASCII. La punteggiatura nella lista PRINT # è molto importante La virgola e il punto e virgola non racchiusi tra virgolette hanno lo stesso effetto di quando sono presenti nelle istruzioni PRINT
l'utente vuole registrare dei valori numerici (che possono essere cioè il risultato di una espressione numerica o di relazione o logica)	deve separare le espressioni con una virgola o un punto e virgola Se non vuole perdere spazio su disco deve usare il punto e virgola anzichè la virgola Per esempio: LIST 1Ø OPEN "O", #1,"DATA1" 2Ø A=1:B=2:C=3 3Ø PRINT #1,A;B;C 4Ø CLOSE #1 5Ø OPEN "I", #1,"DATA1" 6Ø INPUT #1,A1,B1,C1 7Ø PRINT A1;B1;C1 8Ø CLOSE #1 9Ø END OK RUN 1 2 3 OK 3Ø PRINT #1,A,B,C RUN 1 2 3 OK Se l'utente separa le variabili numeriche A,B e C nell'istruzione 3Ø con virgole anzichè punti e virgola, il risultato è esattamente lo stesso, ma spreca spazio su disco dato che vengono inseriti spazi addizionali tra le variabili Con il punto e virgola, la stringa su disco sarà:

Esempio

```
1Ø X = 2*COS(.4)
2Ø PRINT X
RUN
 1.84212
Ok
```

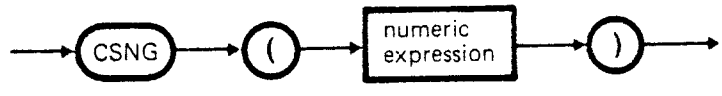
Note

L'argomento fornito alla funzione viene assunto come la misura di un angolo espressa in radiante.

La valutazione di COS è effettuata in singola precisione.

CSNG

Converte un argomento di tipo numerico in un numero in singola precisione (4 byte).



Sintassi 9-8 Funzione CSNG

Esempio

```
1Ø A#= 975.3421#
2Ø PRINT A#; CSNG(A#)
RUN
 975.3421   975.342
Ok
```

Note

Si vedano anche le funzioni CINT e CDBL per la conversione di numeri nei formati interi ed a doppia precisione.

	Poichè non ci sono dei delimitatori, questa stringa non può essere riletta come due stringhe distinte. Per poter fare ciò, bisogna inserire, in modo esplicito, un delimitatore (",") nell'istruzione 4Ø e correggere in conseguenza anche le istruzioni 7Ø e 8Ø. La stringa registrata su disco sarà allora: CAMERA,936Ø5-2 Questa stringa verrà letta come due stringhe separate (vedi la seconda esecuzione del programma)
l'utente vuole registrare dei valori stringa che contengono virgole , punti e virgola, spazi iniziali o finali significativi, ritorni a capo o interlinee	deve separare le espressioni stringa con un carattere virgolette ("), espresso sotto forma della funzione CHR$(34) Per esempio LIST 1Ø OPEN "O",#1,"DATA1" 2Ø A$="CAMERA, AUTOMATIC" 3Ø B$=" 936Ø5-2" 4Ø PRINT#1,A$;B$ 5Ø CLOSE#1 6Ø OPEN "I",#1,"DATA1" 7Ø INPUT#1,A$,B$ 8Ø PRINT A$;B$ 9Ø CLOSE#1 1ØØ END OK RUN CAMERAAUTOMATIC 936Ø5-2 OK 4Ø PRINT#1,CHR$(34);A$;CHR$(34); B$;CHR$(34) RUN CAMERA, AUTOMATIC 936Ø5-2 OK
	L'istruzione 4Ø registra su disco la seguente stringa: CAMERA, AUTOMATIC 936Ø5-2 e l'istruzione 7Ø assegna la stringa ▶

Esempi

```
PRINT FIX(58.75)
 58
Ok

PRINT FIX(-58.75)
-58
Ok
```

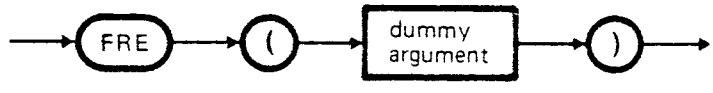
Note

FIX(X) è equivalente a SGN(X)*INT(ABS(X)).

A differenza di INT, FIX nel caso di argomenti negativi non dà il valore immediatamente inferiore (vedere il secondo esempio).

FRE

Calcola lo spazio di memoria non utilizzato dal programma BASIC.



Sintassi 9-11 Funzione FRE

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
dummy argument	è una espressione numerica o stringa. Il valore che la funzione calcola è lo stesso qualunque sia l'argomento dato.

Esempi

```
PRINT FRE(Ø)
 14542
Ok
```

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
file number	è un'espressione numerica il cui valore arrotondato specifica il numero del buffer associato al file
string expression	è la formattazione dei caratteri descritta dettagliatamente nel capitolo 7
expression	può essere un'espressione numerica, di relazione, logica o stringa, il cui valore viene registrato sul file

Note

L'utente deve aver cura di registrare i dati con gli opportuni delimitatori in modo da poterli poi rileggere in modo corretto con un'istruzione INPUT #

Per esempio, l'istruzione:

```
PRINT 1,USING"####.##,";A,B,C,D
```

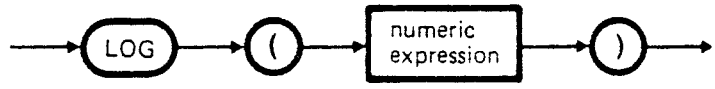
può essere usata per registrare dati numerici senza delimitatori espliciti. La virgola al termine della stringa di formato serve a separare i dati sul file.
Si veda il capitolo 7 per maggiori dettagli sulle prestazioni offerte dall'istruzione PRINT USING

WRITE # (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Registra dati su un file sequenziale, usando lo stesso formato utilizzato dall'istruzione WRITE sul video. Ogni dato viene separato del precedente tramite una virgola. Le stringhe vengono delimitate dal carattere virgolette ("). Dopo la registrazione dell'ultimo dato della lista, il BASIC introduce un ritorno a capo/interlinea.

LOG

Calcola il logaritmo naturale di un argomento positivo.



Sintassi 9-13 Funzione LOG

Dove:

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
numeric expression	deve essere positiva. Altrimenti si verifica il messaggio di errore "Illegal function call"

Esempio

```
PRINT LOG(45/7)
 1.86Ø75
Ok
```

Note

Poichè $\log_a x = \frac{\log_e x}{\log_e a}$ il logaritmo in base 1Ø (o qualsiasi altra base) può facilmente essere convertito.

Esempio

$\text{Log}_{1Ø}(X)$ sarebbe LOG(X)/LOG(1Ø)

Se questa funzione ricorre più volte nell'ambito di un programma, è opportuno che sia definita come funzione utente.

substring è una stringa nulla e la start position non è specificata	il valore della funzione è 1

LEFT$

Fornisce una sottostringa estraendo i caratteri più a sinistra di una stringa data per una lunghezza pari a quella assegnata.

Sintassi 9-26 Funzione LEFT$

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
string	è una espressione stringa il cui valore corrisponde alla stringa dalla quale la sottostringa deve essere estratta
length	è una espressione numerica arrotondata all'intero più prossimo il cui valore (da Ø a 255) rappresenta la lunghezza della stringa ritornata

Esempio

```
1Ø A$ = "BASIC LANGUAGE"
2Ø B$ = LEFT$(A$,5)
3Ø PRINT B$
RUN
BASIC
Ok
```

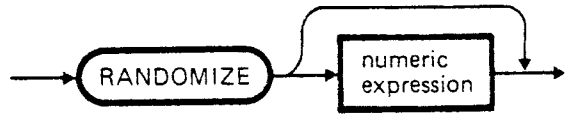
Dal momento che il ciclo inizia per ogni esecuzione, lo stesso programma fornisce lo stesso risultato ogni volta che viene eseguito.

Quando tutti i numeri sono stati utilizzati, il ciclo inizia nuovamente.

Per modificare la sequenza dei numeri casuali ogni volta che il programma viene eseguito, si ponga un'istruzione RANDOMIZE all'inizio del programma e si modifichi l'argomento ad ogni esecuzione (vedere RANDOMIZE).

RANDOMIZE (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Modifica il generatore di numeri casuali.



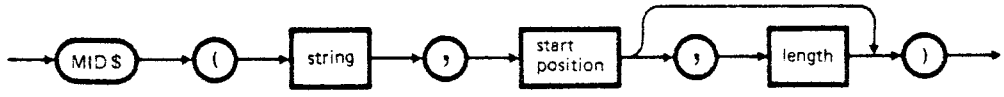
Sintassi 9-15 Istruzione RANDOMIZE

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
numeric expression	il suo valore deve essere compreso tra -32768 e 32767. Se il valore non è un intero, viene arrotondato all'intero più prossimo. Questo numero viene utilizzato per definire il punto iniziale di una nuova sequenza di numeri casuali. Se invece viene omesso, l'esecuzione del programma viene sospesa ed il BASIC richiede un valore visualizzando: Random Number Seed (-32768 to 32767)? prima di eseguire l'istruzione RANDOMIZE

MID$

Estrae una sottostringa da una stringa, iniziando da una data posizione di carattere. Si può specificare la lunghezza della sottostringa richiesta. In caso contrario verranno ritornati tutti i caratteri della stringa da quella posizione alla fine.



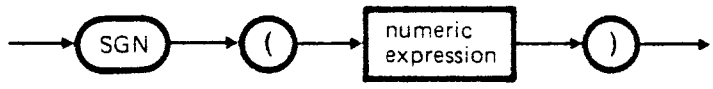
Sintassi 9-28 Funzione MID$

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	COMMENTI
string	è una espressione stringa il cui valore corrisponde alla stringa dalla quale la sottostringa deve essere estratta
start position	è una espressione numerica arrotondata all'intero più prossimo il cui valore (>=1 e < = della lunghezza della stringa) specifica la posizione del carattere d'inizio della sottostringa estratta
length	è una espressione numerica arrotondata all'intero più prossimo il cui valore (da 1 a 255) rappresenta la lunghezza della sottostringa estratta. Se essa viene omessa, vengono estratti tutti i caratteri dall'inizio alla fine della stringa

Esempio

```
LIST
1Ø A$="GOOD"
```



Sintassi 9-16 Funzione SGN

Esempio

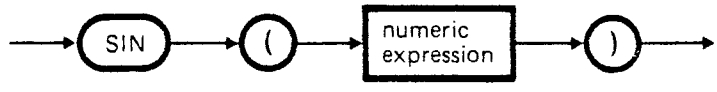
```
ON SGN(X)+2 GOTO 1ØØ,2ØØ,3ØØ
```

salta a:

- 1ØØ se X < Ø
- 2ØØ se X = Ø
- 3ØØ se X > Ø

SIN

Calcola il seno dell'argomento



Sintassi 9-17 Funzione SIN

Esempio

```
PRINT SIN(1.5)
 .997495
Ok
```

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
numeric expression	l'espressione numerica è arrotondata all'intero più prossimo prima che la funzione OCT$ venga valutata

Esempio

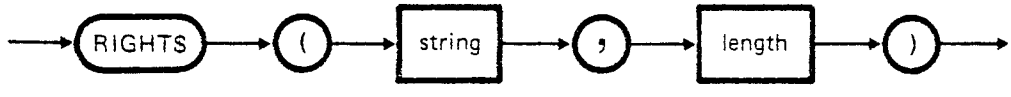
```
PRINT OCT$(24)
 3Ø
Ok
```

Note

Vedere la funzione HEX$ per le conversioni esadecimali

RIGHT$

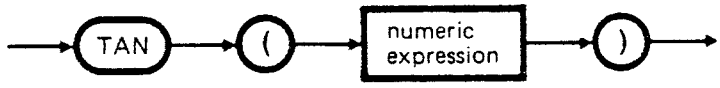
Fornisce una sottostringa estraendo i caratteri più a destra per una lunghezza pari a quella assegnata.



Sintassi 9-30 Funzione RIGHT$

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
string	è un'espressione stringa il cui valore corrisponde alla stringa originale dalla quale la sottostringa deve essere estratta



Sintassi 9-19 Funzione TAN

Esempio

```
1Ø Y = Q*TAN(X)/2
```

Note

Si assume che il valore dell'argomento sia quello di un angolo misurato in radianti.

Se nell'esecuzione di TAN si verifica un "overflow", viene visualizzato il messaggio di "Overflow", viene fornito come risultato il numero massimo che la macchina può rappresentare con il segno appropriato e l'esecuzione continua.

TAN viene valutata in singola precisione.

FUNZIONI STRINGA DI SISTEMA

Sono funzioni intrinseche che calcolano un valore stringa o un valore numerico e consentono l'utilizzazione di uno o più argomenti numerici e/o stringa.

Semplificano operazioni stringa quali l'estrazione di una sottostringa da una stringa.

Tutte le funzioni stringa di sistema sono elencate qui di seguito in ordine alfabetico.

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
numeric expression	viene arrotondata al valore intero più vicino. Questo valore deve essere compreso tra Ø e 255 per evitare l'errore di "Illegal function call". Indica il numero di spazi cioè la lunghezza della stringa richiesta

Esempio

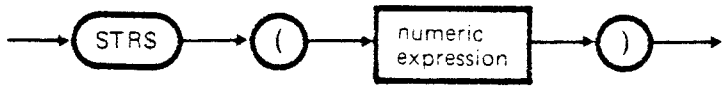
```
1Ø FOR I=1 TO 5
2Ø X$=SPACES(I)
3Ø PRINT X$;I
4Ø NEXT I
RUN
  1
   2
    3
     4
      5
Ok
```

Note

Vedasi anche la funzione SPC nel prossimo paragrafo.

STR$

Converte un'espressione numerica in una stringa.



Sintassi 9-32 Funzione STR$

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
numeric expression	l'espressione numerica viene valutata ed arrotondata all'intero più prossimo. Deve collocarsi nell'ambito di Ø e 255 e viene interpretata come un codice decimale ASCII. Se non cade in questo intervallo si ha il messaggio "Illegal function call"

Esempio

```
PRINT CHR$(66)
B
Ok
```

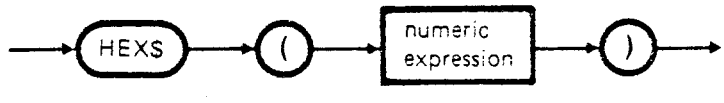
Note

La funzione CHR$ viene spesso usata per inviare un carattere speciale al terminale. Ad esempio, può essere lanciato il carattere BEL (CHR$ (7)) quale prefazione ad un messaggio di errore o la tabulazione di pagina (CHR$(12)) per cancellare il video e riportare il cursore alla posizione iniziale.

Si veda la funzione ASC per la conversione da carattere ASCII al corrispondente codice decimale.

HEX$

Converte un numero in una stringa esadecimale, in base alla tabella ASCII.



Sintassi 9-22 Funzione HEX$

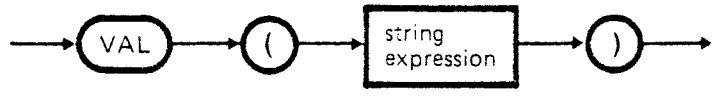
numeric expression	viene arrotondata all'intero più prossimo. Specifica il codice decimale ASCII (da Ø a 255) il cui carattere corrispondente viene utilizzato per formare la stringa richiesta
string expression	viene valutata. Il suo primo carattere viene utilizzato per formare la stringa richiesta

Esempio

```
1Ø X$=STRING$(1Ø,45)
2Ø PRINT X$"MONTHLY REPORT"X$
RUN
----------MONTHLY REPORT----------
Ok
```

VAL

Converte la rappresentazione stringa di un numero nel suo valore numerico.



Sintassi 9-34 Funzione VAL

Dove

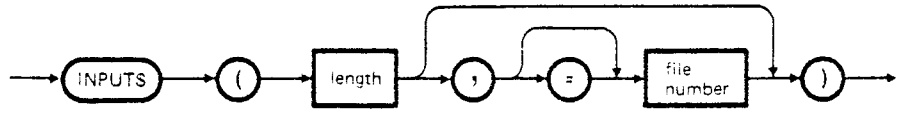
ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
string expression	viene valutata. Quando vi sono spazi iniziali o finali, caratteri di tabulazione o di interlinea questi vengono eliminati. La stringa risultante, se è una rappresentazione numerica valida, viene convertita in un numero. Altrimenti si ha un messaggio di errore. Ad esempio:

Esempio

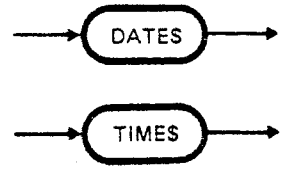
VIDEO	COMMENTI
1ØØØ 'Timed Input Subroutine 1Ø1Ø RESPONSE$="" 1Ø2Ø FOR I%=1 TO TIMELIMIT% 1Ø3Ø A$=INKEY$:IF LEN(A$)=Ø THEN 1Ø6Ø 1Ø4Ø IF ASC(A$)=13 THEN TIMEOUT%=Ø:RETURN 1Ø5Ø RESPONSE$=RESPONSE$+A$ 1Ø6Ø NEXT I% 1Ø7Ø TIMEOUT%=1:RETURN	Questa routine ritorna due valori: - RESPONSE$ che contiene la stringa impostata - TIMEOUT% che equivale a Ø se l'utente imposta una stringa di caratteri prima di completare un dato numero di cicli FOR/NEXT (numero pari a TIMELIMIT%), altrimenti equivale a 1

INPUT$

Calcola una stringa di una lunghezza specificata, impostata da tastiera o letta da un file su disco. I caratteri non sono visualizzati e sono inoltrati al programma eccetto per CTRL C che interrompe l'esecuzione del programma.



Sintassi 9-24 Funzione INPUT$



Sintassi 9-35 DATE$ e TIME$

Note

La data e l'ora possono essere impostate sia in PCOS per mezzo del comando ssys o in BASIC per mezzo di una istruzione di assegnazione. La data può essere impostata sia come mm:dd:yy, o come mm:dd:yyyy. L'ora viene impostata come hh:mm:ss. L'utente può usare propri delimitatori. (Qualsiasi carattere ASCII tranne le cifre). Per più dettagliate informazioni vedere "Professional Computer Operating System (PCOS) - Guida Utente".

Esempio

VIDEO	COMMENTI
1ØØ IF DATE$="Ø4:3Ø:82" THEN 3ØØØ . . . 5ØØ DATE$="Ø5/Ø6/1981" . . . 6ØØ PRINT TIME$ . . . 7ØØ TIME$="Ø7:4Ø:15"	l'istruzione 1ØØ controlla che la data sia quella desiderata l'istruzione 5ØØ imposta la data l'istruzione 6ØØ visualizza l'ora l'istruzione 7ØØ imposta l'ora

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
start position	è una espressione numerica arrotondata all'intero più prossimo che specifica dove la ricerca deve iniziare. Il suo valore deve essere compreso tra 1 e 255. Qualora venga omesso si assume il valore 1
string	è una espressione stringa il cui valore è alla stringa da scandire
substring	è una costante o una variabile stringa di cui si deve cercare la prima occorrenza

Esempio

```
1Ø X$ = "ABCDEB"
2Ø Y$ = "B"
3Ø PRINT INSTR(X$,Y$);INSTR(4,X$,Y$)
RUN
2  6
Ok
```

Valori Speciali

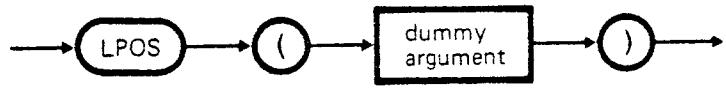
SE...	ALLORA...
start position >LEN (string)	il valore della funzione è Ø
start position non è compreso tra i valori 1 e 255	si ha il messaggio di errore: Illegal argument in line number (Argomento non valido nel numero di linea)
string è una stringa nulla ("")	il valore della funzione è Ø
substring non è individuata	il valore della funzione è Ø
substring è una stringa nulla e start position è specificata	il valore della funzione è uguale a quello di start position

o il numero di settori letti o scritti da quando il file è stato aperto (file sequenziali).

Vedere Capitolo 12.

LPOS

Ritorna la posizione attuale della testina della stampante (nell'ambito del buffer di linea della stampante).



Sintassi 9-36 Funzione LPOS

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
dummy argument	è una qualsiasi espressione numerica o stringa. Il risultato non dipende dall'argomento dato

Esempio

```
10Ø IF LPOS(X)>6Ø THEN LPRINT CHR$(13)
```

Note

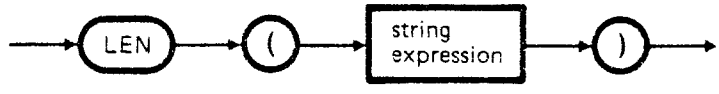
La posizione fornita dalla funzione LPOS non corrisponde necessariamente alla posizione fisica della testina.

Note

SE...	ALLORA...
length=Ø	il valore della funzione è una stringa nulla
length non è compreso tra 1 e 255	si ha il messaggio di errore "Illegal function call" (Richiamo di funzione illegale)
length > LEN(string)	il valore della funzione è l'intera stringa

LEN

Calcola la lunghezza di una stringa specificata.



Sintassi 9-27 Funzione LEN

Esempio

```
1Ø X$ ="PORTLAND, OREGON"
2Ø PRINT  LEN(X$)
RUN
 16
OK
```

Note

La funzione LEN conta tutti i caratteri (stampabili o meno) e anche gli spazi.

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
numeric expression	viene arrotondata all'intero più vicino. Indica il numero di spazi da inserire nell'immagine visualizzata sia tra due dati sia all'inizio o alla fine dell'immagine. Il numero degli spazi deve essere compreso tra i valori Ø e 255 (onde evitare l'errore "Illegal function call")

Esempio

```
PRINT "OVER" SPC(15) "THERE"
OVER               THERE
Ok
```

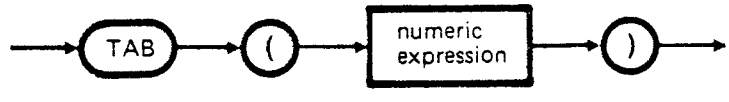
Note

In una istruzione PRINT o LPRINT la funzione SPC deve essere seguita o da un punto e virgola o da uno spazio.

Vedere anche la funzione SPACE$.

TAB

In una istruzione di PRINT o di LPRINT, la funzione TAB posiziona il cursore o testina della stampante alla posizione specificata.



Sintassi 9-38 Funzione TAB

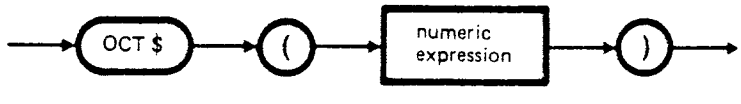
```
2Ø B$="MORNING EVENING AFTERNOON"
3Ø PRINT A$;MID$(B$,9,7)
Ok
RUN
GOOD EVENING
OK
```

Note

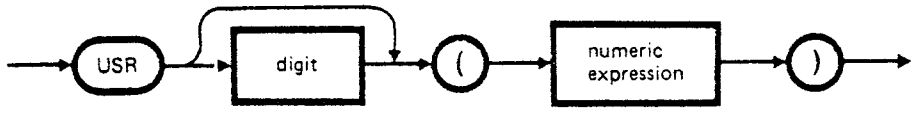
SE...	ALLORA...
start position > LEN(string)	il valore della funzione è una stringa nulla
start position=Ø	si ha il messaggio di errore 'Illegal Argument in line number" (Argomento illegale nel numero di linea)
length è omessa OPPURE il numero dei caratteri è inferiore a quello specificato da length	il valore della funzione corrisponde alla stringa data

OCT$

Calcola una stringa che rappresenta il valore ottale di un argomento decimale.



Sintassi 9-29 Funzione OCT$



Sintassi 9-39 Funzione USR

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
digit	è un valore compreso tra Ø e 9 e corrisponde alla cifra impostata per mezzo della istruzione associata DEF USR (vedere sotto). NON VA INSERITO NESSUNO SPAZIO TRA LA FUNZIONE E LA CIFRA.
numeric expression	è l'argomento trasferito al sottoprogramma

Esempio

```
4Ø B = T*SIN(Y)
5Ø C = USR (B/2)
6Ø D = USR (B/3)
 .
 .
 .
```

DEF USR (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Specifica l'indirizzo di inizio di un sottoprogramma in linguaggio Assembler.

Prima di richiamare un sottoprogramma in linguaggio Assembler deve essere eseguita l'istruzione DEF USR.

length	è una espressione numerica arrotondata all'intero più vicino, il cui valore compreso tra Ø e 255 rappresenta la lunghezza della stringa richiesta

Esempio

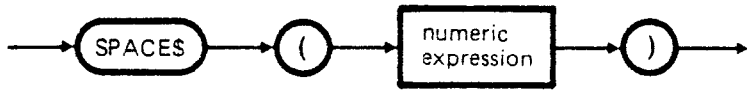
```
1Ø A$="DISK BASIC"
2Ø PRINT RIGHT$(A$,5)
RUN
BASIC
Ok
```

Note

SE...	ALLORA...
length=Ø	il valore della funzione è la stringa nulla
length>=LEN(string)	il valore della funzione è la stringa data

SPACE$

Fornisce una stringa di spazi della lunghezza richiesta.

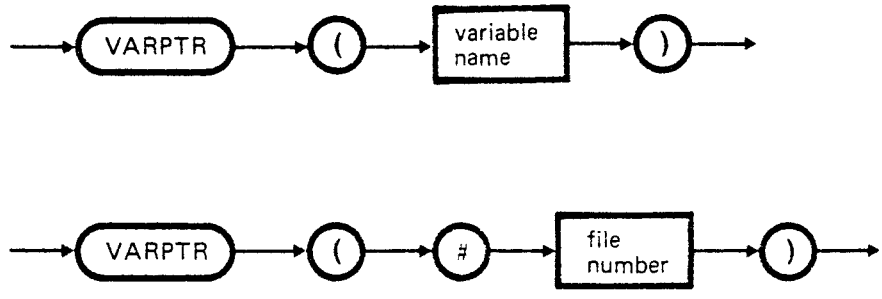


Sintassi 9-31 Funzione SPACE$

VARPTR

Formato 1. Fornisce l'indirizzo di memoria del primo byte del dato associato alla variabile specificata.

Formato 2. Nel caso di file sequenziali fornisce l'indirizzo iniziale del buffer di I/O associato al file. Nel caso di file random fornisce l'indirizzo iniziale del buffer di I/O associato al file, definito tramite l'istruzione FIELD.



Sintassi 9-41 Funzione VARPTR

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
variable name	qualsiasi tipo di variabile (numerica, stringa o matrice). L'indirizzo ritornato sarà un'intero compreso tra -32768 e 32767. Nota: Se l'indirizzo ottenuto è negativo, si deve aggiungere 65536 per ottenere l'indirizzo effettivo
file number	per i file sequenziali: buffer di I/O per i file casuali: buffer di I/O definito tramite l'istruzione FIELD

Esempio

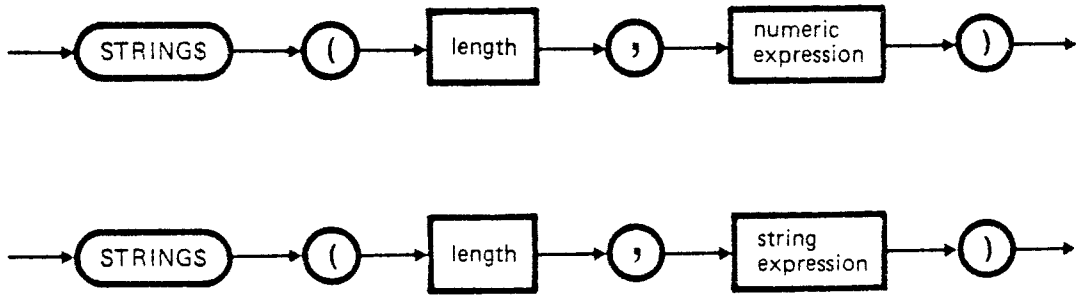
```
5 REM ARITHMETIC FOR KIDS
1Ø INPUT "TYPE A NUMBER";N
2Ø ON LEN (STR$(N)) GOSUB 3Ø,1ØØ,2ØØ,3ØØ,4ØØ,5ØØ
    .
    .
    .
```

Note

VAL esegue la funzione inversa (vedere VAL)

STRING$

Crea una stringa di una lunghezza specificata, i cui caratteri sono tutti uguali o al carattere il cui codice ASCII è specificato, o al primo carattere di una stringa specificata.



Sintassi 9-33 Funzione STRING$

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
length	è una espressione numerica arrotondata all'intero più prossimo. Specifica la lunghezza (da Ø a 255) della stringa risultante

	VAL (" -3") dà -3

Esempio

```
1Ø READ NAME$,CITY$,STATE$,ZIP$
2Ø IF VAL(ZIP$)<9ØØØØ OR VAL(ZIP$)>96699 THEN
   PRINT NAME$ TAB(25) "OUT OF STATE"
3Ø IF VAL (ZIP$)>=9Ø8Ø1 AND VAL(ZIP$)<=9Ø815 THEN
   PRINT NAME$ TAB(25) "LONG BEACH"
```

Note

STR$ esegue la funzione inversa (vedere STR$).

FUNZIONI DI INPUT/OUTPUT E FUNZIONI SPECIALI DI SISTEMA

Queste funzioni facilitano l'esecuzione di operazioni di input/output, le conversioni di valori, la gestione degli errori, il posizionamento del cursore, le allocazioni delle aree di memoria, ecc. Tali funzioni sono elencate qui di seguito.

Note

In questo paragrafo includiamo anche l'istruzione DEF USR (poichè è strettamente legata alla funzione USR) e le parole stringa riservata DATE$ e TIME$ (che possono essere usate o come funzioni se appaiono in una espressione o come variabili se scritte alla sinistra del segno di uguale in una istruzione di assegnazione).

DATE$/TIME$

Sono elementi del PCOS che da BASIC possono essere lette o sostituite per mezzo di queste stringhe riservate.

SOMMARIO

Spesso, una stessa sequenza di istruzioni deve essere eseguita più di una volta nell'ambito di uno stesso programma.

In questo caso l'utente non deve riscrivere questa sequenza più volte, ma può scrivere un sottoprogramma che può essere richiamato in qualsiasi punto del programma.

Alla fine dell'esecuzione del sottoprogramma, il controllo ritorna all'istruzione successiva a quella del richiamo.

L'M20 consente di utilizzare due tipi diversi di sottoprogrammi richiamabili da un programma BASIC:

- sottoprogrammi scritti in BASIC ("BASIC Subroutines")

- sottoprogrammi scritti in linguaggio ASSEMBLER M20 cioè comandi PCOS o sottoprogrammi forniti dall'Olivetti.

Il seguente capitolo illustra questi due tipi di sottoprogrammi e i meccanismi di richiamo.

INDICE

CVD

Converte una stringa di 8 caratteri in un numero in doppia precisione.

Vedere Capitolo 12.

CVI

Converte una stringa di 2 caratteri in un intero;

Vedere Capitolo 12.

CVS

Converte una stringa di 4 caratteri in un numero in singola precisione.

Vedere Capitolo 12.

EOF

Dà -1 se viene raggiunta la fine del file.

Vedere Capitolo 12.

ERL

Dà il numero di linea della linea in cui è stato trovato l'errore.

Vedere Capitolo 13.

ERR

Dà il numero del codice di errore.

Vedere Capitolo 13.

LOC

Dà il numero del successivo record da leggere o scrivere (file random),

Se un programma richiama una stessa subroutine più di una volta, alla fine dell'esecuzione della subroutine il controllo viene sempre trasferito alla istruzione successiva all'ultima GOSUB (o ON...GOSUB) che è stata eseguita.

Per esempio, consideriamo un programma che contenga le seguenti istruzioni:

PROGRAMMA	COMMENTI
1Ø REM Programma Principale . . . 5Ø GOSUB 25Ø 6Ø PRINT X . . . 14Ø GOSUB 25Ø 15Ø IF X>32 THEN 3Ø . . . 24Ø GOTO 5ØØ 25Ø REM Sub1 26Ø Z=SQR(T) . . . 29Ø RETURN . . . 5ØØ END	Quando la subroutine viene attivata tramite l'istruzione 5Ø (GOSUB), il controllo viene trasferito, alla fine dell'esecuzione della subroutine, all'istruzione 6Ø. Quando la subroutine viene di nuovo attivata tramite l'istruzione 14Ø (GOSUB), il controllo viene trasferito, alla fine dell'esecuzione della subroutine, all'istruzione 15Ø

Una subroutine può essere anche richiamata da un'altra subroutine. In questo caso, diremo che la subroutine richiamata è "nested" (annidata) nella subroutine che la ha attivata.

Questo meccanismo può essere ripetuto più volte: il numero di subroutine "nested" contemporaneamente attive, (cioè con istruzione RETURN non ancora eseguita), è limitato solo dalla memoria disponibile.

MKD$

Converte un numero in doppia precisione in una stringa di 8 caratteri.

Vedere Capitolo 12.

MKI$

Converte un numero in singola precisione in una stringa di 4 caratteri.

Vedere Capitolo 12.

MKS$

Converte un numero in singola precisione in una stringa di 4 caratteri.

Vedere Capitolo 12.

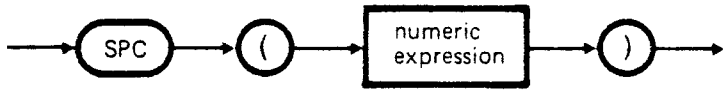
POS

Posiziona il cursore di testo per la finestra attuale.

Vedere Capitolo 14.

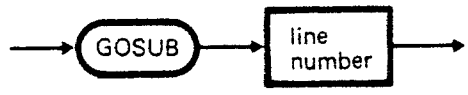
SPC

Inserisce gli spazi nelle istruzioni PRINT o LPRINT.



Sintassi 9-37 Funzione SPC

RETURN trasferisce il controllo alla prima istruzione successiva all'ultima GOSUB (oppure ON...GOSUB) eseguita.



Sintassi 10-1 Istruzione GOSUB

Sintassi 10-2 Istruzione RETURN

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
line number	è il primo numero di linea di una subroutine

Caratteristiche

UNA SUBROUTINE PUO'...	COMMENTI
iniziare con qualsiasi istruzione (ad esclusione di NEXT)	per esempio una subroutine può iniziare con REM, LET, FOR,...ecc.. E' buona norma di programmazione iniziare sempre una subroutine con REM (o con un'istruzione che termina con un campo commento)

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
numeric expression	viene arrotondata all'intero più vicino. Il valore dell'espressione deve essere compreso tra 1 e 255 (onde evitare l'errore "Illegal function call"). Il valore minimo è 1, l'ampiezza della linea -1 è il limite destro. Questo valore specifica la posizione del cursore (o della testina della stampante) in una linea.

Esempio

```
1Ø PRINT "NAME" TAB(25) "AMOUNT":PRINT
2Ø READ A$,B$
3Ø PRINT A$ TAB(25) B$
4Ø DATA "G.T.JONES","$25.00"
RUN
NAME                    AMOUNT
G.T.JONES               $25.00
Ok
```

Note

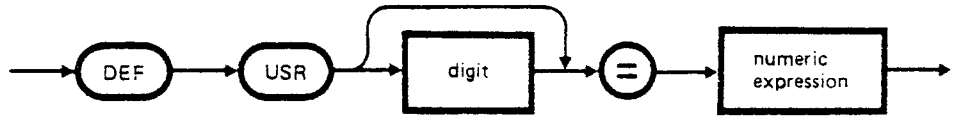
Se la posizione del cursore o della testina scrivente della stampante è oltre la posizione indicata dal valore dell'argomento, TAB fa si che il cursore o la testina si posizionino nella giusta posizione sulla linea successiva.

USR

Richiama un sottoprogramma in linguaggio Assembler passando a questo un argomento.

Esempi

VIDEO	COMMENTI
LIST 1Ø DEFINT A-Z 'definisce tutte le variabili intere 2Ø INPUT "Introduci 3 interi"; A,B,C 3Ø LET X=A 4Ø LET Y=B 5Ø GOSUB 11Ø 6Ø LET X=M 7Ø LET Y=C 8Ø GOSUB 11Ø 9Ø PRINT "MCD di";A;B;C"=";M 1ØØ GOTO 19Ø 11Ø LET Q=INT(X/Y) 'subroutine per trovare l'MCD di X e Y 12Ø LET R=X-Q*Y 13Ø IF R=Ø THEN 17Ø 14Ø LET X=Y 15Ø LET Y=R 16Ø GOTO 11Ø 17Ø LET M=Y 18Ø RETURN 19Ø END Ok RUN Introduci 3 interi? 1377,2916,4Ø5 L'MCD di 1377 2916 4Ø5 = 81 OK RUN Introduci 3 interi? 4,3333,67 L'MCD di 4 3333 67 = 1 Ok	questo è un programma atto ad evidenziare l'uso di una subroutine. La subroutine utilizza l'algoritmo di Euclide, per trovare il massimo comune divisore (MCD) di tre numeri interi (A, B e C). Questi vengono introdotti da tastiera: i primi due A e B vengono assegnati rispettivamente alle variabili X e Y (vedi istruzioni 3Ø e 4Ø) e la subroutine determina il loro MCD (vedi istruzioni da 11Ø a 18Ø). L'MCD trovato viene assegnato alla variabile X nell'istruzione 6Ø e il terzo numero (C) viene assegnato alla variabile Y nell'istruzione 7Ø. La subroutine viene richiamata di nuovo (vedi istruzione 8Ø) per trovare l'MCD di questi due numeri. Il risultato è l'MCD dei tre numeri. Essi vengono visualizzati insieme con il loro MCD tramite l'istruzione 9Ø. Nota: L'istruzione 1Ø definisce tutte le variabili intere, dato che il programma opera solo su numeri interi
LIST 1Ø INPUT "Introduci N>Ø";N% 2Ø IF N%<=Ø THEN 1Ø 3Ø GOSUB 5Ø 4Ø END 5Ø REM SUB1 (Somma di Interi) 6Ø S%=(N%*(N%+1))/2	Questo programma calcola la somma dei numeri interi da 1 a N (dove N è introdotto da tastiera) e su richiesta, la somma dei quadrati di questi numeri. Il programma ha due subroutine SUB1 ▶



Sintassi 9-40 Istruzione DEF USR

Dove

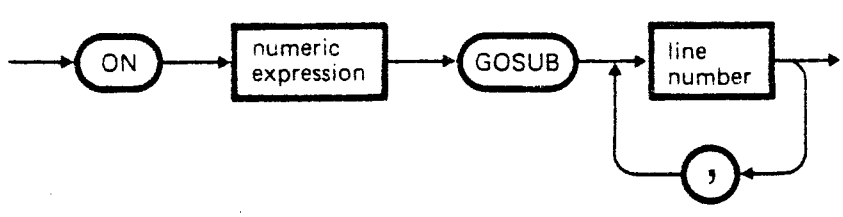
ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
digit	è compreso tra Ø e 9, e corrisponde al numero del sottoprogramma USR di cui viene specificato l'indirizzo. Se manca la cifra, l'istruzione DEF USR assume il valore Ø (cioè come se fosse DEF USRØ)
numeric expression	è arrotondato all'intero più vicino. Rappresenta l'indirizzo di partenza del sottoprogramma USR.

Esempio

```
.
.
.
2ØØ DEF USRØ=24ØØØ
21Ø X=USRØ(Y ∧ 2/2.89)
```

Note

E' possibile scrivere più istruzioni DEF USR nello stesso programma per definire (o ridefinire) gli indirizzi di partenza dei sottoprogrammi, permettendo quindi l'accesso a tutti i sottoprogrammi necessari.



Sintassi 10-3 Istruzione ON...GOSUB

Sintassi 10-4 Istruzione RETURN

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
numeric expression	il suo valore specifica la subroutine da richiamare: - se il suo valore è 1, viene richiamata la subroutine il cui primo numero di linea è il primo della list; - se il suo valore è 2, viene richiamata la subroutine il cui primo numero di linea è il secondo della lista, e così via. Se il suo valore non è intero, viene arrotondato all'intero più vicino. Se il suo valore è uguale a Ø, o è maggiore del numero di line number della lista (ma minore o uguale a 255), viene eseguita l'istruzione successiva alla ON...GOSUB.

Esempio

```
1ØØ X%=VARPTR(A(Ø))
 .
 .
 .
2ØØ Y=USR(VARPTR(X))
```

Note

Se, prima dell'esecuzione della VARPTR, non è stato assegnato alcun valore alla variabile si verificherà l'errore "Illegal funzione call".

La VARPTR viene generalemente usata per ottenere l'indirizzo di una variabile o di una matrice affinchè possa essere passata ad un sottoprogramma in linguaggio Assembler. La funzione viene usata nella forma VARPTR (A(Ø)) per ottenere l'indirizzo del primo elemento della matrice.

Tutte le variabili semplici dovrebbero essere assegnate prima di richiamare la VARPTR relativa ad una matrice, poichè l'indirizzo delle matrici cambia quando viene assegnata una nuova variabile semplice.

Le istruzioni CALL ed EXEC possono essere utilizzate sia in un programma BASIC sia in modo immediato ma sono più spesso usate in un programma.

Alla fine dell'esecuzione di un sottoprogramma Assembler o di un comando PCOS, il controllo ritorna all'istruzione seguente a quella del richiamo (se CALL o EXEC sono state usate in un programma) oppure ritorna al BASIC Stato Comandi (se CALL o EXEC sono state usate in modo immediato).

Diremo che un sottoprogramma Assembler o un comando PCOS è pendente se non è stato completato quando si è verificata un'interruzione. Qualsiasi modifica al programma residente in memoria (cancellazione o modifica di linee ecc...) impedirà di ridare il controllo al sottoprogramma o al comando PCOS.

L'utilizzo di CALL o EXEC consente di eseguire un programma che interagisce con il PCOS, per esempio per settare i valori delle variabili globali di sistema prima di eseguire altri programmi BASIC o comandi PCOS.

Alla fine dell'esecuzione di questo programma è possibile restare in BASIC o passare in PCOS (tramite il comando SYSTEM).

Normalmente un tale programma di inizializzazione viene denominato INIT.BAS (in lettere maiuscole). Questo è un nome di file riservato. L'M20 dopo aver caricato il PCOS e il BASIC ricerca questo file su entrambi i drive. Se viene trovato, l'M20 entra in BASIC ed esegue INIT.BAS.

Note

Alla fine dell'esecuzione di una istruzione CALL o EXEC che attiva un comando PCOS sbasic, i nuovi valori settati da sbasic verranno presi in considerazione solo quando il sistema ritorna in BASIC (altrimenti il programma in corso potrebbe essere distrutto). Quindi una istruzione EXEC "basic" che fa ritornare in BASIC segue spesso a una EXEC "sbasic".

CALL (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Richiama da BASIC un comando PCOS o un sottoprogramma ASSEMBLER, passando al sottoprogramma variabili di programma o costanti.

10. SOTTOPROGRAMMI

```
9Ø C$="LIST"
1ØØ CALL "pK"(&41,C$)
 .
 .
 .
15Ø CALL "SUB121"(A,B,@C)
 .
 .
 .
```

do PCOS pkey specificando il tasto tramite la costante esadecimale &41 (cioè A) e la stringa corrispondente tramite la variabile C$.

L'istruzione 15Ø richiama il sottoprogramma ASSEMBLER SUB 121 passando due argomenti di input (A e B) e uno di output (@C)

Note

Vi sono due comandi PCOS che di solito vengono richiamati in BASIC tramite l'istruzione CALL. Essi sono:

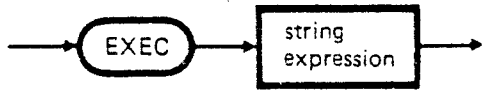
- M1 (Istruzione Macchina) che permette di eseguire direttamente istruzioni del linguaggio macchina della CPU Z8ØØ1

- LTERM (Line Terminator) che ritorna un valore intero (Ø, 1, 2) corrispondente all'ultimo tasto di chiusura impostazione utilizzato (↵ , S1, S2).

Per ulteriori informazioni vedere "Professional Computer Operating System (PCOS) - Guida Utente".

EXEC (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Richiama da BASIC un comando PCOS o un sottoprogramma ASSEMBLER, passando valori costanti al sottoprogramma.



Sintassi 10-6 Istruzione EXEC

BASIC SUBROUTINES

Una subroutine BASIC è costituita da un insieme qualsiasi di istruzioni BASIC ed è parte integrante del programma. Di norma (ma non necessariamente) inizia con un'istruzione REM e termina con un'istruzione RETURN. E' buona norma di programmazione scrivere la subroutine una dopo l'altra alla fine del programma e chiudere il programma principale (prima dell'inizio della prima subroutine) con un'istruzione END, oppure GOTO, oppure STOP.

Una subroutine può essere richiamata da un'istruzione GOSUB oppure ON...GOSUB. Alla fine dell'esecuzione della subroutine, il controllo ritorna all'istruzione successiva a quella del richiamo.

Diremo che una subroutine è "pendente" se il controllo non è stato ancora restituito al programma principale quando si è verificata una interruzione. Ogni eventuale modifica al programma residente in memoria (cancellazione, modifica di linee ecc...) impedirà di ridare il controllo alla subroutine.

La seguente tabella illustra il meccanismo di richiamo di una subroutine (istruzioni GOSUB e RETURN)

PROGRAMMA	COMMENTO
1Ø REM Programma Principale . . . 5Ø GOSUB 25Ø 6Ø PRINT X . . . 24Ø GOTO 5ØØ 25Ø REM Sub1 26Ø Z=SQR(T) . . . 29Ø RETURN . . . 5ØØ END	Quando viene eseguita l'istruzione 5Ø del programma principale (GOSUB) il controllo viene trasferito all'istruzione 25Ø (che è la prima istruzione della subroutine). La subroutine viene quindi eseguita e quando si incontra l'istruzione 29Ø (RETURN), il controllo viene trasferito all'istruzione 6Ø, cioè alla prima istruzione dopo la GOSUB. L'istruzione 24Ø (GOTO), evita una eventuale attivazione non corretta della subroutine

. . . 23Ø EXEC A$	L'istruzione 15Ø permette di richiamare da BASIC il comando PCOS fpass per assegnare la password SECRET al file MY.FILE, residente sul disco inserito nella prima unità. L'istruzione 23Ø permette di richiamare il comando PCOS fnew, specificando il comando tramite il contenuto di una variabile stringa

SYSTEM (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Consente di passare da BASIC a PCOS e di chiudere tutti i file dati.

Sintassi 10-7 Comando SYSTEM

Note

Il comando SYSTEM permette all'utente di ritornare in PCOS. Può essere usato sia in modo immediato sia all'interno di un programma BASIC. Viene frequentemente usato come ultima istruzione di un programma che utilizza istruzioni CALL ed EXEC per eseguire in sequenza una serie di comandi PCOS e/o sottoprogrammi ASSEMBLER.

TASTI PROGRAMMABILI

Usando i tasti CTRL e COMMAND, assieme a qualsiasi altro tasto (che non sia un tasto shift), l'utente può assegnare un significato particolare a ogni tasto.

Ogni istruzione GOSUB, sia essa nel programma principale o in una subroutine, viene sempre associata ad una istruzione RETURN. Questa istruzione RETURN è quella che trasferisce il controllo all'istruzione successiva alla GOSUB. Questo tipo di associazione viene fatto in modo dinamico (cioè a run-time): la prima istruzione RETURN eseguita viene associata all'ultima GOSUB eseguita, la seconda RETURN alla penultima GOSUB, e così via.

PROGRAMMA	COMMENTO
1Ø REM Programma Principale . . . 8ØØ GOSUB 15ØØ 81Ø . . . 149Ø END 15ØØ REM Sub1 . . . 19ØØ GOSUB 25ØØ 191Ø . . . 249Ø RETURN 25ØØ REM Sub2 . . . 3ØØØ RETURN	- 8ØØ GOSUB 15ØØ trasferisce il controllo alla subroutine Sub1 - 15ØØ REM Sub1 individua l'inizio della subroutine Sub1 - 19ØØ GOSUB 25ØØ trasferisce il controllo da Sub1 a Sub2 ("nested" subroutine) - 25ØØ REM Sub2 individua l'inizio della subroutine Sub2 - 3ØØØ RETURN trasferisce il controllo all'istruzione successiva all'ultima GOSUB eseguita (cioè all'istruzione 191Ø) - 249Ø RETURN trasferisce il controllo alla istruzione successiva alla penultima GOSUB eseguita (cioè all'istruzione 81Ø)

GOSUB/RETURN (PROGRAMMA)

GOSUB richiama una subroutine passando il controllo al suo primo numero di linea

finire con un'istruzione RETURN	è buona norma di programmazione finire sempre una subroutine con un'istruzione RETURN. In ogni caso RETURN deve essere l'istruzione eseguita per ultima, dato che è l'unica istruzione che consente di ridare il controllo al programma principale. Una subroutine può avere anche più di una istruzione RETURN (ad esempio quando è strutturata in modo da avere più diramazioni ognuna delle quali richieda di ridare il controllo al programma principale
essere richiamata in qualunque punto del programma, e un numero qualsiasi di volte	se un programma richiama una stessa subroutine più di una volta, il controllo viene trasferito dalla subroutine all'istruzione che segue la GOSUB (oppure la ON...GOSUB) eseguita per ultima
essere inserita in qualsiasi punto del programma	però è buona norma di programmazione scrivere le subroutine una dopo l'altra alla fine del programma, e chiudere il programma (prima dell'inizio della prima subroutine) con un'istruzione END, oppure GOTO, oppure STOP
richiamare un'altra subroutine	il numero di subroutine "nested" contemporaneamente attive, cioè con istruzione RETURN non ancora eseguita), è limitato solo dalla memoria disponibile
accedere ad ogni variabile di programma	tutte le variabili definite nel programma "principale" sono note anche alla subroutine. Queste possono quindi operare su ogni variabile senza restrizioni, (modificandone anche il valore)

SOMMARIO

In questo capitolo illustreremo la tecnica di segmentazione dei programmi e le modalità di passaggio dati da un programma a un altro.

Esamineremo in particolare l'istruzione CHAIN (con tutte le sue opzioni) e l'istruzione COMMON. Inoltre ricorderemo l'uso dei comandi RUN e LOAD con l'opzione R.

INDICE

```
7Ø PRINT "Somma di Interi da 1
         a ";N%;"=";S%
8Ø INPUT "Somma di Quadrati
         (S/N)";X$
9Ø IF X$="S" THEN GOSUB 11Ø
1ØØ RETURN
11Ø REM SUB2 (Somma di Quadrati)
12Ø S2%=(N%*(N%+1)*(2*N%+1))/6
13Ø PRINT "Somma di Quadrati da
          1 a ";N%;"=";S2%
14Ø RETURN
Ok
RUN
Introduci N>Ø? 5
Somma di Interi da 1 a  5= 15
Somma di Quadrati (S/N)? S
Somma di Quadrati da 1 a  5= 55
Ok
```

e SUB2 inserite alla fine (istruzione da 5Ø a 1ØØ e da 11Ø a 14Ø).

Vengono prima eseguite le istruzioni 1Ø, 2Ø e 3Ø. L'istruzione 3Ø (GOSUB) richiama la subroutine SUB1 e le istruzioni di quest'ultima vengono eseguite in sequenza fino all'istruzione 9Ø.

Questa esegue un test:

- se il valore di X$ (introdotto da tastiera) è diverso da "S", il controllo passa all'istruzione 1ØØ (RETURN) e quindi all'istruzione 4Ø (END)

- se il valore di X$ è uguale a "S", viene richiamata la subroutine SUB2 (che è quindi "nested"). Quando si arriva all istruzione 14Ø (RETURN di SUB2), il controllo passa all'istruzione 1ØØ (RETURN di SUB1) e quindi alla 4Ø (END).

ON...GOSUB/RETURN (PROGRAMMA)

L'istruzione ON...GOSUB richiama una subroutine scelta tra n subroutine specificate.

L'istruzione RETURN trasferisce il controllo alla prima istruzione successiva all'ultima ON...GOSUB (o GOSUB) eseguita.

TRASFERIMENTO DATI

La segmentazione dei programmi comporterà la necessità di trasferire dati da un programma al successivo. Ciò può essere fatto in vari modi, come indicato dalla seguente tabella.

SE si utilizza...	ALLORA...
CHAIN insieme a una o più istruzioni COMMON	il BASIC crea un'area "common" che non viene ricoperta dal programma concatenato (il programma residente in memoria viene invece ricoperto). L'area "common" contiene tutte le variabili specificate nell'istruzione COMMON; il programma concatenato può accedere a queste variabili.
CHAIN con l'opzione ALL	tutte le variabili definite dal programma residente in memoria, vengono trasferite al programma concatenato.
CHAIN e il programma attuale accede ad uno o più file dati	il trasferimento dei dati può avvenire anche tramite l'utilizzo di questi file. L'istruzione CHAIN non chiude i file dati.
	L'utilizzo dei file dati è compatibile con: - le istruzioni CHAIN e COMMON - l'istruzione CHAIN con l'opzione ALL - l'istruzione CHAIN con l'opzione MERGE (ed eventualmente DELETE - vedere la spiegazione dell'opzione DELETE più avanti in questo capitolo).
RUN o LOAD con l'opzione R, e il programma attualmente in memoria accede a uno o più file dati	il trasferimento dati avviene tramite l'utilizzo di questi file. I commandi RUN o LOAD con l'opzione R non chiudono i file dati.

	Se il suo valore è negativo o maggiore di 255, si ha il seguente messaggio d'errore: Illegal funtion call
line number	ogni line number specificato deve essere il primo numero di linea di una subroutine

Esempio

VIDEO	COMMENTI
LIST 1Ø INPUT "Introduci 1,2 o 3";K% 2Ø ON K% GOSUB 4Ø,5Ø,6Ø 3Ø END 4Ø PRINT "SUB1":RETURN 5Ø PRINT "SUB2":RETURN 6Ø PRINT "SUB3":RETURN Ok RUN Introduci 1,2 o 3? 2 SUB2 Ok	se l'utente introduce il numero 1, il programma visualizza SUB1, se introduce 2 visualizza SUB2, se introduce 3 visualizza SUB3. In ognuno di questi casi una istruzione RETURN trasferisce il controllo alla END; Se l'utente introduce un intero tra Ø e 255, diverso da 1, 2 o 3 il programma non visualizza nulla

COMANDI PCOS RICHIAMABILI DA BASIC E SOTTOPROGRAMMI ASSEMBLER

Le istruzioni CALL ed EXEC consentono di richiamare da BASIC sottoprogrammi Assembler o comandi PCOS. I sottoprogrammi Assembler sono forniti dall'Olivetti e sono richiamabili anche tramite le funzioni USR.

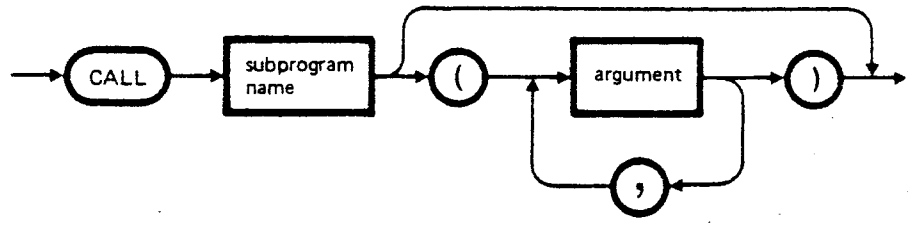
Entrambe queste istruzioni hanno la stessa funzione ma:

- EXEC viene usata quando gli argomenti da passare ai corrispondenti parametri sono valori costanti

- CALL viene usata quando gli argomenti da passare ai corrispondenti parametri sono o costanti o variabili di programma.

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
MERGE	viene eseguita un'operazione di MERGE tra il programma attualmente in memoria e il programma concatenato. Quest'ultimo deve essere stato registrato su disco in formato ASCII. Se l'opzione MERGE viene omessa, il programma attualmente in memoria viene ricoperto dal programma concatenato (ad esclusione dell'eventuale area "common"). MERGE viene spesso usata con l'opzione DELETE e line number expression per eseguire una sequenza di "overlay" (v. Esempi). Nota: l'opzione MERGE non modifica i tipi delle variabili e le funzioni definite dall'utente, in modo che possano essere usate dal programma concatenato. Se si usa l'opzione MERGE, le funzioni utente devono essere inserite nel programma prima dell'istruzione CHAIN MERGE, altrimenti queste funzioni resteranno indefinite.
file identifier	è un'espressione stringa che specifica il programma da concatenare
line number expression	può essere un numero di linea o una espressione il cui valore rappresenta un numero di linea del programma concatenato. Questo parametro individua la linea del programma concatenato che viene eseguita per prima. Questo parametro viene spesso usato insieme con MERGE e DELETE per eseguire una sequenza di overlay. Se questo parametro è omesso, il programma concatenato viene eseguito a partire dall'inizio. Nota: Il comando RENUM non modifica il valore di questo parametro



Sintassi 10-5 Istruzione CALL

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
subprogram name	può essere o il nome di un comando PCOS o il nome di un sottoprogramma ASSEMBLER. Può essere una costante o una variabile stringa
argument	può essere una costante o una variabile semplice o una espressione il cui valore viene trasferito al parametro corrispondente (il meccanismo di passaggio argomenti/parametri è del tutto analogo a quello visto per le funzioni - vedi Capitolo 9). Se "argument" è un argomento di output (cioè se il sottoprogramma ritorna un valore al BASIC), il nome dell'argomento deve essere preceduto dal simbolo @.

Esempi

VIDEO	COMMENTI
. . . 3Ø FILE$="VOL1:FILEØØ1" 4Ø SIZE%=1Ø 5Ø CALL "fn"(FILE$,SIZE%) . . .	l'istruzione 5Ø richiama il comando PCOS fnew, passando l'identificatore di file tramite la variabile stringa FILE$ e la dimensione del file tramite la variabile numerica SIZE%. L'istruzione 1ØØ richiama il coman- ▶

1Ø REM PROG2 2Ø COMMON A2,B2,C2$ . . . 8Ø CHAIN "PROG3",2ØØ 9Ø END	il programma PROG2 concatena PROG3 e trasferisce i valori di A2,B2 e C2$ (tramite l'uso di un'area "common"). Il programma PROG3 viene eseguito a partire dalla linea 2ØØ. PROG3 risiede sul disco inserito sull'ultima unità selezionata o sull'unità Ø se nessuna unità era stata selezionata in precedenza
1Ø REM PROG1Ø . . . 5Ø CHAIN "1:PROG11", 1ØØ, ALL 6Ø END	il programma PROG1Ø concatena PROG11 e trasferisce a questo tutte le sue variabili. PROG11 viene eseguito a partire dalla linea 1ØØ. PROG11 risiede sul disco inserito nell'unità 1.
1Ø REM ROOT . . . 1ØØ CHAIN MERGE "V1:OVERLAY1", 1ØØØ 11Ø END	il programma ROOT concatena con l'opzione MERGE il programma OVERLAY1 (registrato in formato ASCII sul disco V1). Questo viene eseguito a partire dalla linea 1ØØØ
1ØØØ REM OVERLAY1 . . . 15ØØ CHAIN MERGE "V1:OVERLAY2", 1ØØØ, 1ØØØ-15ØØ 151Ø END	il programma OVERLAY1 concatena con l'opzione MERGE il programma OVERLAY2 (registrato in formato ASCII sul disco V1). Questo viene eseguito a partire dalla linea 1ØØØ. Prima del suo caricamento però la memoria dalla linea 1ØØØ alla 151Ø viene cancellata

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
string expression	il suo valore viene interpretato come il nome di un sottoprogramma seguito da una lista di argomenti costanti

Note

Se EXEC richiama un comando PCOS, il contenuto della espressione stringa dopo EXEC deve coincidere con il comando così come l'utente avrebbe dovuto impostarlo per eseguirlo in PCOS.

Se l'istruzione EXEC richiama un sottoprogramma in linguaggio Assembler, il contenuto dell'espressione stringa dopo EXEC è una lista di parametri separati da virgole.

Il primo specifica il nome del sottoprogramma ed i successivi specificano gli argomenti da passare al sottoprogramma.

Nota: Gli argomenti non sono racchiusi in parentesi e possono solo essere costanti.

Esempi

VIDEO	COMMENTI
. . . 10Ø EXEC "pK '# ', 'RUN V1:CASHFLOW'" . . . 15Ø EXEC "fp 1:MY.FILE/SECRET" . . . 18Ø A$="FN 1:FILEA,15"	l'istruzione 1ØØ permette di richiamare da BASIC il comando PCOS pkey, per assegnare la stringa "RUN V1:CASHFLOW" al tasto # . Si noti che le stringhe: -# - RUN V1:CASHFLOW devono essere racchiuse tra apici (') come se si operasse in PCOS.

	Nel nostro esempio i valori delle variabili A1,B1,C1 e D1$ del programma PG1 vengono trasferiti nelle variabili A2,B2,C2 e D2$ del programma concatenato PG2.
1Ø REM PG1 2Ø DEFDBL C 3Ø COMMON A1,B1,C1,D1$ . . . 9Ø CHAIN "VOL2:PG2" 1ØØ END 1Ø REM PG2 2Ø DEFDBL C 3Ø COMMON A2,B2,C2 4Ø COMMON D2$ . . . 13Ø END	Eventuali istruzioni di definizione di tipo (DEFINT, DEFSNG, DEFDBL, DEFSTR) relative a variabili common devono precedere le istruzioni COMMON e dovranno apparire anche nel programma concatenato in modo da conservare la coerenza dei tipi delle variabili. Si noti in questo caso la presenza delle due istruzioni DEFDBL nei due programmi PG1 e PG2
1Ø REM*PROGRAM1 2Ø COMMON A$,B$,C$ 3Ø COMMON A$,A1(Wrong) . . . 1ØØ END	Uno stesso nome di variabile (in questo caso A$) non può apparire in istruzioni COMMON diverse nell'ambito dello stesso programma (nè può apparire più di una volta in una stessa istruzione COMMON)
1Ø REM PG1 2Ø DIM A1(15,2Ø) 3Ø COMMON A1(),B1,C1 . . . 1ØØ CHAIN "VOL2:PG2" 11Ø END 1Ø REM PG2 2Ø COMMON A2(),B2,C2 . . . 9Ø END	un'istruzione COMMON può specificare anche nomi di matrici. In tal caso questi nomi devono essere seguiti da una coppia di parentesi. Ogni matrice indicata in una istruzione COMMON deve anche essere dimensionata tramite un'istruzione DIM nel programma concatenante (ma non nel programma concatenato, altrimenti si verificherà un errore "Array already declared"). L'istruzione DIM deve precedere l'istruzione COMMON associata.

Questo può essere un comando PCOS o BASIC, un'espressione, una costante o qualsiasi sequenza di caratteri da impostare frequentemente.

L'assegnazione può essere fatta sia in un programma BASIC per mezzo della CALL "pkey" (o EXEC "pkey") o in PCOS per mezzo del comando pkey.

A seconda delle vostre esigenze, l'assegnazione di una determinata funzione a un tasto può essere permanente (cioè questa funzione viene attribuita in modo automatico all'accensione del sistema) oppure temporanea cioè disponibile fino allo spegnimento della macchina. Per ulteriori dettagli vedere "Professional Computer Operating System (PCOS) - Guida Utente".

Nota

Se l'incremento è uguale a zero e il valore iniziale e il valore finale coincidono allora il loop non sarà affatto eseguito e il controllo passa alla prima istruzione eseguibile dopo la NEXT.

Un ciclo FOR/NEXT può essere definito "pendente" (pending) se interotto da un "break" prima della sua conclusione. Qualsiasi modifica al programma residente (come ad esempio: cancellazione e modifica di linee e così via) impedirà la conclusione del ciclo.

Incremento di Valore Positivo

SE...	ALLORA...
il valore dell'incremento è positivo	il ciclo FOR/NEXT viene eseguito finchè il valore della variabile di controllo non è maggiore del valore finale. Ad esempio: LIST 1Ø K=1Ø 2Ø FOR I=1 TO K STEP 2 3Ø PRINT I; 4Ø K=K+1Ø 5Ø PRINT K 6Ø NEXT Ok RUN 1 2Ø 3 3Ø 5 4Ø 7 5Ø 9 6Ø Ok In questo caso il ciclo è ripetuto cinque volte

11. SEGMENTAZIONE DEI PROGRAMMI

il valore dell'incremento è negativo E SE il valore iniziale è minore di quello finale	il ciclo non viene eseguito. Ad esempio: LIST 1Ø FOR K%=1 TO 1Ø STEP -2 2Ø PRINT K%; 3Ø NEXT K% 4Ø PRINT "Exit"; "CONTROL VARIABLE=";K% Ok RUN Exit CONTROL VARIABLE=1 Ok

Incremento di Valore Uguale a Zero

SE...	ALLORA...
il valore dell'incremento è uguale a zero	il ciclo viene ripetuto senza fine (a meno che il valore iniziale ed il valore finale coincidano, in questo caso il loop non verrà affatto eseguito) Ad esempio: LIST 1ØØ FOR A%=1 TO 3Ø STEP Ø 11Ø PRINT A%; 12Ø NEXT A% Ok RUN 1 1 1... Si dovrà impostare CTRL C per interrompere l'esecuzione

QUANDO USARE LA SEGMENTAZIONE DEI PROGRAMMI

La segmentazione dei programmi significa realizzare una successione di programmi semplici invece di un unico programma complesso.

Questi programmi devono essere eseguiti uno dopo l'altro per risolvere lo stesso problema. Usando questa tecnica, l'utente può eseguire programmi che altrimenti non potrebbero essere caricati nella memoria dell'M20, ma la segmentazione dei programmi è una tecnica che può essere utile anche in molti altri casi, alcuni dei quali sono indicati nella seguente tabella.

SE...	ALLORA...
un programma non può essere contenuto nella memoria disponibile	è necessario, per poterlo eseguire, suddividerlo in due o più programmi più semplici, da eseguire in tempi successivi
un programma contiene delle parti che vengono eseguite raramente	può essere opportuno codificare queste parti come programmi distinti da richiamare in memoria quando necessario
un programma ha una parte che deve essere sempre residente, mentre altre parti possono risiedere in memoria in modo temporaneo (tipicamente queste parti sono routine standard che possono essere utilizzate da molti programmi)	può essere opportuno codificare queste parti come programmi distinti: il segmento che deve essere sempre residente ("radice") richiamerà in memoria per l'esecuzione il primo segmento transiente (overlay). Il secondo overlay verrà quindi richiamato in memoria o dal primo overlay o dalla stessa radice. Ognuno di questi overlay verrà ricoperto (tutto o in parte) dal successivo
un programma è decomponibile in parti funzionali distinte	può essere opportuno codificare queste parti come programmi distinti al fine di ridurre i costi di programmazione

I cicli nidificati forniscono un metodo di programmazione molto utile per risolvere un'ampia gamma di problemi. Qui di seguito viene illustrato un esempio di ciclo nidificato.

Esempio

VIDEO	COMMENTI
LIST 1Ø REM PRIME NUMBERS 2Ø INPUT "Enter limits N,M";N,M 3Ø PRINT "primes from";N;"TO";M 4Ø PRINT 5Ø PRINT 6Ø FOR I=N TO M 7Ø LET K=SQR(I) 8Ø FOR J=2 TO K 9Ø LET E=I/J-INT(I/J) 1ØØ IF E=Ø THEN 13Ø 11Ø NEXT J 12Ø PRINT I; 13Ø NEXT I 14Ø PRINT 15Ø PRINT 16Ø PRINT "End of List" 17Ø END Ok RUN Enter limits N,M? 1,15 Primes from 1 TO 15 1 2 3 5 7 11 13 End of List Ok	sono visualizzati tutti i numeri primi compresi in un dato insieme. Un ciclo FOR/NEXT specifica l'insieme dei numeri presi in considerazione. Un secondo ciclo, nidificato nel primo, contiene un algoritmo per determinare quali numeri dell'insieme specificato siano un numero primo. Per spiegare l'algoritmo: i numeri assegnati ad una variabile (in questo caso I) sono divisi per un numero intero (in questo caso J) il cui valore è compreso tra 2 e la radice quadrata di I. Se il resto della divisione è uguale a Ø, I non è un numero primo. Viene allora generato il numero I+1 e l'esecuzione viene ripetuta. La scelta della radice quadrata del valore finale viene effettuata poichè se vi sono fattori interi del numero I, essi saranno sempre collocati tra 2 e la radice quadrata di I. Nota: L'istruzione 1ØØ consente di uscire dal ciclo interno anche se J non è maggiore di K. E' difatti possibile uscire da un ciclo quando una determinata condizione è soddisfatta. Non è invece possibile entrare nel "mezzo" di un ciclo.

CONCATENAMENTO PROGRAMMI

Come abbiamo già visto, la segmentazione dei programmi può essere realizzata tramite:

- le istruzioni CHAIN e COMMON

- i comandi RUN e LOAD

L'istruzione CHAIN, con tutte le sue opzioni, fornisce un mezzo potente e flessibile per la segmentazione dei programmi.

L'istruzione CHAIN può essere utilizzata secondo tre modalità distinte:

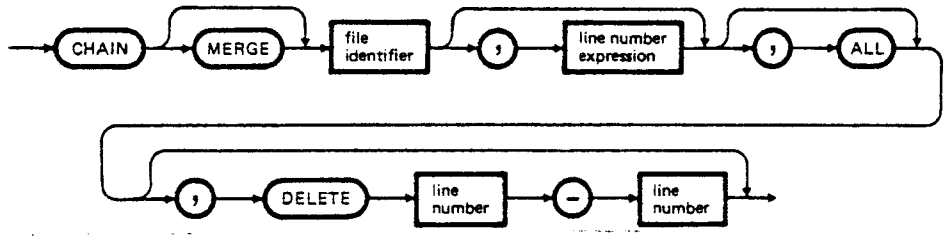
- insieme a una o più istruzioni COMMON, in modo da trasferire l'area common al programma concatenato

- con l'opzione MERGE per poter inserire il programma concatenato nel programma residente in memoria (l'opzione DELETE viene spesso usata in questo caso per cancellare una parte del programma a fine esecuzione, consentendo così di eseguire una serie di "overlay")

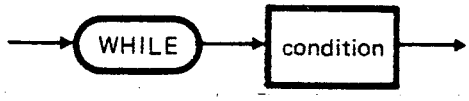
- con l'opzione ALL per passare tutte le variabili al programma concatenato

CHAIN (PROGRAMMA)

Consente di concatenare il programma specificato a quello attualmente in memoria consentendo il trasferimento delle variabili o CHAIN lascia i file dati aperti e mantiene l'impostazione dell'attuale OPTION BASE.



Sintassi 11-1 Istruzione CHAIN



Sintassi 8-7 Istruzione WHILE

Sintassi 8-8 Istruzione WEND

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
condition	può consistere in una espressione: - numerica, - di confronto, - logica Nota: Il programma BASIC determina se la condizione (condition) è vera o falsa controllando se il risultato dell'espressione è diverso o uguale a zero. Nel primo caso il risultato viene considerato vero, nel secondo falso. Ciò permette di verificare se il valore di una variabile è diverso o uguale a zero, specificando semplicemente il nome della variabile come condizione.

ALL	se l'istruzione CHAIN comprende l'opzione ALL, i valori di tutte le variabili del programma attualmente in memoria, vengono trasferiti al programma concatenato. Se l'opzione ALL non viene specificata, i dati vengono trasferiti tramite l'area "common" e/o tramite l'uso di file dati.
DELETE	specifica (tramite una coppia di numeri di linea) che una sezione del programma attualmente in memoria deve essere cancellata. La cancellazione avviene prima che il programma concatenato sia caricato in memoria. DELETE è spesso usato insieme con MERGE e line number expression per eseguire una sequenza di "overlay". Nota: I numeri di linea usati dopo DELETE vengono modificati se si esegue un comando RENUM.

Esempi

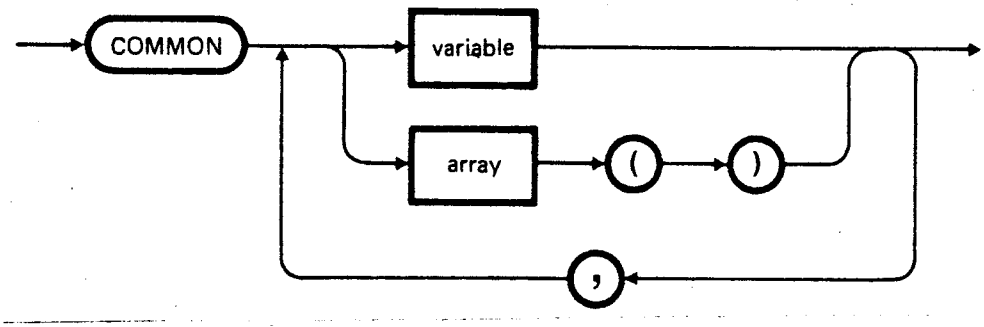
VIDEO	COMMENTI
1Ø REM PROG1 2Ø COMMON A1,B1,C1$ . . . 1ØØ CHAIN "PROG2" 11Ø END	il programma PROG1 concatena il programma PROG2 e trasferisce a PROG2 i valori A1,B1,C1$ (tramite l'uso di un'area "common"). PROG2 risiede sul disco inserito sull'ultima unità selezionata o sull'unità Ø se nessuna unità era stata selezionata in precedenza

Note

Non c'è limite al numero di cicli WHILE/WEND interni a un altro ciclo WHILE/WEND. Ogni istruzione WEND verrà associata alla istruzione WHILE eseguita per ultima. Un'istruzione WHILE a cui non corrisponda un'istruzione WEND causa l'errore "WHILE without WEND", così come un'istruzione WEND a cui non corrisponda un'istruzione WHILE causa un errore "WEND without WHILE".

COMMON (PROGRAMMA)

Definisce un'area common che non viene ricoperta dal programma concatenato e permette il trasferimento delle variabili.



Sintassi 11-2 Istruzione COMMON

VIDEO	COMMENTI
1Ø REM PG1 2Ø COMMON A1,B1,C1,D1$ . . . 8Ø CHAIN "VOL2:PG2" 9Ø END 1Ø REM PG2 2Ø COMMON A2,B2,C2 3Ø COMMON D2$ . . . 12Ø END	Le istruzioni COMMON vengono usate unitamente all'istruzione CHAIN. Un programma può avere una o più istruzione COMMON. le variabili specificate in queste istruzioni vengono allocate nell'area common a partire dall'inizio dell'area e secondo la sequenza di apparizione nel programma. Il programma concatenato deve specificare, sempre tramite una o più istruzioni COMMON, lo stesso numero di variabili COMMON specificato dal programma concatenante e nella stessa sequenza. Il nome delle variabili common nel programma concatenato può essere diverso dal nome delle corrispondenti variabili common nel programma concatenante, ma le variabili corrispondenti devono essere dello stesso tipo (intero, precisione, semplice o doppia, stringa).

12. GESTIONE DI UN FILE SU DISCO

FILE SEQUENZIALI E AD ACCESSO DIRETTO

Un file dati viene creato (cioè reso noto al sistema) tramite:

- il comando PCOS fnew che ne stabilisce il nome e l'estensione iniziale, oppure

- l'istruzione OPEN che consente di accedere al file da programma.

L'istruzione OPEN attribuisce anche il nome a un file che non sia già stato creato tramite fnew o un'altra OPEN. In ogni caso OPEN associa un buffer dati al file (utilizzato dal programma per ogni operazione di Input/Output) e specifica il metodo d'accesso.
Useremo il comando fnew invece dell'istruzione OPEN per creare un file, quando vorremo riservare un certo numero di settori contigui su disco al file. Ciò può rendere più efficienti le operazioni di Input/Output.
Inoltre fnew garantisce che ci sia spazio necessario a contenere il file su disco.
Dal punto di vista implementativo esiste un solo tipo di file (byte stream); ogni file può però essere aperto secondo quattro diversi metodi di accesso (Input, Output, Append e Random) - I primi tre permettono un accesso di tipo sequenziale (si parla quindi di file sequenziali), mentre l'ultimo ammette esclusivamente l'accesso random (si parla quindi di file ad accesso diretto).
Il metodo d'accesso di un file può essere modificato ogni volta che il file viene riaperto.
La seguente tabella riassume le caratteristiche fondamentali dei file dati.

TIPO DI FILE	CARATTERISTICHE	METODO D'ACCESSO
Sequenziale (o "Stream-oriented")	un file sequenziale è una sequenza di caratteri ASCII senza alcun criterio di raggruppamento Il numero di dati letti o registrati in ogni operazione di Input/Output può variare ed è di norma determinato dal numero di variabili specificate nell'istruzione	Input: lettura sequenziale (un dato dopo l'altro) dall'inizio del file - Output:registrazione sequenziale dall'inizio del file I dati presenti sul file sono persi - Append: registrazione sequenziale dalla fine del file. I dati presenti nel file non sono persi

delle funzioni utilizzando l'istruzione DEF FN. Il nome di una funzione definita dall'utente inizia con FN e può essere qualunque nome valido di variabile.

Tutte le funzioni devono essere definite prima di essere richiamate.

Esempi:

VIDEO	COMMENTI
1Ø A=X*SIN(X)+LOG(X)	in questo caso SIN e LOG sono funzioni numeriche di sistema
LIST 1Ø DEF FNH(X,Y)=SQR(X*X+Y*Y) 2Ø INPUT "SIDES";X1,Y1 3Ø PRINT "H=";FNH(X1,Y1); "X1=";X1;"Y1=";Y1 4Ø GOTO 2Ø Ok RUN SIDES? 3.5,1.2 H= 3.7 X1= 3.5 Y1= 1.2 SIDES? 1.7,4 H= 4.34626 X1= 1.7 Y1= 4 SIDES? ^C Break in 2Ø Ok	FNH è una funzione definita dall'utente. Essa viene definita dall'istruzione DEF FN (vedere l'istruzione 1Ø), e calcola la radice quadrata della somma dei quadrati dei parametri X ed Y usando la funzione di sistema SQR. L'istruzione 3Ø richiama la funzione definita dall'utente attribuendo due argomenti ai parametri corrispondenti. Nota: I nomi degli argomenti possono non coincidere con quelli dei parametri corrispondenti.

FUNZIONI DEFINITE DALL'UTENTE

Se si deve utilizzare ripetutamente una equazione di tipo numerico o stringa è molto più conveniente definire la stessa sotto forma di funzione. La funzione così definita può essere richiamata esattamente nello stesso modo delle funzioni di sistema. L'unico vincolo consiste nel fatto che la definizione è valida solo per quel determinato programma e deve quindi essere ridefinita in ogni programma che richiede la sua utilizzazione (a meno che il secondo programma non sia concatenato al primo mediante l'uso dell'opzione MERGE).

- i dati su un file sono sempre registrati come una stringa di caratteri (un byte per ogni carattere del dato). Per esempio il numero:

  351.27

  richiede 6 byte di memoria su disco, esclusi i delimitatori (che possono essere spazi o virgole)

FILE AD ACCESSO DIRETTO

Conviene utilizzare file ad accesso diretto quando è possibile raggruppare i dati in "record", aventi tutti una data lunghezza.

I file ad accesso diretto richiedono un maggior numero di passi di programma che non i file sequenziali, ma presentano vari vantaggi:

- invece di iniziare a leggere o a scrivere un file dall'inizio, l'utente può leggere o scrivere un record qualsiasi dal file.

- per aggiornare un file, non è necessario leggere l'intero file, aggiornare i suoi dati e scriverli su un altro file. L'utente può riscrivere o aggiungere un qualsiasi record senza dover accedere a tutti i record precedenti.

- l'apertura di un file ad accesso diretto consente sia di scrivere che di leggere record dal file utilizzando lo stesso "buffer".

APERTURA E CHIUSURA DI UN FILE

Per accedere a un file dati da programma, l'utente deve aprirlo tramite un'istruzione OPEN.
Questa specifica l'identificatore di un file, il metodo d'accesso, il numero dei file e, limitatamente ai file ad accesso diretto, la lunghezza dei record.

Il massimo numero dei file aperti contemporaneamente, può essere stabilito tramite il comando PCOS sbasic, o può essere assunto per default (in quest'ultimo caso il suo valore è 3). Il numero massimo non può mai superare 15.

Ogni volta che l'utente apre un file, un buffer viene associato al file. Ogni buffer ha un numero compreso tra 1 e 15.

parameter	una variabile "dummy" che dovrà essere rimpiazzata dal valore dell'argomento corrispondente quando la funzione viene richiamata. L'associazione argomenti/parametri e di tipo posizionale (cioè al primo argomento corrisponde il primo parametro e così via).
argument	il valore effettivo che dovrà essere attribuito al parametro corrispondente. Ogni argomento può essere una costante, una variabile o una espressione.
expression	una espressione che esegue l'operazione della funzione. Il tipo dell'espressione (numerico o stringa) deve coincidere con quello della funzione. L'espressione può includere variabili definite esternamente alla definizione della funzione (variabili globali). I nomi di parametri che compaiono nell'espressione servono unicamente a definire la funzione e non influenzano eventuali variabili di programma che hanno lo stesso nome. Tuttavia, per una maggiore leggibilità del programma, si sconsiglia di dare lo stesso nome.

Caratteristiche

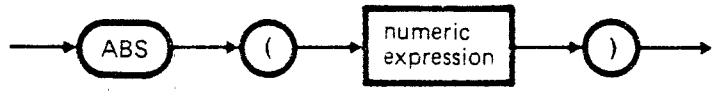
SE...	ALLORA...
il tipo di un argomento non ha le stesse caratteristiche del parametro corrispondente	si verifica un errore di "type mismatch" (incompatibilità di tipo)
una funzione definita dall'utente viene richiamata prima di essere definita	si verifica l'errore di "funzione indefinita" (Undefined user function)

	file è sequenziale. I dati presenti sul file non vengono persi, i nuovi dati vengono aggiunti dopo quelli esistenti - "I" cioè Input : predispone la lettura sequenziale dei dati a partire dall'inizio dal file. Il file è sequenziale - "O" cioè Output : predispone la registrazione sequenziale dei dati a partire dall'inizio del file. Il file è sequenziale. Se il file conteneva già dei dati questi vengono persi. - "R" cioè Random : i record potranno essere letti o scritti in qualsiasi ordine. In questo caso il file è ad accesso diretto. N.B. Se un file sequenziale è vuoto (cioè non contiene dati) i metodi di accesso A e O sono equivalenti
file number	è una espressione numerica, il cui valore (arrotondato all'intero più vicino) deve essere compreso tra 1 e 15. Il numero di file specificato rimane associato al file per tutto il tempo in cui il file resta aperto e viene usato per specificare il file in ogni istruzione di I/O
file identifier	è una costante o una variabile stringa e può specificare: - un file nuovo (cioè sconosciuto al sistema). In questo caso il file viene creato (ad esclusione dei file aperti con metodo d'accesso "I"). - un file già esistente. In questo caso il file viene soltanto aperto.
record length	è un'espressione numerica (arrotondata all'intero più vicino) che, se specificata, stabilisce la lunghezza dei record di un file ad accesso diretto. Questo parametro può essere specificato solo per i file ad accesso diretto. Il suo valore di default è 256 byte. La lunghezza può variare da 1 a 4Ø96 byte

Nota: In questo paragrafo descriveremo anche l'istruzione RANDOMIZE, perchè strettamente connessa alla funzione END.

ABS

Calcola il valore assoluto di una espressione numerica.



Sintassi 9-3 Funzione ABS

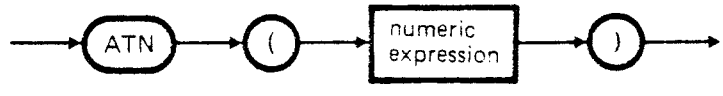
Esempio

```
PRINT ABS (7*(-5))
 35
Ok
```

ATN

Calcola l'arcotangente dell'argomento.

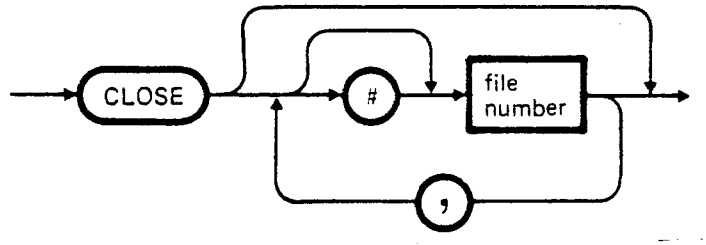
Il valore calcolato è espresso in radianti e si colloca nell'ambito di $-\pi/2$ e $\pi/2$ (dove π è 3.1415...)



Sintassi 9-4 Funzione ATN

CLOSE (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Chiude i file dati



Sintassi 12-2 Istruzione CLOSE

Dove

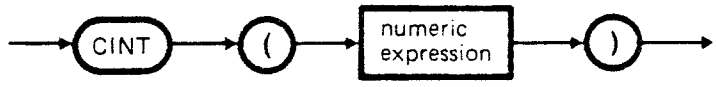
ELEMENTO SINTATTICO	SIGNIFICATO
file number	è un'espressione numerica il cui valore arrotondato rappresenta il numero del buffer associato al file. Questo numero deve essere compreso tra 1 e 15. Un'istruzione CLOSE senza parametri chiude tutti i file che erano stati aperti.

Esempi

VIDEO	COMMENTI
. . . 17Ø CLOSE # 2 . 25Ø A=6 . 29Ø CLOSE 3,5,A . . . 12ØØ CLOSE	L'istruzione 17Ø chiude il file associato al buffer numero 2. L'istruzione 29Ø chiude i file associati ai buffer numero 3,5 e 6 (se A vale 6). L'istruzione 12ØØ chiude tutti i file.

CINT

Converte un qualsiasi argomento di tipo numerico in un intero arrotondando la parte frazionaria (se la parte frazionaria è $\geqslant .5$ l'intero è arrotondato per eccesso, in caso contrario per difetto).



Sintassi 9-6 Funzione CINT

Esempio

```
PRINT CINT(45.67)
 46
Ok
```

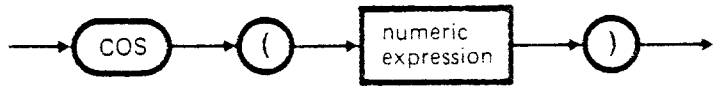
Note

Se l'argomento non è compreso tra i valori -32768 e 32767 si verifica un errore di "Overflow".

Vedere anche le funzioni FIX e INT, che forniscono anch'esse valore interi.

COS

Calcola il coseno dell'argomento.



Sintassi 9-7 Funzione COS

LETTURA DI UN FILE SEQUENZIALE

Per leggere un file sequenziale l'utente deve aprirlo in Input ("I").
Le istruzioni INPUT # e LINE INPUT # consentono di leggere dati da un file sequenziale.
INPUT # legge uno o più dati, separati da delimitatori, e li assegna ad una lista di variabili numeriche e/o stringa. L'istruzione LINE INPUT# legge un'intera linea (fino al carattere ritorno a capo) e la assegna ad una variabile stringa.
Oltre alle due istruzioni qui indicate, il BASIC consente di utilizzare due funzioni molto utili per il trattamento dei file sequenziali:

- la funzione EOF: consente di verificare se è stata raggiunta la linea di un file e di evitare quindi una ulteriore lettura che darebbe luogo al messaggio d'errore:

  Input past end.

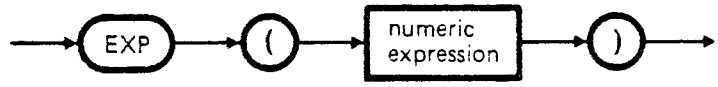
- la funzione LOC : permette di conoscere il numero di settori (blocchi di 256 byte) che sono stati letti dal file da quando è stato aperto.

Per leggere i dati da un file sequenziale, sono richiesti i seguenti passi di programma:

PASSO	AZIONE	ESEMPI
1	L'utente deve aprire il file, specificando "I" come metodo d'accesso.	1Ø OPEN "I", #2,"DATA" . . .
2	L'utente può quindi leggere una serie di valori numerici e/o stringa dal file, utilizzando le istruzioni INPUT# e/o LINE INPUT #	. . . 5Ø INPUT# 2,X$,Y$,Z . . .

EXP

Eleva a potenza la costante "e" al valore dell'argomento.



Sintassi 9-9 Funzione EXP

Esempio

```
1Ø X = 5
2Ø PRINT EXP (X-1)
RUN
 54.5982
Ok
```

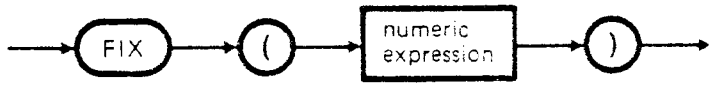
Note

Il valore dell'argomento deve essere $\leqslant$ 88.7228 altrimenti viene visualizzato il messaggio di "Overflow"; viene fornito come risultato il numero massimo che la macchina può rappresentare con il segno appropriato e l'esecuzione continua.

La valutazione di EXP viene effettuata in singola precisione.

FIX

Calcola la parte intera dell'argomento (troncamento).



Sintassi 9-10 Funzione FIX

variabile	è il nome della variabile che dovrà contenere un dato letto dal file

Note

A diversità dell'istruzione INPUT, l'istruzione INPUT # non visualizza alcun messaggio (?) quando viene eseguita.

Caratteristiche

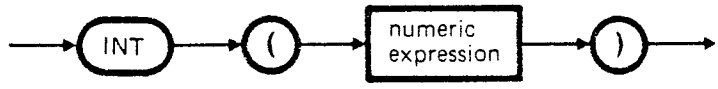
SE...	ALLORA...
viene eseguita un'istruzione INPUT#	i dati vengono letti dal file in sequenza, cioè, quando il file viene aperto, il "pointer" del file viene posto all'inizio del file. Ogni volta che un dato viene introdotto, il "pointer" si sposta all'inizio del dato successivo. Se l'utente vuole rileggere il file dall'inizio, deve chiudere il file ed aprirlo di nuovo.
l'utente vuole leggere dati senza generare errori	deve conoscere il tipo (numerico o stringa) di ogni dato sul file. I dati sul file dovranno essere separati da opportuni delimitatori (vedi seguito) Dati numerici possono essere introdotti in variabili stringa. Se l'utente introduce un numero in una stringa e ne vuole poi il suo valore numerico effettivo, dovrà usare la funzione VAL ad evitare errori di incompatibilità di tipo.
il BASIC sta per assegnare un dato a una variabile numerica	ignora eventuali spazi iniziali, caratteri di ritorno a capo e interlinea. Quando viene incontrato il primo carattere diverso dai precedenti, il BASIC assume di aver incontrato il primo carattere di un numero. Il numero termina quando viene incontrato uno spazio, oppure un ritorno a capo o una ▶

```
PRINT FRE(X$)
 14542
Ok
```

FRE ("") prima di calcolare il numero di byte disponibili forza un "garbage collection" (eliminazione degli spazi vuoti). Il BASIC fa automaticamente questa operazione nel caso che si abbia saturazione della memoria utente.

INT

Dà l'intero più grande inferiore o uguale all'argomento.



Sintassi 9-12 Funzione INT

Esempi

```
PRINT INT(99.89)
 99
Ok

PRINT INT(-12.11)
-13
Ok
```

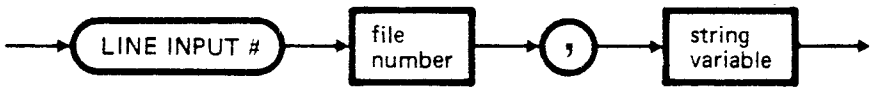
Note

Si noti la differenza tra INT e FIX. In presenza di valori negativi per INT il risultato è sempre inferiore o uguale all'argomento, mentre per FIX è sempre maggiore o uguale.

	la stessa istruzione assegnerà i seguenti valori: R$ = SUBROUTINES S$ = SOTTOPROGRAMMI T$ = COME RICHIAMARLI?

LINE INPUT#(PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Legge un'intera linea (fino al carattere di ritorno a capo) da un file sequenziale e la assegna ad una variabile stringa



Sintassi 12-4 Istruzione LINE INPUT#

Dove

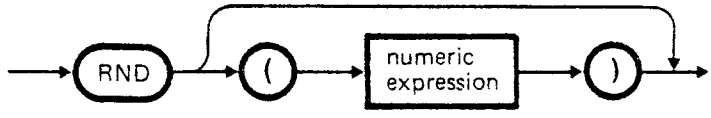
ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
file number	è un'espressione numerica il cui valore introdotto specifica il numero del buffer associato con il file
stringa variabile	è il nome della variabile a cui sarà assegnata la linea

Caratteristiche

SE...	ALLORA...
viene eseguita un'istruzione LINE INPUT#	viene letta una linea di dati nella variabile stringa specificata

RND

Calcola un numero casuale compreso tra Ø ed 1. La stessa sequenza di numeri casuali viene generata ogni volta che il programma viene eseguito, a meno che il generatore dei numeri casuali venga riinizializzato (vedere l'istruzione RANDOMIZE).



Sintassi 9-14 Funzione RND

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
numeric expression	< Ø ricomincia la stessa sequenza di numeri casuali. =Ø ripete l'ultimo numero generato > Ø (oppure omesso, cioè RND) viene generato il prossimo numero casuale della sequenza

Esempio

```
1Ø FOR I=1 TO 5
2Ø PRINT INT(RND*1ØØ);
3Ø NEXT
RUN
 8  25  77  68  7
Ok
```

Note

Sebbene il numero venga chiamato casuale, esso viene in realtà estratto da un ciclo prefissato di numeri (circa un milione in tutto).

Esempio

VIDEO	COMMENTI
LIST 1Ø INPUT "PROGRAM IDENTIFIER";P$ 2Ø OPEN "I",1,P$ 3Ø K%=Ø 4Ø IF EOF(1) THEN 8Ø 5Ø K%=K%+1 6Ø LINE INPUT # 1,A$ 7Ø GOTO 4Ø 8Ø PRINT P$ " IS" K% "LINES LONG" 9Ø CLOSE 1ØØ GOTO 1Ø 11Ø END OK RUN PROGRAM IDENTIFIER? V1:P1 V1:P1 IS 35Ø LINES LONG PROGRAM IDENTIFIER? V1:P2 V1:P2 IS 152Ø LINES LONG PROGRAM IDENTIFIER? # C Break in 1Ø OK	Questo programma conta il numero delle linee in un file programma in formato ASCII. Ogni linea termina con un ritorno a capo/interlinea, così la LINE INPUT # all'istruzione 6Ø legge un'intera linea alla volta nella variabile fittizia A$. La variabile intera K% conta le linee del programma.

EOF

Ritorna -1 (cioè vero)se è stata raggiunta la fine di un file sequenziale.
E' opportuno usare EOF per verificare la fine del file mentre lo si legge, per evitare errori di "input past end"

Sintassi 12-5 Funzione EOF

Note

Se il generatore dei numeri casuali non è riinizializzato, la funzione RUN dà la stessa sequenza di numeri casuali ogni volta che il programma viene eseguito. Per modificare la sequenza dei numeri casuali per ogni esecuzione del programma, si ponga l'istruzione RANDOMIZE all'inizio del programma e si modifichi l'argomento ad ogni esecuzione.

Non si è limitati a numeri casuali compresi tra Ø ed 1. Per generare la sequenza tra A e B si usi la formula

FIX(B+1-A)*RND+A)

Esempi

```
1Ø RANDOMIZE
2Ø FOR I=1 TO 5
3Ø PRINT RND;
4Ø NEXT I
RUN
Random Number Seed (-32768 TO 32767)? 3 (l'utente digita 3 CR)
 .88598  .484668  .586328  .119426  .7Ø9225
Ok
RUN
Random Number Seed (-32768 to 32767)? 4 (l'utente digita 4 CR per una
nuova sequenza)
 .8Ø35Ø6  .162462  .929364  .292443  .322921
Ok
RUN
Random Number Seed (-32768 to 32767)? 3 (stessa sequenza della prima
esecuzione)
 .88598  .484668  .586328  .119426  .7Ø9225
Ok
```

SGN

Dà 1 se l'argomento è positivo, Ø se è uguale a zero e -1 se è negativo.

Esempio

```
2ØØ IF LOC(2)>3Ø THEN STOP
```

SCRITTURA DI UN FILE SEQUENZIALE

Il file deve essere aperto con metodo d'accesso Output ("O") o Append ("A")
Le istruzioni di Output sono PRINT #, PRINT # USING e WRITE #.
PRINT # e WRITE # scrivono i dati in un formato standard, mentre PRINT # USING scrive i dati in un formato definito dall'utente.
La differenza tra PRINT # e WRITE # è che:

- PRINT # registra su disco i dati nello stesso formato standard col quale l'istruzione PRINT li visualizza su video.

- WRITE # registra su disco i dati nello stesso formato standard col quale l'istruzione WRITE li visualizza, cioè inserisce una virgola tra un dato e il successivo ed inoltre registra il carattere virgolette davanti e alla fine di ogni valore stringa.

Nota: Può essere usata la funzione LOC per trovare il numero di settori (blocchi di 256 byte) registrati nel file da quando è stato aperto, al fine di evitare il messaggio d'errore "Disk full"
I seguenti passi di programma sono necessari per scrivere dati su un file sequenziale.

PASSO	AZIONE	ESEMPI
1	L'utente deve aprire il file specificando il metodo d'accesso "O" oppure "A"	1Ø OPEN "O",1,"1:F1"- . . .
-		-
2	L'utente deve scrivere una serie di valori numerici e/o stringa sul file, usando delle istruzioni di Output	. . . 5Ø WRITE #1,A$,B,C$ . . .

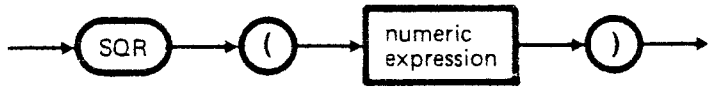
Note

Si assume che il valore dell'argomento sia quello di un angolo misurato in radianti.

SIN viene valutato in singola precisione.

SQR

Calcola la radice quadrata dell'argomento.



Sintassi 9-18 Funzione SQR

Esempio

```
1Ø FOR X = 1Ø TO 25 STEP 5
2Ø PRINT X, SQR(X)
3Ø NEXT
RUN
 1Ø           3.16228
 15           3.87298
 2Ø           4.47214
 25           5
Ok
```

Note

L'argomento deve essere maggiore o uguale a zero, altrimenti si ha il messaggio "Illegal function call". SQR viene valutata in singola precisione.

TAN

Calcola la tangente dell'argomento

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
file number	è un'espressione numerica il cui valore arrotondato specifica il numero del buffer associato al file.
expression	può essere un'espressione numerica, di relazione, logica o stringa, il cui valore viene registrato sul file.

Note

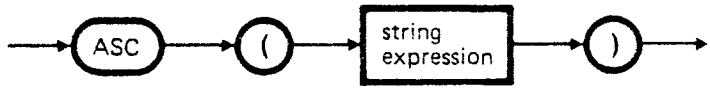
Poichè i dati vengono registrati su disco nello stesso formato in cui apparirebbero su video con l'istruzione PRINT, l'utente deve fare attenzione a registrare i dati con gli opportuni delimitatori in modo da poterli poi rileggere in modo corretto.

Caratteristiche

SE...	ALLORA...
viene eseguita un'istruzione PRINT#	i dati vengono registrati in modo sequenziale sul file specificato
il file viene aperto in Output ("O")	il pointer viene posto all'inizio del file, quindi la prima PRINT # registra i dati a partire dall'inizio del file Ad ogni operazione PRINT # ,il pointer avanza, sicchè i valori vengono registrati in sequenza
il file viene aperto in Append ("A")	il pointer è posto alla fine, quindi la prima PRINT # registra i dati dopo l'ultimo dato presente nel file. Ad ogni operazione PRINT # il pointer avanza, sicchè i valori sono registrati in sequenza

ASC

Calcola un valore numerico che è il codice decimale ASCII del primo carattere di una stringa data.



Sintassi 9-20 Funzione ASC

Esempio

```
1Ø X$ = "TEST"
2Ø PRINT ASC(X$)
RUN
 84
Ok
```

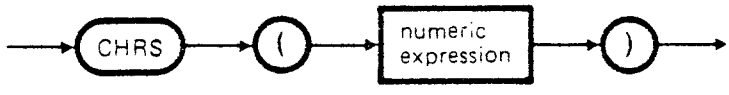
Note

Se il valore dell'argomento è la stringa nulla, si verifica un errore (Illegal function call).

Vedere la funzione CHR$ per la conversione da codice decimale ASCII a carattere.

CHR$

Calcola una stringa di un carattere il cui codice decimale ASCII è il valore dell'argomento.



Sintassi 9-21 Funzione CHR$

	1 2 3 con la virgola, sarà: 1 2 3
l'utente vuole registrare valori stringa	deve inserire, in modo esplicito dei delimitatori se vuole leggere quei valori come stringhe distinte (tramite la INPUT #)
l'utente vuole registrare dei valori stringa che non contengono virgole, punti e virgola, spazi iniziali e finali significativi, ritorno a capo o interlinee	deve usare una virgola, espressa come costante stringa (",") per separare le espressioni stringa nella PRINT # . In questo modo anche i dati su disco verranno separati con una virgola e potranno quindi essere riletti come stringhe distinte tramite un'istruzione INPUT# Per esempio: LIST 1Ø OPEN "O", #1,"DATA1" 2Ø A$="CAMERA" 3Ø B$="936Ø5-2" 4Ø PRINT#1,A$;B$ 5Ø CLOSE#1 6Ø OPEN "I", #1,"DATA1" 7Ø INPUT#1,A1$ 8Ø PRINT A1$ 9Ø CLOSE#1 1ØØ END OK RUN CAMERA936Ø5-2 OK 4Ø PRINT#1,A$;",";B$ 7Ø INPUT#1,A1$,B1$ 8Ø PRINT A1$,B1$ RUN CAMERA 936Ø5-2 OK Se l'utente separa A$ e B$ con un punto e virgola nell'istruzione 4Ø, la stringa di caratteri registrata su disco sarà: CAMERA936Ø5-2

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
numeric expression	l'espressione numerica è arrotondata all'intero più prossimo prima che la funzione HEX$ venga valutata

Esempio

```
1Ø INPUT X
2Ø A$ = HEX$(X)
3Ø PRINT X "DECIMAL IS " A$ " HEXADECIMAL
RUN
? 32
 32 DECIMAL IS 2Ø HEXADECIMAL
Ok
```

Note

Si veda la funzione OCT$ per la conversione ottale.

INKEY$

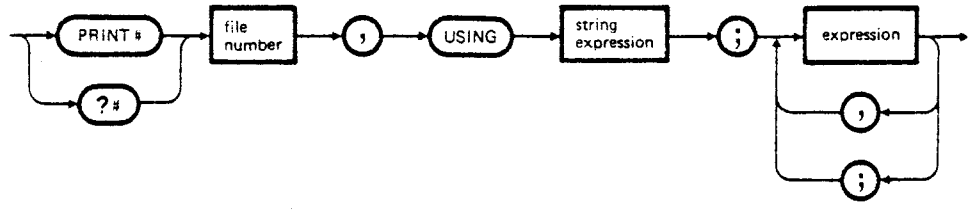
Calcola una stringa di un carattere: questo è il primo carattere impostato in tastiera oppure è la stringa nulla se non vi sono caratteri impostati in attesa di essere elaborati. Nessun carattere verrà visualizzato e tutti i caratteri verranno inoltrati al programma eccetto per CTRL C che interrompe l'esecuzione del programma.

Sintassi 9-23 Funzione INKEY$

	CAMERA alla variabile A$ e la stringa AUTOMATIC 936Ø5-2 alla variabile B$. Questo si può verificare tramite l'istruzione 8Ø quando si esegue il programma per la prima volta. Se l'utente modifica l'istruzione 4Ø come indicato, la stringa registrata su disco sarà: "CAMERA, AUTOMATIC"" 936Ø5-2" e l'istruzione 7Ø assegnerà la stringa: "CAMERA, AUTOMATIC" alla variabile A$ e la stringa: " 936Ø5-2" alla variabile B$. Questo si può verificare con l'istruzione 8Ø, quando si esegue il programma per la seconda volta.

PRINT# USING (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Registra dati su un file sequenziale, usando lo stesso formato definito dall'utente utilizzato da un'istruzione PRINT USING sul video



Sintassi 12-7 Istruzione PRINT # USING

Dove

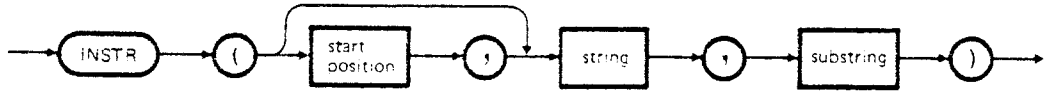
ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
length	espressione numerica arrotondata all'intero più prossimo. Specifica la lunghezza della stringa
file number	è il numero di buffer associato al file

Esempi

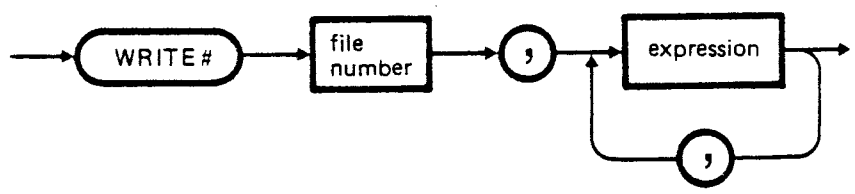
VIDEO	COMMENTI
1Ø OPEN"I",1,"DATA" 2Ø IF EOF (1) THEN 5Ø 3Ø PRINT HEX$(HEX$(ASC(INPUT$(1,#1))); 4Ø GOTO 2Ø 5Ø PRINT 6Ø END	Questo programma produce un listing di un file sequenziale in caratteri esadecimali
11Ø X$=INPUT$(1) 12Ø IF X$="P" THEN 5ØØ 13Ø IF X$="S" THEN 7ØØ ELSE 1ØØ	Impostare P per continuare ed S per arrestare l'esecuzione

INSTR

Ricerca la prima occorrenza di una sottostringa in una stringa e dà la posizione in cui essa viene individuata.



Sintassi 9-25 Funzione INSTR



Sintassi 12-7 Istruzione WRITE #

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
file number	è un'espressione numerica il cui valore arrotondato specifica il numero del buffer associato al file
expression	può essere un'espressione numerica, di relazione, logica o stringa, il cui valore viene registrato sul file

Note

Non è necessario inserire dei delimitatori espliciti nella lista di un'istruzione WRITE #

Se l'utente vuole registrare una stringa che contiene il carattere virgolette ("), deve usare l'istruzione PRINT # invece dell'istruzione WRITE # .

Esempio

VIDEO	COMMENTI
LIST 1Ø OPEN "O",1,"DATA2" 2Ø A$="CAMERA" 3Ø B$="936Ø5-2" 4Ø WRITE #1,A$,B$ 5Ø CLOSE #1 6Ø OPEN "I",1,"DATA2" 7Ø INPUT#1,A$,B$ 8Ø WRITE A$,B$ 9Ø CLOSE #1 1ØØ END OK RUN "CAMERA","936Ø5-2" OK	L'istruzione 4Ø registra la seguente stringa su disco: "CAMERA","936Ø5-2" L'istruzione 7Ø assegna "CAMERA" alla variabile A$ e "936Ø5-2" alla variabile B$. Questo si può verificare con l'introduzione 8Ø

LOC

Nel caso di file sequenziale, LOC ritorna il numero di settori (blocchi di 256 byte) letti da/registrati su file da quando è stato aperto (si veda il paragrafo "Lettura di un file sequenziale").

AGGIORNAMENTO DI UN FILE SEQUENZIALE

Per aggiornare un file sequenziale, l'utente deve leggere l'intero file e quindi registrare i dati aggiornati su un nuovo file di output, come indicato nella tabella che segue:

PASSO	AZIONE
1	L'utente deve aprire il file sequenziale da aggiornare
2	L'utente deve aprire un nuovo file sequenziale

3	L'utente deve leggere una lista di dati e aggiornarli come richiesto
4	L'utente deve registrare i dati aggiornati sul nuovo file
5	L'utente deve ripetere i passi 3 e 4 fino a quando tutti i dati sono stati letti, aggiornati e registrati sul nuovo file; quindi andare al passo 6
6	L'utente deve chiudere entrambi i file a meno che non debbano essere riutilizzati con lo stesso metodo d'accesso da un altro programma concatenato)

DEFINIZIONE DEL FORMATO DI UN RECORD

Dopo l'apertura di un file ad accesso diretto l'utente deve definire il formato del record tramite un'istruzione FIELD # . L'istruzione FIELD organizza il buffer del file ad accesso diretto in modo che diventa possibile passare dati da programma a disco e viceversa.
Il record può essere suddiviso in più campi tramite un'istruzione FIELD #, ma il numero totale di byte allocati in un'istruzione FIELD# non deve superare la lunghezza del record determinata al momento dell'apertura del file. Diversamente si verifica un errore per "Field overflow". La lunghezza di default del record è 256 byte).

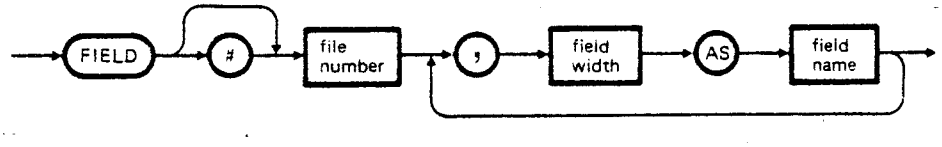
L'istruzione FIELD # stabilisce la dimensione di ciascuno di questi campi e consente ai nomi delle variabili stringa di puntare a ciascun campo. I nomi di questi campi, diversamente dalle stringhe ordinarie che puntano ad un'area in memoria chiamata "spazio stringa", puntano all'area del buffer associato al file.

Tutti i dati, stringa e numeri, devono essere posti nel buffer in formato stringa. Esistono tre paia di funzioni (MKI$/CVI,MKS$/CVS,MKD$/CVD) per convertire i numeri in stringa e viceversa.

Nota: Non è possibile utilizzare il nome di un campo in un'istruzione INPUT, o sul lato sinistro di un'istruzione LET. Quel nome non punterebbe più al campo nel buffer, ma allo spazio stringa; quindi non sarebbe possibile per l'utente accedere a quel campo utilizzando il nome precedentemente assegnatogli.

FIELD # (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Definisce i campi nel buffer di un file ad accesso diretto



Sintassi 12-8 Istruzione FIELD #

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
file number	è un'espressione numerica il cui valore arrotondato specifica il numero del buffer associato al file
field width	è il numero di byte da allocare nel campo. Un byte corrisponde ad un carattere
field name	è il nome stringa da assegnare al campo definito da "field width"

Esempi

VIDEO	COMMENTI
2Ø FIELD #1,15 AS NAME$,2Ø AS C$, 1Ø AS P$ . . . 8Ø NAME$=B$ (Wrong) . . . 1ØØ LSET NAME$=B$ (right)	L'istruzione 2Ø alloca le prime 15 posizioni (byte) del buffer # 1 al campo di nome NAME$, le successive 2Ø al campo di nome C$ e le ultime 10 al campo di nome P$ Dopo l'esecuzione dell'istruzione 8Ø, NAME$ diventa un nome ordinario di una variabile stringa. L'utente non ha più la possibilità di accedere al primo campo del buffer. ▶

	L'utente deve invece usare l'istruzione 1ØØ (si vedano di seguito le istruzioni LSET/RSET)
3Ø FIELD#2,128 AS N1$,128 AS N2$ . . . 1ØØ FIELD#2,128 AS N3$,1ØØ as N4$, 28 AS N5$	L'utente può usare FIELD # tante volte quante vuole per "riorganizzare" il buffer di un file La riorganizzazione di un buffer mediante l'istruzione FIELD # non cancella i contenuti del buffer; viene cambiato soltanto il modo di accedere al buffer (tramite i nomi dei campi). Così due o più nomi di campi possono fare riferimento alla stessa area del buffer.
5Ø FIELD#3,16 AS K$(1),112 AS L$(1) . . . 9Ø FIELD#3,128 AS DUMMY$, 16 AS K$(2),112 AS L$(2)	In un'istruzione FIELD # l'utente può utilizzare una variabile fittizia per "saltare" una parte del buffer e iniziare la strutturazione del buffer da quel punto Nella seconda istruzione FIELD #, DUMMY$ serve a spostare la posizione d'inizio di K$(2) alla posizione 129 del buffer

Nota

E' buona norma che la somma di tutte le dimensioni dei campi sia uguale alla lunghezza del record stabilita dall'istruzione OPEN. In ogni caso questa somma non deve superare la lunghezza del record, diversamente si verifica un errore per "Field overflow".

LETTURA DI RECORD DA UN FILE AD ACCESSO DIRETTO

Per leggere record da un file ad accesso diretto, l'utente deve aprire il file, specificando "R" come metodo d'accesso. L'istruzione GET # consente la lettura dei record.
GET # specifica sia il numero del file che il numero del record da leggere. Con l'esecuzione di una GET#, i contenuti del record specifica-

to vengono trasferiti nel buffer del file.

Per accedere ad un singolo dato memorizzato nel buffer tramite il nome del campo) l'utente può usare:

- un'istruzione LET (se vuole assegnarlo a una variabile programma), o

- un'istruzione PRINT, PRINT USING, LPRINT, o LPRINT USING (se vuole visualizzarlo o stamparlo)

Nota: Se l'utente vuole assegnare, visualizzare o stampare il nome di un campo da convertire in un numero deve effettuare la conversione usando la funzione CVI, o CVS o CVD

Nota: La funzione LOC ritorna il numero del record corrente (cioè il numero del record che segue l'ultimo record letto)

Per leggere i dati da un file ad accesso diretto, sono richiesti i seguenti passi di programma:

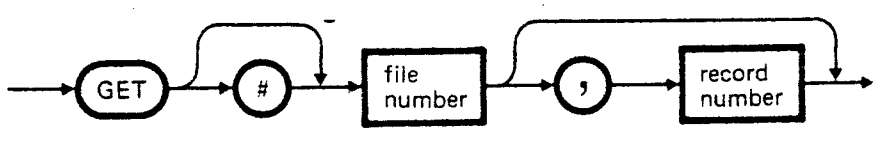
PASSO	AZIONE	ESEMPI
1	L'utente deve aprire il file specificando "R" come metodo d'accesso e (opzionalmente) la lunghezza del record	10 OPEN "R",#2,"1:DIR",22
2	L'utente deve strutturare il buffer tramite la FIELD#	20 FIELD#2,15 AS A$,5 AS B$,2 AS C$
3	L'utente può quindi leggere un record dal file	100 GET#2,A
4	L'utente può estrarre i dati dal buffer o con l'istruzione LET o con l'istruzione PRINT (PRINT USING). I valori numerici (memorizzati in formato stringa all'interno del buffer) devono essere convertiti in numeri usndo le funzioni di "conversione": CVI, CVS e CVD	100 A1$=A$ 120 PRINT B$ 130 I%=CVI(C$)

5	L'utente può continuare a leggere un altro record ripartendo dal passo 3. Diversamente, deve andare al passo 6	
6	Quando ha finito di leggere i suoi dati l'utente chiuderà il file (a meno che voglia concatenare un altro programma che debba leggere dati dallo stesso file con lo stesso metodo d'accesso)	5ØØ CLOSE#2

Nota: In un programma che esegue sia operazioni di input che di output sullo stesso file ad accesso diretto, l'utente spesso può utilizzare una sola istruzione OPEN e una sola istruzione FIELD#

GET# (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Legge un record da un file ad accesso diretto



Sintassi 12-8 Istruzione GET#

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
file number	è un'espressione numerica il cui valore arrotondato specifica il numero del buffer associato al file

record number	è un'espressione numerica il cui valore arrotondato specifica il numero del record da leggere (cioè da trasferire nel buffer). Se omesso, viene letto il record corrente. Il numero minimo di record è 1, il numero massimo è 32767 Nota: Il record corrente è il record il cui numero supera di uno quello dell'ultimo record selezionato. La prima volta che l'utente accede a un file ad accesso diretto (senza specificare il numero del record) il numero del record corrente è definito uguale a 1

Esempi

VIDEO	COMMENTI
LIST 1Ø OPEN "r",1,"1:RAND",48 2Ø FIELD 1,2Ø AS R1$,2Ø AS R2$,8 AS R3$ 3Ø FOR L=1 TO 4 4Ø GET 1,L 5Ø PRINT R1$,R2$,CVD(R3$) 6Ø NEXT 7Ø CLOSE 1 8Ø END OK RUN Super man USA 11234621 robin hood England 234621Ø1 . . . OK	Questo programma ricerca le informazioni memorizzate nel file specificato. I dati letti nel buffer sono accedibili da programma. Ciò avviene in questo caso tramite l'istruzione PRINT (si veda l'istruzione 5Ø). Si suppone che i dati siano stati registrati in precedenza sul file tramite l'istruzione PUT # (vedi seguito).

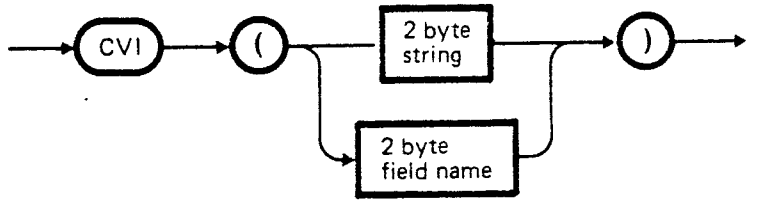
CVI/CVS/CVD

Convertono valori stringa in valori numerici

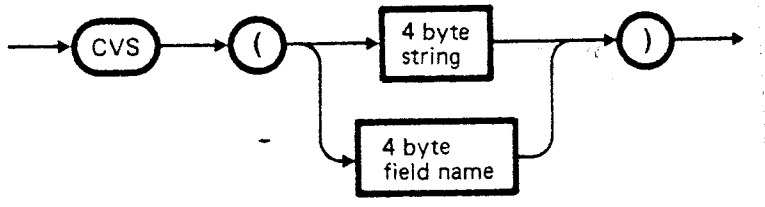
CVI converte una stringa di 2 caratteri in un intero

CVS converte una stringa di 4 caratteri in un numero in singola precisione

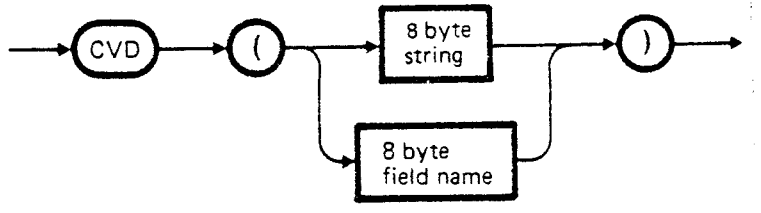
CVD converte una stringa di 8 caratteri in un numero in doppia precisione



Sintassi 12-9 Funzione CVI



Sintassi 12-10 Funzione CVS



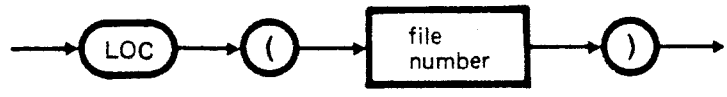
Sintassi 12-11 Funzione CVD

Esempi

```
1Ø X#=CVD(N$)
2Ø Y!=CVS(R1$)
```

LOC

Nel caso di file ad accesso diretto, la funzione LOC fornisce il numero del record appena letto tramite un'istruzione GET# , o ritorna il numero del record appena registrato tramite un'istruzione PUT#



Sintassi 12-12 Funzione LOC

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
file number	è un'espressione numerica arrotondata all'intero più vicino. E' il numero del buffer associato al file.

Esempi

VIDEO	COMMENTI
1Ø OPEN "R",2,"TOWNS",8Ø 2Ø FIELD 2,2Ø AS F1$,2Ø AS F2$, 2Ø AS F3$, 2Ø AS F4$ . . . 1ØØ A$="MILAN" 11Ø GET 2,Y 12Ø Y=Y+1	In questo caso F1$ è il numero di un campo. Se il valore di F1$ è lo stesso di A$, viene visualizzato il numero del record nel quale è stato trovato.

```
13Ø IF F1$=A$ THEN PRINT
    "FOUND IN RECORD";LOC(2):
    CLOSE:END
14Ø GOTO 11Ø
    .
    .
    .
```

REGISTRAZIONE DI RECORD SU UN FILE AD ACCESSO DIRETTO

Per registrare record su un file ad accesso diretto, l'utente deve aprire il file, specificando "R" come metodo d'accesso.

L'istruzione PUT # gli consente poi la registrazione dei record. Il contenuto del record deve essere stato preparato nell'ambito del buffer ad accesso diretto prima dell'esecuzione dell'istruzione PUT #, tramite le istruzioni LSET o RSET. Le istruzioni LSET e RSET muovono i dati dalla memoria al buffer del file ad accesso diretto allocando le espressioni stringa nei campi predefiniti.

Se l'espressione stringa utilizza meno byte di quelli che l'utente ha allocato nell'istruzione FIELD#lo spazio allocato in più viene riempito con caratteri blank. Essi possono essere destinati a sinistra o a destra del valore dell'espressione stringa. L'allineamento a sinistra inizia nella prima posizione del campo. L'allineamento a destra termina nell'ultima posizione del campo. Quando l'utente deve trasferire valori numerici nel buffer, deve convertirli in stringa tramite le funzioni MKI$, MKS$ e MKD$.

Nota: La funzione LOC ritorna il numero del record corrente (cioè il numero del record che segue l'ultimo record registrato).

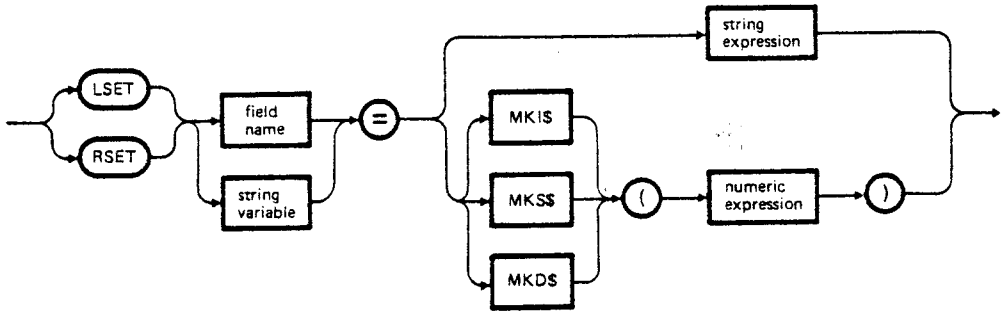
Per registrare record su un file ad accesso diretto, sono richiesti i seguenti passi di programma:

PASSO	AZIONE	ESEMPI
1	L'utente deve aprire il file, specificando "R" come metodo d'accesso e (opzionalmente) la lunghezza del record	1Ø OPEN "R",#1,"1:DIR",22
2	L'utente deve strutturare il buffer tramite una FIELD #	2Ø FIELD#1,15 AS A$,5 AS B$, 2 AS C$
3	L'utente può quindi inserire i dati nel buffer	1ØØ LSET A$="JOHN JONES" 11Ø LSET B$="U.K." 12Ø LSET C$=MKI$(I%)
4	L'utente può registrare un record sul file	13Ø PUT #1,5
5	L'utente può continuare a registrare un altro record ripartendo dal passo 3. Diversamente deve andare al passo 6	
6	Quando ha finito di registrare i suoi dati l'utente chiuderà il file (a meno che voglia concatenare un altro programma che debba utilizzare lo stesso file con lo stesso metodo d'accesso)	15Ø CLOSE #1

LSET/RSET (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

LSET memorizza un valore stringa allinea a sinistra in un campo del buffer ad accesso diretto, o allinea a sinistra un valore stringa in una variabile stringa

RSET memorizza un valore stringa allineato a destra in un campo del buffer ad accesso diretto o allinea a destra un valore stringa in una variabile stringa



Sintassi 12-13 Istruzione LSET/RSET

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
field name	è una variabile stringa che specifica il nome di un campo di un buffer ad accesso diretto
string variable	è il nome di una variabile stringa ordinaria
MKI$/MKS$/MKD$	sono le funzioni che convertono un intero (MKI$), o un valore in singola precisione (MKS$), o in doppia precisione (MKD$) in valore stringa
string expression	è la stringa da allineare a sinistra o a destra in un dato campo
numeric expression	è il valore numerico da convertire in stringa e allineare a sinistra o a destra in un dato campo

Esempi

VIDEO	COMMENTI
1Ø OPEN "R", #1:MYFILE/MYPASS",2Ø 2Ø FIELD #1,1Ø AS N1$,1Ø AS N2$ 3Ø LSET N1$="CHARLES" 4Ø LSET N2$="JAMES" . . . 1ØØ RSET N1$="CHARLES" 11Ø RSET N2$="JAMES" . . . 2ØØ LSET N1$="CHARLES THOMSON" . . .	Le istruzioni 3Ø e 4Ø assegnano i dati sul buffer # 1 come segue: N1$ CHARLES N2$ JAMES Le istruzioni 1ØØ e 11Ø assegnano i dati nel buffer come segue: N1$ CHARLES N2$ JAMES L'istruzione 2ØØ assegna i dati nel buffer come segue: N1$ CHARLES TH Nota: Se una stringa è troppo lunga e quindi non può essere contenuta nel campo del buffer specificato, viene troncata sulla destra, indipendentemente dal fatto che sia stata usata l'istruzione LSET o RSET

11Ø A$=SPACE$(2Ø) 12Ø RSET A$=N$	Le istruzioni LSET e RSET possono anche essere utilizzate con una variabile non associata all'istruzione FIELD # per l'allineamento a destra o a sinistra di una stringa in unn dato campo. Questa può essere una utile tecnica di formattazione per le operazioni di stampa. Nell'esempio posto a sinistra l'istruzione RSET allinea a destra la stringa N$ in un campo di 20 caratteri

LOC

Nel caso di file ad accesso diretto , la funzione LOC ritorna il numero del record appena letto tramite un'istruzione GET # o il numero del record appena registrato tramite un'istruzione PUT # (si veda il paragrafo sopra descritto "Lettura di Record da un File ad Accesso Diretto").

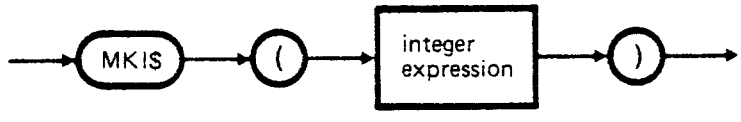
MKI$/MKS$/MKD$

Queste funzioni cambiano un numero in una stringa.

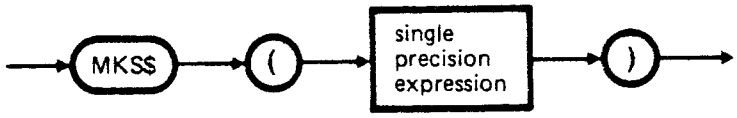
La funzione MKI$ converte un intero in una stringa di 2 caratteri

La funzione MKS$ converte un valore in singola precisione in una stringa di 4 caratteri

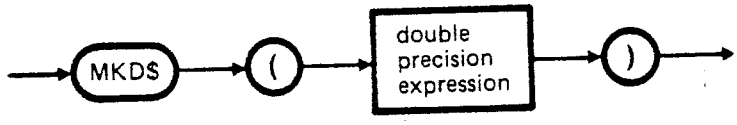
La funzione MKD$ converte un valore in doppia precisione in una stringa di 8 caratteri



Sintassi 12-14 Funzione MKI$



Sintassi 12-15 Funzione MKS$

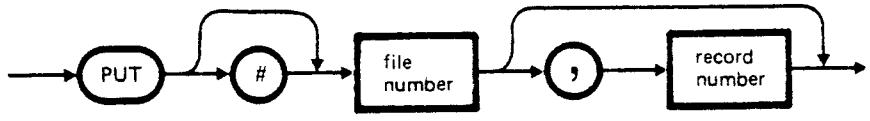


Sintassi 12-16 Funzione MKD$

VIDEO	COMMENTI
3Ø LSET D$=MKI$(I%)	Il campo D$ deve ora contenere una rappresentazione di due byte dell'intero I%
1ØØ STR4C$=MKS$(SPV)	Una funzione "make" (MKI$, MKS$, MKD$) deve essere necessariamente utilizzata con le istruzioni LSET e RSET. In questo caso SPV è il nome di una variabile in singola precisione che viene convertita in una stringa di 4 caratteri e assegnata alla variabile stringa STR4C$.

PUT # (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Registra su un file ad accesso diretto i dati prelevati dal buffer associato al file.



Sintassi 12-17 Istruzione PUT #

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
file number	è un'espressione numerica che specifica il numero del buffer associato al file
record number	è un'espressione numerica che specifica il numero del record nel file. Il numero minimo di record è 1, il numero massimo è 32767. In caso di omissione di questo parametro viene registrato il record corrente. Nota: Il record corrente è il record il cui numero è più alto di uno rispetto a quello dell'ultimo record selezionato. La prima volta che l'utente accede a un file ad accesso diretto, il numero del record corrente è definito uguale a 1

Esempi

VIDEO	COMMENTI
LIST 1Ø OPEN "r",1,"1:RAND",48 2Ø FIELD 1,2Ø AS R1$,2Ø AS R2$,8 AS R3$ 3Ø FOR L=1 TO 4 4Ø INPUT "name";N$ 5Ø INPUT "address";M$ 6Ø INPUT "phone";P# 7Ø LSET R1$=N$ 8Ø LSET R2$=M$ 9Ø LSET R3$=MKS$(P#) 1ØØ PUT 1,L 11Ø NEXT L 12Ø CLOSE 1 13Ø END OK RUN name? super man address? USA phone? 11234621 name? robin hood address? England phone? 2346211Ø1 . . . OK	L'istruzione 1Ø apre il file ad accesso diretto RAND, con una lunghezza di record di 48 byte, sul disco inserito nell'unità 1. Il numero del file è 1. L'istruzione 2Ø divide il buffer in campi. L'istruzione 1ØØ registra un record nel file RAND, con il numero di record definibile tramite la variabile di controllo del ciclo iterativo FOR/NEXT

AGGIORNAMENTO DI RECORD DI UN FILE AD ACCESSO DIRETTO

Per aggiornare un file ad accesso diretto, l'utente deve leggere ogni record da aggiornare e quindi registrarlo, come indicato nella tabella che segue.

PASSO	AZIONE
1	L'utente deve aprire il file ad accesso diretto
2	L'utente deve strutturare il buffer in campi
3	L'utente deve leggere il record da aggiornare
4	L'utente deve estrarre i dati dal buffer per visualizzarli o assegnarli a variabili di programma
5	L'utente deve inserire i nuovi valori nei campi del buffer
6	L'utente deve registrare il record aggiornato
7	L'utente può aggiornare un altro record, ripartendo dal passo 3. Diversamente, deve andare al passo 8
8	L'utente deve chiudere il file (a meno che non debba essere riutilizzato con lo stesso metodo d'accesso da un altro programma concatenato)

Esempio

VIDEO	COMMENTI
LIST 1Ø OPEN "r",1,"1:filetext",128 2Ø FIELD 1,128 AS A$ 3Ø INPUT "record number ";RNUM 4Ø GET 1,RNUM 5Ø PRINT A$ 6Ø INPUT "give me data ";PP$ 7Ø LSET A$="new data --"+PP$	L'istruzione 1Ø apre un file ad accesso diretto, chiamato filetext e residente sul disco inserito nell'unità 1 L'istruzione 2Ø, in questo caso, specifica soltanto un nome di campo

```
8Ø PUT 1,RNUM
9Ø INPUT "CONTINUE (y/n) ";R$
1ØØ IF R$="y" THEN 3Ø
11Ø CLOSE
OK
RUN
record number ? 1
new datapoloo
give me data ? gio
CONTINUE (y/n) ? y
record number ? 1
new data --gio
give me data ? pol
CONTINUE (y/n) ? n
OK
```

L'istruzione 4Ø legge il record da aggiornare, il cui numero è introdotto da tastiera tramite l'istruzione 3Ø

L'istruzione 5Ø visualizza i dati provenienti dal buffer

L'istruzione 7Ø inserisce i nuovi valori nel campo del buffer

L'istruzione 8Ø registra il record aggiornato

Le istruzioni 9Ø e 1ØØ consentono all'utente di continuare o di fermarsi

L'istruzione 11Ø chiude il file.

13. DEBUGGING E RECUPERO DEGLI ERRORI

SOMMARIO

Questo capitolo descrive le istruzioni ed alcune delle tecniche, che vengono utilizzate per diagnosticare e correggere gli errori di un programma.

INDICE

DEBUGGING E RECUPERO DEGLI ERRORI

TIPI DI ERRORE

Succede raramente che un programmatore, per quanto esperto sia, scriva al primo tentativo un programma privo di errori. Se si escludono gli errori relativi all'impostazione di una linea (già descritte nel capitolo 1), gli errori che, in genere, possono essere fatti vengono classificati in due categorie:

- errori che si manifestano durante l'esecuzione di un programma, (run-time errors). Essi interrompono l'esecuzione e determinano la visualizzazione di un messaggio di errore.

- errori logici, che consentono l'esecuzione completa del programma, ma portano a risultati sbagliati o inattesi.

Il processo di individuazione della causa dell'errore (spesso denominato "bug") viene conosciuto con il termine di "debugging". L'M20 fornisce una serie di prestazioni che riducono i costi e le difficoltà di questo processo.

TIPI DI ERRORE	COMMENTI
Run-time errors (errori individuati dall'M20 durante l'esecuzione di un programma o di una linea immediata)	possono essere errori di sintassi (quando una linea contiene una sequenza di caratteri non corretta) o altri tipi di errori di esecuzione (NEXT privo di FOR, RETURN privo di GOSUB, ecc...) E' anche possibile simulare un errore BASIC, o generare un errore definito dall'utente (da gestirsi mediante una routine di error trap). Vedere le istruzioni ERROR e ON ERROR GOTO illustrate di seguito.
Errori di logica (errori, che consentono il completamento dell'esecuzione del programma, ma producono risultati errati o inattesi)	sono gli errori più difficili da individuare, e sono denominati errori "logici". Per fornire un semplice esempio, si assuma di aver scritto un programma che deve stampare i risultati di 15 calcoli. Se, a seguito dell'esecuzione del programma, vengono stampati solo 11 risultati, deve essersi verificata una qualche forma di errore. L'individuazione dell'errore, se il programma è lungo e complesso e contiene molti salti, cicli e sottoprogrammi, può risultare un compito non agevole. E' possibile che il controllo non sia stato trasferito all'istruzio- ▶

ne prevista o che qualche calcolo non sia stato effettuato. Le possibilità di errore sono molteplici.

In questi casi, può risultare molto utile poter sapere esattamente quali istruzioni vengono eseguite ed il flusso della loro esecuzione

VISUALIZZAZIONE DEI NUMERI DI LINEA ESEGUITI (TRACING)

Un metodo utile di debugging di errori logici consiste nel tracciare il flusso di esecuzione delle istruzioni per una parte o per l'intero programma. L'M20 fornisce, a questo proposito, due comandi che possono anche essere utilizzati come istruzioni nell'ambito di un programma.

TRON/TROFF (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

TRON (TRACE ON) produce una lista dei numeri di linea di tutte le istruzioni eseguite.

TROFF (TRACE OFF) arresta la lista iniziata con l'impostazione del comando TRON.

Sintassi 13-1 Comando TRON

Sintassi 13-2 Comando TROFF

Esempio

VIDEO	COMMENTI
TRON Ok LIST 1Ø K=1Ø 2Ø FOR J=1 TO 2 3Ø L=K+1Ø 4Ø PRINT J;K;L 5Ø K=K+1Ø 6Ø NEXT 7Ø END Ok RUN [1Ø] [2Ø] [3Ø] [4Ø] 1 1Ø 2Ø [5Ø] [6Ø] [3Ø] [4Ø] 2 2Ø 3Ø [5Ø] [6Ø] [7Ø] Ok TROFF Ok	TRON setta l'indicatore di traccia che visualizza il numero di linea di ogni istruzione di programma eseguita. I numeri sono racchiusi tra parentesi quadre. I numeri, che non sono racchiusi tra parentesi quadre (nell'esempio) sono il risultato dell'esecuzione dell'istruzione 4Ø PRINT J;K;L L'indicatore di traccia viene resettato con il comando TROFF oppure all'esecuzione di un comando NEW.

INTERRUZIONE DELL'ESECUZIONE DI UN PROGRAMMA

L'esecuzione di un programma viene interrotta quando:

- si imposta CTRL C, oppure

- viene eseguita un'istruzione STOP, oppure

- viene emesso un messaggio di errore recuperabile.

Nei casi sopra ricordati, l'M20 entra in Stato Comandi, consentendo la visualizzazione delle variabili di programma (con l'uso delle istruzioni immediate PRINT e PRINT USING) o la modifica del loro valore (con l'uso delle istruzioni immediate LET oppure CLEAR). E' possibile riprendere l'esecuzione del programma impostando il comando CONT.

Non è possibile riprenderne l'esecuzione se il programma viene modificato.

L'istruzione END o un errore irrecuperabile consentono di entrare in Stato Comandi e di visualizzare le variabili, ma non consentono di riprendere l'esecuzione del programma.

END (PROGRAMMA)

Fa terminare l'esecuzione del programma, chiude tutti i file dati e riporta l'M20 in Stato Comandi.

Sintassi 13-3 Istruzione END

Note

Sebbene non sia necessario finire un programma con una istruzione END, questa istruzione è molto utile poichè chiude tutti i file dati aperti; inoltre aumenta la leggibilità del programma. L'istruzione END è anche usata per porre la fine del programma al termine di un salto (branch). Ad esempio:

```
25Ø IF>Z  1ØØØ THEN END
```

L'istruzione END può essere inserita in qualsiasi parte di un programma per terminarne l'esecuzione. A differenza dell'istruzione STOP, l'istruzione END non produce la visualizzazione del messaggio BREAK.

L'esecuzione di un'istruzione END provoca sempre un ritorno in Stato Comandi. L'utente può visualizzare i valori delle variabili di programma con l'uso dell'istruzione immediata PRINT (o PRINT USING), ma non può riprendere l'esecuzione del programma (può, soltanto, farlo eseguire di nuovo).

STOP (PROGRAMMA)

Interrompe temporaneamente l'esecuzione del programma e riporta l'M20 in Stato Comandi.

Sintassi 13-4 Istruzione STOP

Note

L'istruzione STOP, come l'istruzione END, può essere inserita in ogni parte del programma. Quando il controllo dell'esecuzione passa a questa istruzione, il messaggio seguente viene visualizzato:

Break in line nnnnn

A differenza dell'istruzione END, l'istruzione STOP non chiude i file.

Il BASIC ritorna sempre in Stato Comandi dopo l'esecuzione dell'istruzione STOP. L'utente può riprendere l'esecuzione del programma con comando CONT (vedere in seguito).

Esempio

VIDEO	COMMENTI
LIST 1Ø INPUT A,B,C 2Ø X=A*B 3Ø STOP 4Ø X=X/C 5Ø PRINT X 6Ø END Ok RUN ? 4,3,6 Break in 3Ø Ok PRINT X 12 Ok CONT 2 Ok	l'istruzione 3Ø permette di controllare ed osservare il primo valore di X prima che il secondo venga calcolato e visualizzato. In questo semplice caso, l'istruzione STOP non sembra molto utile, ma lo è, invece, nel caso di programma di grosse dimensioni. Impostando un'istruzione STOP alla fine di un trasferimento di controllo, il programma si arresterà solo se il trasferimento viene effettuato. Permette anche di modificare alcune variabili prima che l'esecuzione continui con l'uso del comando CONT. Quando il programma sarà sufficientemente verificato, l'utente può cancellare tutte le istruzioni STOP, inserite per il debugging e può rinumerare il programma.

CONT (IMMEDIATO)

Permette di riprendere l'esecuzione di un programma interrotto da un CTRL C, da una istruzione STOP, o da un messaggio di errore recuperabile.

Sintassi 13-5 Comando CONT

Note

L'esecuzione riprende dal punto in cui si è verificata l'interruzione.

SE...	ALLORA...
CTRL C è stato impostato dopo un prompt di una istruzione INPUT	l'esecuzione continua ristampando il prompt (? seguito da uno spazio, o la stringa prompt)
si incontra una istruzione STOP	i valori intermedi possono essere esaminati e modificati con l'uso delle istruzioni immediate (PRINT, PRINT USING, LET, SWAP). L'esecuzione può essere ripresa impostando il comando CONT o l'istruzione immediata GOTO, che rimanda il controllo dell'esecuzione ad un numero di linea specificato (l'impostazione di RUN numero di linea invece di GOTO numero di linea consente di ripartire dallo stesso punto, ma provoca la cancellazione di tutte le variabili del programma). Ad esempio: 10 INPUT A,B,C 20 K=A ^ 2*5.3:L=B ^ 3/.26 30 STOP 40 M=C*K+100:PRINT M

	RUN ? 1,2,3 Break in 3Ø Ok PRINT L 3Ø.7692 Ok CONT 115.9 Ok
si verifica un errore recuperabile	si può usare CONT per continuare l'esecuzione
il programma è stato modificato durante l'interruzione	CONT non è valido

CONTROLLO E RECUPERO DEGLI ERRORI

Di norma, quando il BASIC individua un errore run-time come un richiamo illegale di funzione, il BASIC tratta l'errore interrompendo l'esecuzione, visualizzando un apposito messaggio e ritornando in Stato Comandi.

Spesso l'utente vuole trattare l'errore in modo diverso dallo standard.

Questo può essere fatto scrivendo una routine di trattamento dell'errore.

Usando l'istruzione ON ERROR GOTO, è possibile introdurre una routine di gestione dell'errore. Il controllo viene trasferito alla linea specificata dopo GOTO, quando si è verificato un errore.

L'istruzione ON ERROR GOTO deve essere inserita una sola volta in un programma per abilitare il trattamento non standard dell'errore. L'esecuzione di un ON ERROR GOTO Ø al di fuori della routine di trattamento dell'errore disattiva il trattamento non standard dell'errore.

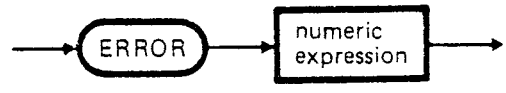
L'esecuzione di un "ON ERROR GOTO Ø" all'interno di una routine di gestione degli errori, indica che l'errore deve essere trattato in modo standard per qualsiasi errore che la routine non tratta.

Nel caso si verifichi un errore run-time e il trattamento non standard degli errori è abilitato, il controllo dell'esecuzione viene trasferito alla linea specificata. E' possibile allora fare uso delle funzioni ERR e ERL ed eseguire la routine di recupero dell'errore. La funzione ERR contiene il codice dell'errore, mentre la funzione ERL il numero della linea in cui è stato individuato l'errore.

La routine di gestione degli errori controlla tutti gli errori che l'utente desidera recuperare ed indica il modo di gestirli. Ciò, di solito, porta come conseguenza la correzione dell'errore, la ripresa dell'errore, la ripresa dell'esecuzione nel punto in cui si era verificato l'errore senza passare in Stato Comandi.

ERROR (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Simula il verificarsi di un errore del linguaggio BASIC, oppure genera un errore definito dall'utente.



Sintassi 13-6 Istruzione ERROR

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
numeric expression	il valore dell'espressione numerica rappresenta un codice di errore. Deve essere maggiore di Ø e minore di 255. Se non è un intero, viene arrotondato all'intero più vicino.

Caratteristiche

SE...	ALLORA...
il valore dell'espressione numerica corrisponde ad un codice di errore del BASIC (vedere l'Appendice F)	l'istruzione ERROR simulerà il verificarsi di tale errore, ed il messaggio di errore corrispondente verrà visualizzato. Ad esempio: LIST 1Ø S=1Ø 2Ø T=5 3Ø ERROR S+T 4Ø END Ok RUN String too long in line 3Ø Ok Oppure, in stato immediato ERROR 15 String too long Ok
il valore dell'espressione numerica è maggiore di tutti i codici di errore del BASIC	l'istruzione ERROR genera un errore definito dall'utente. Questo codice di errore può allora essere convenientemente usato in una routine di gestione degli errori (vedere ON ERROR GOTO qui di seguito). Nota: Per definire i propri codici di errore si usi un valore che è maggiore di tutti i codici di errore BASIC (E' preferibile usare il valore massimo disponibile, così da mantenere la compatibilità nell'eventualità in cui più codici di errore siano aggiunti al linguaggio BASIC)
un'istruzione ERROR specifica un codice per il quale non è stato definito un messaggio di errore	il BASIC risponde con il messaggio: Unprintable error

ON ERROR GOTO (PROGRAMMA)

Permette la gestione degli errori e specifica la prima linea della routine di gestione degli errori (ogni programma BASIC può avere solo una routine di gestione dell'errore).

Sintassi 13-7 Istruzione ON ERROR GOTO

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
line number	è la prima linea della routine di gestione degli errori. Deve essere maggiore di Ø è minore o uguale a 65529. Nota: L'istruzione ON ERROR GOTO Ø trasferisce il controllo alla linea di numero Ø, in caso di errore, ma disabilita la gestione non standard degli errori. Così se l'istruzione ON ERROR GOTO Ø è in una routine di gestione degli errori e questa istruzione viene eseguita quando un errore è ancora pendente allora viene visualizzato il messaggio standard di errore ed il sistema entra in Stato Comandi.

Esempio

VIDEO	COMMENTI
. . . 11Ø ON ERROR GOTO 4ØØ ⟵ 12Ø INPUT "WHAT IS YOUR BET";B 13Ø IF B>5ØØØ THEN ERROR 21Ø . . . 4ØØ IF ERR=21Ø THEN PRINT "HOUSE LIMIT IS $5ØØØ" 41Ø IF ERL=13Ø THEN RESUME 12Ø 42Ø ON ERROR GOTO Ø . . .	Se si introduce un valore di B maggiore di 5ØØØ, viene visualizzato il messaggio: HOUSE LIMIT IS $5ØØØ e l'esecuzione riprende alla linea 12Ø. Se si incontrano altri errori, l'istruzione 42Ø fa si che sia visualizzato il messaggio standard di errore.

Caratteristiche

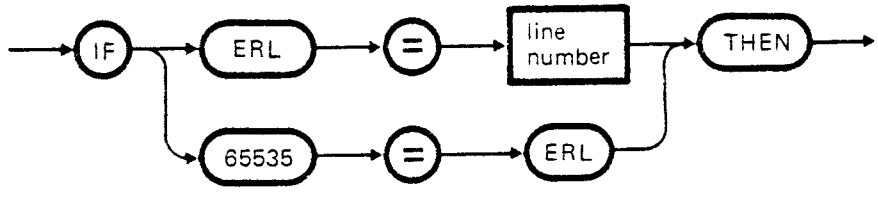
SE...	ALLORA...
E' stata abilitata la gestione non standard degli errori	tutti gli errori individuati (inclusi gli errori verificatisi nelle linee ad esecuzione immediata) determineranno un trasferimento alla routine di gestione dell'errore
il numero di linea dopo ON ERROR GOTO non esiste	viene visualizzato il messaggio: Undefined line
viene eseguita l'istruzione ON ERROR GOTO Ø	la gestione degli errori viene disabilitata. Errori successivi visualizzeranno un messaggio standard di errore ed interromperanno l'esecuzione.
l'istruzione ON ERROR GOTO Ø inserita nella routine di gestione degli errori	il programma BASIC si arresta e viene visualizzato il messaggio standard di errore per l'errore che ha causato l'attivazione della routine.

▶

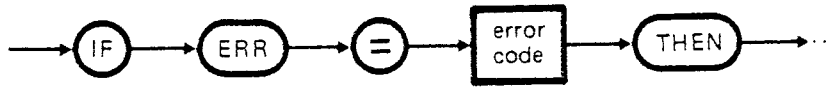
	Nota: Si raccomanda che tutte le routine di gestione degli errori eseguano un ON ERROR GOTO Ø nel caso in cui si verifichi un errore di cui non è previsto il recupero.
si verifica un errore durante l'esecuzione di una routine di gestione degli errori	il programma BASIC evidenzia un messaggio di errore e l'esecuzione termina. Non è possibile trasferire il controllo alla routine di gestione degli errori quando un errore si verifica nell'ambito della stessa routine.

ERL/ERR

Quando si verifica un errore, la funzione ERL fa ritornare il numero di linea nella quale l'errore è stato individuato, mentre la funzione ERR fa ritornare il codice di errore.



Sintassi 13-8 Funzione ERL



Sintassi 13-9 Funzione ERR

Caratteristiche

Le funzioni ERL e ERR vengono generalmente, utilizzate nelle istruzioni IF...THEN...ELSE oppure IF...GOTO...ELSE per trasferire il controllo d'esecuzione alla routine di gestione degli errori.

SE...	ALLORA...
l'istruzione che ha causato l'errore è stata una istruzione immediata	ERL conterrà il valore 65535. Per verificare se si è verificato un errore in una istruzione immediata si usi: IF 65535=ERL THEN... Altrimenti, si usi: IF ERR = error code THEN... IF ERL = line number THEN...
il numero di linea non è sul lato destro dell'operatore di confronto	non può essere attribuito un nuovo numero di linea mediante la funzione RENUM

Esempio

VIDEO	COMMENTI
LIST 1Ø REM RETTANGOLO2 2Ø ON ERROR GOTO 7Ø 3Ø INPUT "Base e Altezza";B,H 4Ø IF (B<Ø) OR (H<Ø) THEN ERROR 2ØØ 5Ø PRINT "Area=";"B*H;" B=";B;" H=";H 6Ø GOTO 3Ø 7Ø IF (ERR=2ØØ) AND (ERL =4Ø) THEN PRINT "B o H<Ø":RESUME 3Ø 8Ø ON ERROR GOTO Ø 9Ø END Ok RUN Base e Altezza? -2,5	SE si imposta un valore negativo per B oppure per H, la routine di gestione dell'errore viene attivata ed il sistema visualizza: B o H<Ø L'esecuzione viene ripresa all'istruzione 3Ø (vedere l'istruzio- ▶

```
B o H<Ø
Base e Altezza? 2,5
Area= 1Ø B= 2 H= 5
Base e Altezza? ^C
Break in 3Ø
Ok
```

ne RESUME qui di seguito).

Si noti l'uso di ERR e di ERL nella routine di gestione degli errori

Note

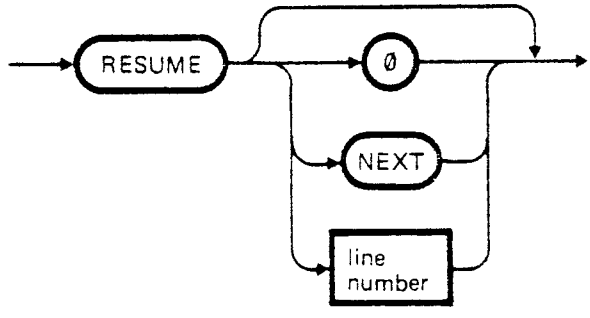
Queste funzioni possono essere usate anche come normali funzioni BASIC.

Per esempio:

```
PRINT ERR
PRINT "Troppo grande", ERL
I% = ERR
```

RESUME (PROGRAMMA)

Riprende l'esecuzione dopo che si è entrati nella routine di gestione degli errori.



Sintassi 13-10 Istruzione RESUME

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
Ø	l'esecuzione riprende all'istruzione che ha causato l'errore. Nota: RESUME Ø e RESUME sono equivalenti
NEXT	l'esecuzione riprende alla prima istruzione successiva a quella che ha causato l'errore
line number	l'esecuzione riprende al numero di linea specificato

Note

Un'istruzione RESUME che non è inclusa nella routine di gestione degli errori fa visualizzare il messaggio "RESUME without error".

Esempi

VIDEO	COMMENTI
LIST 1Ø REM RETTANGOL03 2Ø ON ERROR GOTO 7Ø 3Ø INPUT "Base e Altezza";B,H 4Ø IF (B<Ø) OR (H<Ø) THEN ERROR 2ØØ 5Ø PRINT "Area=";B*H;"B=";B;" H=";H 6Ø GOTO 3Ø 7Ø IF (ERR=2ØØ) AND (ERL=4Ø) THEN RESUME 8Ø ON ERROR GOTO Ø 9Ø END Ok RUN Base e Altezza? -2,5 ^C Ok	se si introduce un valore negativo per B oppure H, la routine di gestione degli errori viene attivata. In questo caso la routine determina la ripresa dell'esecuzione all'istruzione che ha causato l'errore, causando in questo modo un ciclo senza fine. Per fermare l'esecuzione agire su CTRL C

7Ø IF (ERR=2ØØ) AND (ERL=4Ø) THEN RESUME NEXT RUN Base e Altezza? -2,5 Area=-1Ø B=-2 H= 5 base e Altezza ∧ C Break in 3Ø Ok	l'errore viene ignorato, correggendo così la linea 7Ø
7Ø IF (ERR=2ØØ) AND (ERL=4Ø) THEN RESUME 3Ø RUN Base e Altezza? -2,5 Base e Altezza? 2,5 Area= 1Ø B= 2 H= 5 Base e Altezza? ∧ C Break in 3Ø Ok	correggendo così la linea 7Ø la routine di gestione degli errori fa sì che l'esecuzione sia ripresa alla linea 3Ø

14. GRAFICA

SOMMARIO

Questo capitolo intende far conoscere all'utente le prestazioni grafiche, disponibili sull'M20 e le loro modalità d'uso.
In un "computer" la grafica è il mezzo con il quale l'informazione viene rappresentata sotto forma di figura; una qualunque combinazione di testi e di figure è "grafica".
Il capitolo è suddiviso nei seguenti paragrafi.

INDICE

INTRODUZIONE

L'M20 è disponibile in due versioni: con video in bianco e nero e con video a colori. In entrambi i casi, l'utente può visualizzare una matrice di 512 x 256 "pixel" oppure 48Ø x 256 "pixel", dove il termine "pixel è l'abbreviazione di "picture element" (elemento di figura). Un elemento di figura è un punto luminoso di video e una riga di punti luminosi costituisce una "scanline" (le dimensioni massime dell'immagine su video sono: 225 mm in orizzontale e 14Ø mm in verticale).

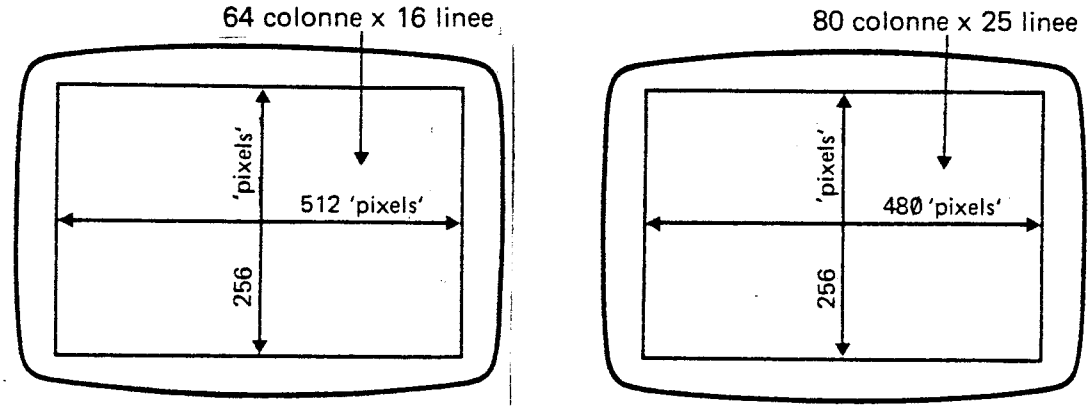


Figura 14-1 Modalità di visualizzazione (512 x 256 oppure 48Ø x 256)

Le linee di testo, che compaiono sul video possono contenere un numero massimo di 64 o 8Ø caratteri.
Anche lo spazio tra una linea di testo e la successiva può variare; sul video può esserci da un minimo di 16 linee fino ad un massimo di 25.
Nella versione a colori dell'M20, i caratteri e la grafica possono essere visualizzati usando quattro colori diversi contemporanei, scelti tra 8 possibili.
Gli otto colori possibili sono: nero, rosso, verde, giallo, blu, magenta, cyan e bianco.
Nella versione a colori, il colore di fondo del video (colore di background) è nero e il colore con cui l'utente visualizza i caratteri e la grafica (colore di foreground) è verde.
Nella versione in bianco e nero, invece, il colore di background è nero ed il colore di foreground è bianco.
In entrambe le versioni dell'M20, è possibile variare questi due colori, con l'uso dell'istruzione COLOR. Ovviamente per il video in bianco e nero è solo possibile scambiare i due colori.
Il video può essere pensato come un sottile foglio di carta, sul quale poter far scorrere una ipotetica penna chiamata penna virtuale ("virtual pen"). Questa penna può essere spostata dall'utente in qualsiasi posizione del video e nel far questo può disegnare ("pen down") oppure no ("pen up").

FINESTRE

In entrambe le versioni dell'M20, il video può essere suddiviso dall'utente in aree rettangolari, chiamate finestre ("windows"). Il numero massimo, compreso tra 1 e 16, può essere impostato con il comando PCOS sbasic (per ulteriori dettagli vedere "Professional Computer Operating System (PCOS) Guida Utente").
Le dimensioni delle finestre vengono stabilite con la funzione WINDOW, descritta in seguito nel capitolo.
Su una finestra, l'utente può operare esattamente come sull'intero video; su essa può eseguire operazioni di grafica, di testo, oppure di entrambe.
Le operazioni eseguite su finestre diverse sono completamente indipendenti.

Supponiamo di eseguire operazioni di grafica; in questo caso, l'utente può operare, definendo un proprio sistema di coordinate ("coordinate utente"), il più adatto al problema da trattare (vedere l'istruzione SCALE) oppure usare quello standard ("coordinate hardware").
Nel sistema di coordinate standard, l'origine è posta nell'angolo inferiore sinistro della finestra, il semiasse positivo delle x va dall'origine verso destra; il semiasse positivo delle y va dall'origine verso l'alto e le coordinate di ogni punto sono espresse in "pixel".
Si noti che i semiassi non vengono tracciati; se l'utente desidera fare ciò, deve usare l'istruzione LINE (descritta in seguito)

Supponiamo di eseguire operazioni su linee di testo. In questo caso l'origine (ovvero la posizione, in cui verrà visualizzato il primo carattere impostato) coincide con l'angolo superiore sinistro della finestra. E' possibile, però, iniziare a visualizzare un carattere da qualunque altra posizione sul video con l'uso dell'istruzione CURSOR (descritta in seguito). Le coordinate di ogni carattere di testo vengono, sempre, espresse in termine di numero di riga e di numero di colonna.
Le coordinate grafiche sono completamente indipendenti dalle coordinate di testo.

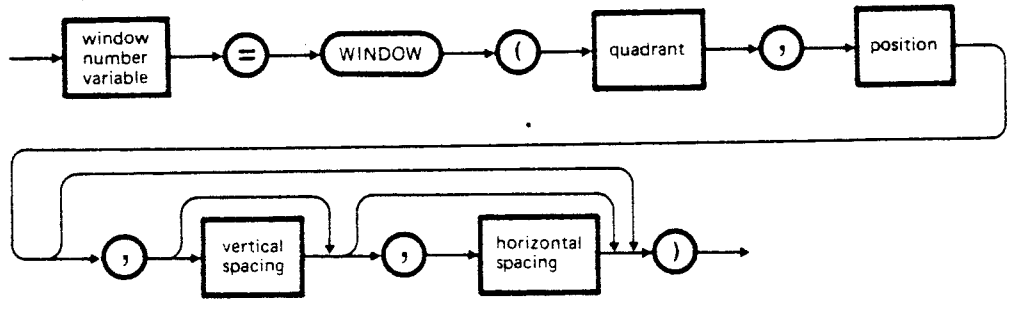
Ogni finestra in cui il video è stato suddiviso, ha due cursori: il cursore di testo e il cursore grafico. Entrambi i cursori possono essere posizionati dall'utente in qualunque posizione del video con l'uso dell'istruzione CURSOR.
Si osservi, però, che il cursore di testo si sposta automaticamente di una posizione ogni volta che un carattere viene impostato; questo non è vero per il cursore grafico; quando viene eseguita un'istruzione di grafica non è il cursore grafico a spostarsi, ma la penna virtuale.

APERTURA DI FINESTRE

Quando l'utente entra in ambiente BASIC, è presente una sola finestra (l'intero video) e il sistema di coordinate è quello standard. Aprire una finestra significa suddividere una qualsiasi finestra già esistente.
Per fare ciò, l'utente deve usare la funzione WINDOW.

WINDOW - PER APRIRE UNA FINESTRA

Apre una nuova finestra, suddividendo la finestra attuale ("current window"). Per finestra attuale si deve intendere la finestra sulla quale l'utente si trova ad operare.



Sintassi 14-1 Funzione WINDOW

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
window number variable	è una variabile intera, alla quale il sistema operativo assegna un valore, che identifica la finestra da aprire. Questo valore è un intero da 2 a 16. I valori vengono assegnati dal sistema in ordine crescente. La finestra che inizialmente coincide con l'intero video viene identificata con il numero 1, la prima che viene aperta dall'utente con il numero 2 ecc. Supponiamo, ad esempio, chae l'utente stia operando sulla finestra, identificata dal numero quattro e decida di aprirne un'altra, a questa nuova finestra il sistema assegnerà il numero 5. ▶

	La finestra numero 4 viene allora chiamata la finestra "genitrice" ("parent window"), dal momento che una sua suddivisione ha dato luogo alla numero 5. Nota: Il sistema considera l'intero video come la finestra principale e, pertanto, gli assegna il numero 1, che la identifica, sempre, anche se in seguito viene suddivisa in altre finestre.
quadrant	specifica dove, all'interno della finestra "genitrice", la nuova finestra deve essere aperta. L'utente dispone di quattro possibilità: Ø nella parte alta della finestra "genitrice" 1 nella parte bassa 2 nella parte sinistra 3 nella parte destra
position	individua la posizione, in corrispondenza della quale la finestra "genitrice" viene suddivisa per dar luogo ad una nuova finestra Se il valore del parametro 'quadrant' è Ø oppure 1, la suddivisione è orizzontale. In questo caso, il parametro 'position' è un numero intero di "scanline" compreso nell'intervallo, i cui estremi sono: limite inferiore = valore, che indica lo spazio tra due linee contigue di testo +1 limite superiore = valore, che indica l'altezza della finestra genitrice diminuito del limite inferiore più uno. Nota: lo spazio fra due linee contigue di testo viene, sempre, espresso in termine di scanline. La posizione della linea di suddivisione (che non viene visualizzata) è, sempre, calcolata a ▶

	partire dall'alto della finestra genitrice. Se "quadrant" vale 2 oppure 3, la suddivisione è verticale. In questo caso, il parametro "position" è un numero intero di caratteri, compreso nell'intervallo, i cui estremi sono: limite inferiore = 1 limite superiore = larghezza della finestra genitrice, diminuita di una unità. Se il parametro 'horizontal spacing' della finestra genitrice vale 6 (cioè 8Ø caratteri su un' intera linea di video) allora, nell'intervallo sopra descritto, il parametro position può assumere solo i valori multipli di 4 con l'aggiunta di una unità (ad es. 5,9,13, ecc.). Se 'quadrant' vale 2, la linea di suddivisione (che non viene visualizzata) è calcolata a partire dal bordo sinistro della finestra genitrice. Se 'quadrant' vale 3, la linea di suddivisione (che non viene visualizzata) è, invece, calcolata a partire dal bordo destro della finestra genitrice.
vertical spacing	è un parametro opzionale, che stabilisce lo spazio, che deve essere presente fra due linee contigue di testo (per la finestra da aprire). Viene espresso in termine di "scanline". Ha, come valore minimo, 1Ø (sull'intero video vengono visualizzate 25 linee di testo) e come valore massimo 16 (16 linee di testo). Per default, vertical spacing assume il valore del parametro omonimo della finestra genitrice.
horizontal spacing	parametro opzionale, che stabilisce lo spazio, che deve essere presente fra due caratteri contigui in una linea di testo (per la finestra da aprire). Viene espresso in termini di numero di 'pixel' e può assumere due valori : 6 oppure 8.

	Il primo di questi due valori consente un massimo di 8Ø caratteri per una linea completa di testo (sull'intero video), il secondo 64. Per default, horizontal spacing assume il valore del parametro omonimo della finestra genitrice.

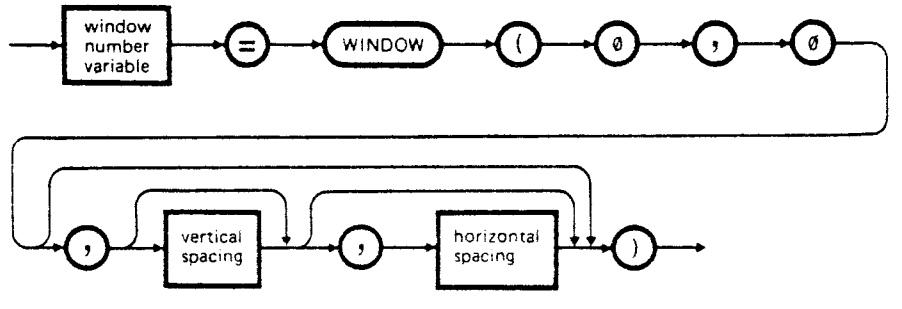
Nota: Ogni precedente contenuto dell'area rettangolare di video, che va a costituire la nuova finestra, viene cancellato e, come colori di background e di foreground, vengono assunti quelli della finestra genitrice.

Si è visto come l'utente possa specificare, al momento dell'apertura di una finestra, sia lo spazio verticale fra linee contigue di testo, sia lo spazio orizzontale fra caratteri contigui su una stessa linea.

In alcuni casi, può risultare necessario variare questi due valori relativamente ad una finestra, che è già stata aperta. Questo può essere fatto con l'uso della funzione WINDOW, ponendo a zero i parametri quadrant e position.

WINDOW - PER VARIARE LO SPAZIO TRA LINEE E CARATTERI

Con questa funzione non viene aperta alcuna nuova finestra. Viene usata, semplicemente, per variare lo spazio fra caratteri e/o lo spazio fra linee di testo della finestra attuale.



Sintassi 14-2 Funzione WINDOW - per variare lo spazio tra linee e caratteri

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
window number variable	è una variabile intera, alla quale il sistema assegna il numero della finestra attuale.
Ø	valore del parametro quadrant
Ø	valore del parametro position
vertical spacing	è un parametro opzionale, che stabilisce lo spazio fra due linee contigue di testo. Viene espresso in termini di 'scanline'. Ha come valore minimo 1Ø (sull'intero video vengono visualizzate 25 linee di testo) e come valore massimo 16 (16 linee di testo). Se omesso, lo spazio tra linee rimane immutato
horizontal spacing	è un parametro opzionale, che stabilisce lo spazio fra due caratteri contigui in una linea di testo. Viene espresso in termine di 'pixel' e può assumere due valori: 6 oppure 8. Il primo di questi due valori consente un massimo di 8Ø caratteri per una linea completa di testo; il secondo 64. Se omesso, lo spazio fra caratteri rimane immutato.

Al momento dell'accensione dell'M20, è presente una sola finestra, che coincide con l'intero video e che ha numero 1. Il parametro horizontal spacing ha valore 8 ed il parametro vertical spacing ha valore 16, così sull'intero video può essere visualizzato un numero massimo di 16 linee di testo, con 64 caratteri per linea.
L'utente può variare questa modalità di visualizzazione ed avere 25 linee di testo con 8Ø caratteri ciascuna.

Per far questo, immediatamente dopo essere entrato in ambiente BASIC, deve usare la funzione WINDOW - per variare lo spazio tra linee e caratteri e porre il parametro horizontal spacing uguale a 6 ed il parametro vertical spacing uguale a 1Ø.

Esempi

SE l'utente imposta...	ALLORA
A=WINDOW (Ø,1ØØ) CR	la suddivisione è orizzontale, la nuova finestra viene ad essere la parte alta della finestra genitrice. L'altezza della finestra da aprire è 1ØØ scanline. I parametri horizontal spacing e vertical spacing assumono i valori di default. (quelli della finestra genitrice)
A=WINDOW(Ø,1ØØ,14) CR	come sopra, con l'unica eccezione che lo spazio fra due linee contigue di testo è stabilito in 14 scanline.
B=WINDOW(2,5Ø) CR	la suddivisione è verticale, la nuova finestra viene ad essere la parte sinistra della finestra genitrice. La larghezza della finestra da aprire è 5Ø posizioni di carattere. I parametri horizontal spacing e vertical spacing assumono i valori di default.
A=WINDOW(Ø,1ØØ) CR PRINT A CR	è sempre possibile conoscere il numero intero con il quale il sistema operativo identifica una finestra. La funzione WINDOW apre una finestra, che l'utente identifica con la variabile A. Il sistema operativo assegna un valore intero a questa variabile. Il contenuto di A viene, poi, visualizzato con l'uso dell'istruzione PRINT A.
A=3:D=4Ø:F=15:G=8 CR W=WINDOW(A,D,F,G) CR	la suddivisione è verticale. La nuova finestra è la parte destra della finestra 'genitrice'. La lunghezza della finestra da aprire è 5Ø posizioni di carattere. Il parametro vertical spacing vale 15 scanline ed ogni linea completa di testo può contenere 64 caratteri.

W2=WINDOW(1,2Ø5,16) CR W3=WINDOW(Ø,4Ø,16) CR W4=WINDOW(2,2Ø,16) CR W5=WINDOW(3,25,16) CR	queste funzioni WINDOW suddividono il video in 5 finestre. Nelle figure qui di seguito riportate viene mostrata la sequenza di questa suddivisione

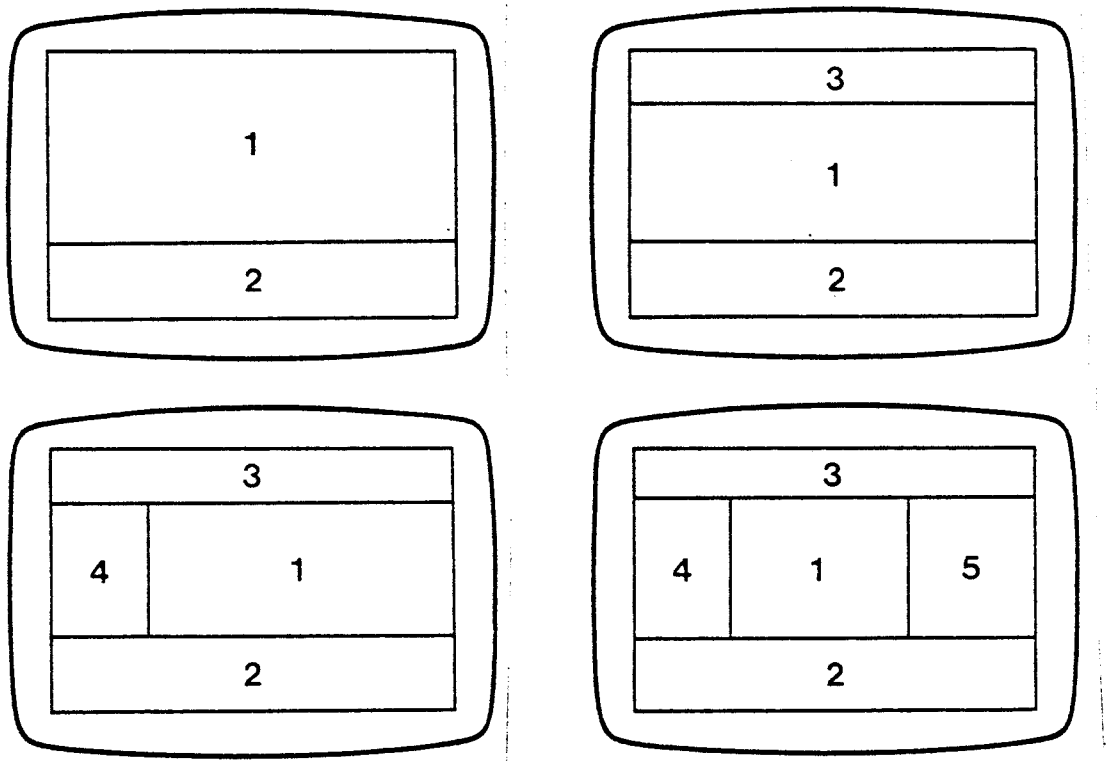


Figura 14-2 Sequenza con la quale vengono aperte le finestre

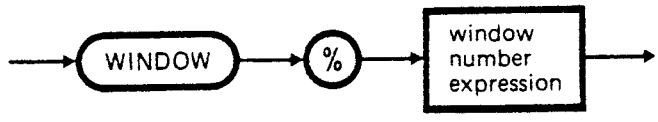
USO DELLE FINESTRE

Con l'uso delle finestre, l'utente può visualizzare più di un testo (ciascuno con un diverso spazio fra linee e con una diversa densità di caratteri per linea) e/o più di un diagramma (con differenti colori di backround e foreground). Si noti che, in qualsiasi momento, il contenuto dell'intero video o di una sua parte ("la finestra") può essere cancellato, usando l'istruzione CLS (vedere in seguito nel capitolo).
E' anche possibile per ogni finestra definire un diverso sistema di coordinate, con l'istruzione SCALE.

Con l'istruzione WINDOW, l'utente seleziona la finestra su cui operare.

WINDOW (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Seleziona la finestra, su cui operare. La finestra selezionata diviene la finestra attuale.



Sintassi 14-3 Istruzione WINDOW

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
window number expression	è una espressione numerica, il cui valore, arrotondato all'intero più vicino, identifica una finestra già aperta in precedenza e la seleziona. Il parametro window number expression può assumere solo valori interi da 1 a 16 e deve corrispondere ad una finestra esistente, altrimenti si ha una segnalazione d'errore.

Esempi

SE l'utente imposta...	ALLORA...
WINDOW %A CR	il sistema seleziona la finestra identificata dal valore intero, contenuto nella variabile A. Se questo valore è noto (ad es.2), l'istruzione WINDOW può essere impostata anche nel modo seguente:

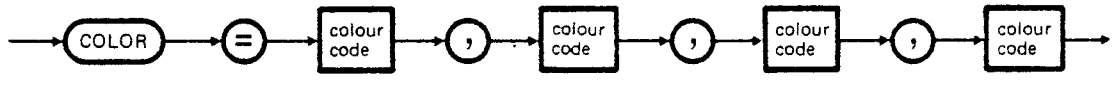
	WINDOW %2 CR
WINDOW %1 CR	il sistema seleziona la finestra, identificata dal numero 1. Come noto, questa è la finestra principale

Note

Nella versione a colori dell'M20, l'utente ha la possibilità di operare contemporaneamente su video con quattro colori diversi, scelti in una gamma di otto. Per fare ciò, deve essere usata l'istruzione COLOR - PER LA SCELTA DEI COLORI CONTEMPORANEI.

COLOR - PER LA SCELTA DEI COLORI CONTEMPORANEI (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Seleziona i quattro colori contemporanei tra gli otto possibili.



Sintassi 14-4 Istruzione COLOR - per la scelta dei colori contemporanei

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
colour code	è una espressione numerica, che assume un valore intero da Ø a 7. A ciascuno di questi valori corrisponde un colore.

Codici di Colore

La tabella, riportata qui di seguito, elenca i colori dell'M20 e i corrispondenti codici di colore ("colour codes").

CODICE DI COLORE	COLORE
Ø	nero
1	verde
2	rosso
3	giallo
4	blu
5	cyan
6	magenta
7	bianco

Numeri di colore

In molte istruzioni di grafica, si parlerà di "numero di colore".

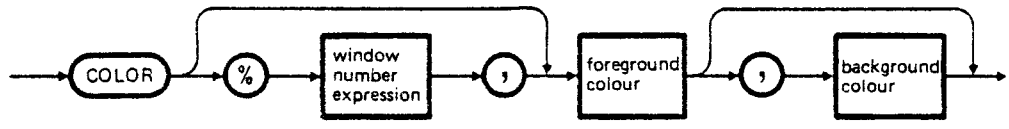
Il "numero di colore" è un intero da Ø a 3 e rappresenta la posizione che è stata assegnata dall'utente ad un colore nell'istruzione COLOR - per la scelta dei colori contemporanei. Se quest'ultima istruzione non viene eseguita, il sistema assume, per default, i colori: nero, verde, rosso e blu e assegna loro i numeri di colore Ø, 1 2 e 3 rispettivamente.
Se l'istruzione COLOR per la scelta dei colori contemporanei descritta in precedenza, viene eseguita sulla versione in bianco e nero dell'M20, l'utente non noterà alcun effetto.
In questo caso, il sistema ha a disposizione solo due colori: nero e bianco e assegna loro i numeri di colore Ø e 1 rispettivamente.

Ogni finestra ha un colore di background e un colore di foreground di default. Sia nella versione a colori che nella versione in bianco e nero i numeri di colore sono Ø per il colore di background (di default) e 1 per il colore di foreground (di default).

L'utente può variare i colori di background e di foreground con l'uso della seguente istruzione COLOR.

COLOR (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Seleziona i colori di background e di foreground per una finestra specificata.



Sintassi 14-5 Istruzione COLOR

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
window number expression	è una espressione numerica intera, il cui valore seleziona la finestra, su cui operare. E' opzionale. Se omesso, il sistema opera sulla finestra attuale.
foreground colour	è un numero di colore, che individua e seleziona il colore di foreground
background colour	è un numero di colore, che individua e seleziona il colore di background. Se omesso, il precedente colore di background rimane immutato.

Note

I colori di background e di foreground di una finestra variano con l'uso dell'istruzione COLOR.
Questa variazione non è di immediata visualizzazione e l'utente per rendersene conto, dopo l'esecuzione dell'istruzione COLOR, deve effettuare una delle seguenti operazioni.

1. Eseguire l'istruzione CLS (descritta in seguito, nel capitolo); in questo modo la finestra selezionata assume il nuovo colore di background.

2. Eseguire l'istruzione PRESET (descritta, in seguito, nel capitolo); con l'uso ripetuto di questa istruzione, parti della finestra selezionata assumono il nuovo colore di background.

3. Impostare un testo; la parte del video, nella quale il testo viene visualizzato assume i nuovi colori di background e di foreground.

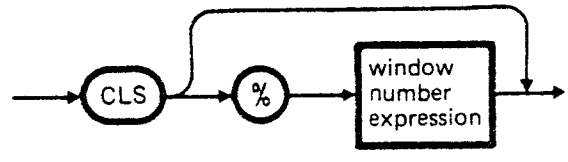
Esempi

(per un sistema in bianco e nero).

SE l'utente imposta...	ALLORA...
COLOR Ø,1 CR	la finestra attuale ha il bianco come colore di background e il nero come colore di foreground
COLOR %A,Ø,1 CR	come sopra, ma l'istruzione COLOR opera sulla finestra, identificata dalla variabile A.

CLS (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Cancella il contenuto di una finestra e la colora con il colore di background.



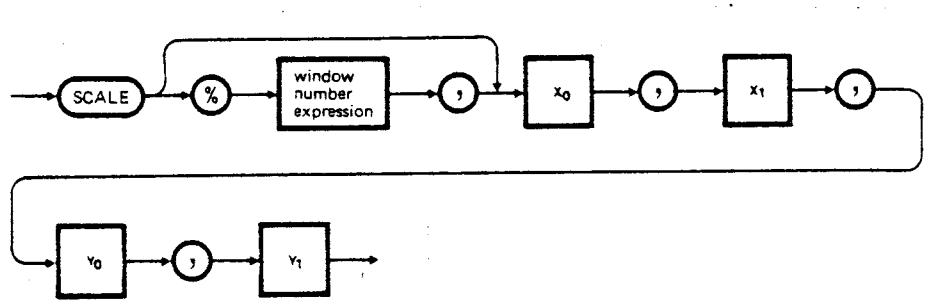
Sintassi 14-6 Istruzione CLS

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
window number expression	è una espressione numerica intera, il cui valore identifica la finestra, su cui operare. L'uso di questo parametro è opzionale. Se non viene specificato, l'operazione viene eseguita sulla finestra attuale.

SCALE (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Definisce la trasformazione tra il sistema di coordinate scelto dall'utente ("user coordinate") e il sistema di coordinate standard ("hardware coordinate").



Sintassi 14-7 Istruzione SCALE

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
window number expression	è una espressione numerica intera il cui valore identifica la finestra su cui operare. Se omesso, il sistema opera sulla finestra attuale.
xØ,x1,yØ,y1	dimensioni della finestra: xØ: ascissa del lato sinistro della finestra. (cioè x minimo) x1: ascissa del lato destro della finestra (cioè x massimo) yØ: ordinata del lato inferiore della finestra (cioè y minimo) y1: ordinata del lato inferiore della finestra (cioè y massimo)

Nota: x1-xØ, y1-yØ possono essere sia positive che negative, ma non devono mai essere uguali.

Se un'istruzione SCALE non viene eseguita, il sistema di coordinate è quello standard, che è equivalente ad eseguire l'istruzione:

SCALE Ø,511,Ø,255 per una modalità di visualizzazione 64 x 16

oppure

SCALE Ø,479,Ø,255 per una modalità di visualizzazione 8Ø x 25

Esempi

SE l'utente imposta...	ALLORA...
LINE(Ø,Ø)-(5ØØ,25Ø) CR	l'istruzione LINE (descritta in seguito) traccia una linea dal punto di coordinate (Ø,Ø) al punto di coordinate (5ØØ,25Ø). La linea è indicata nella figura 14-3 "Istruzione LINE". Questa linea è stata tracciata usando il sistema di coordinate standard, dal momento che nessuna istruzione SCALE è stata eseguita, in precedenza.
SCALE-1ØØØ,1ØØØ,-1ØØØ,1ØØØ CR LINE (Ø,Ø)-(5ØØ,25Ø) CR	Con l'uso dell'istruzione SCALE viene assunto un nuovo sistema di coordinate. L'esecuzione della medesima istruzione LINE questa volta traccia una linea diversa. (vedere la figura 14-4 "Istruzione SCALE e LINE")

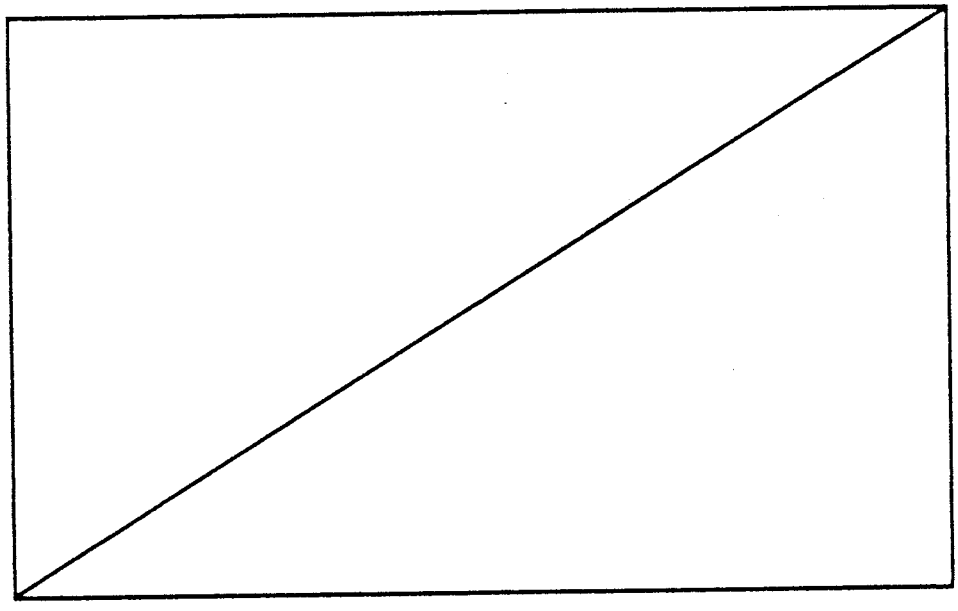


Figura 14-3 Istruzione LINE

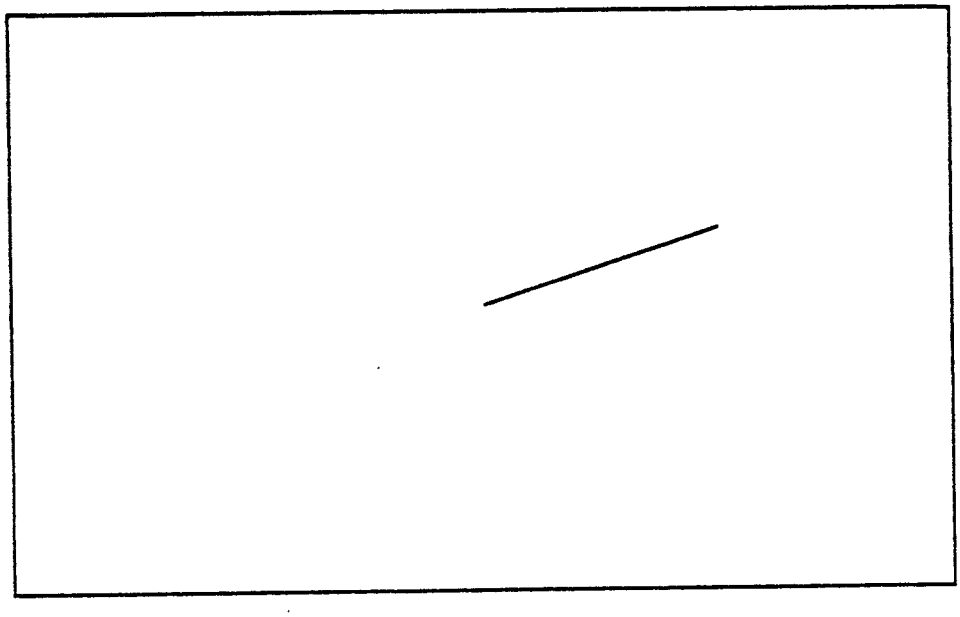


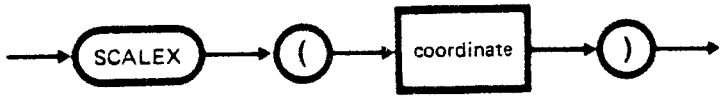
Figura 14-4 Istruzione SCALE e LINE

L'utente si ricordi che se, con l'uso dell'istruzione SCALE, definisce un proprio sistema di coordinate, quest'ultimo rimane fin quando non esegue una nuova istruzione SCALE oppure esce dall'ambiente BASIC.

Può risultare utile conoscere le coordinate standard (in pixel) di un punto, per questo si usano le funzioni SCALEX e SCALEY.

SCALEX

Trasforma una coordinata utente nella corrispondente coordinata standard, sull'asse delle x.



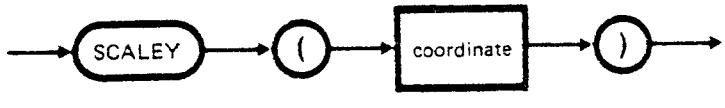
Sintassi 14-8 Funzione SCALEX

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
coordinate	è un coordinata utente sull'asse delle x

SCALEY

Trasforma una coordinata utente nella corrispondente coordinata standard sull'asse delle y.



Sintassi 14-9 Funzione SCALEY

Dove

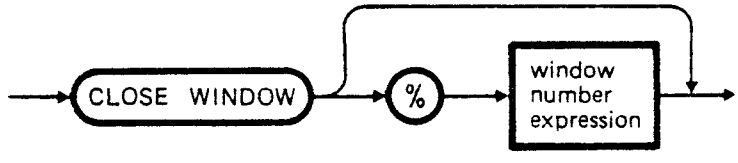
ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
coordinate	è una coordinata utente sull'asse delle y.

CHIUSURA DI FINESTRE

E' possibile, in ogni momento, chiudere una qualsiasi delle finestre aperte. E' anche possibile riportare il sistema allo "stato iniziale", in cui è presente una sola finestra: l'intero video. Per fare questo, l'utente deve operare con l'istruzione CLOSE WINDOW.

CLOSE WINDOW (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Chiude una finestra specificata o tutte le finestre aperte.



Sintassi 14-1Ø Istruzione CLOSE WINDOW

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
window number expression	è una espressione numerica intera, il cui valore identifica la finestra da chiudere. Se window number expression viene omesso il sistema ritorna allo "stato iniziale". (una sola finestra: l'intero video).

L'istruzione CLOSE WINDOW, se eseguita con il parametro window number expression, chiude la finestra identificata dal parametro.
Il sistema assegna l'area della finestra, che viene chiusa, al rettangolo, che era stato suddiviso al momento della sua apertura. Quest'area viene ad avere il colore di background della finestra a cui viene assegnata.

Nota: L'istruzione CLOSE WINDOW, se fatta operare sulla finestra principale, non produce alcun effetto. La finestra numero 1 (o finestra principale) non può mai essere chiusa.

VISUALIZZAZIONE DEI CURSORI

Ogni finestra ha due posizioni di cursore: una di testo e una grafica.
Il cursore di testo individua la posizione, dove verrà visualizzato il successivo carattere impostato.
La posizione del cursore di testo viene espressa in termini di numero di riga e numero di colonna.

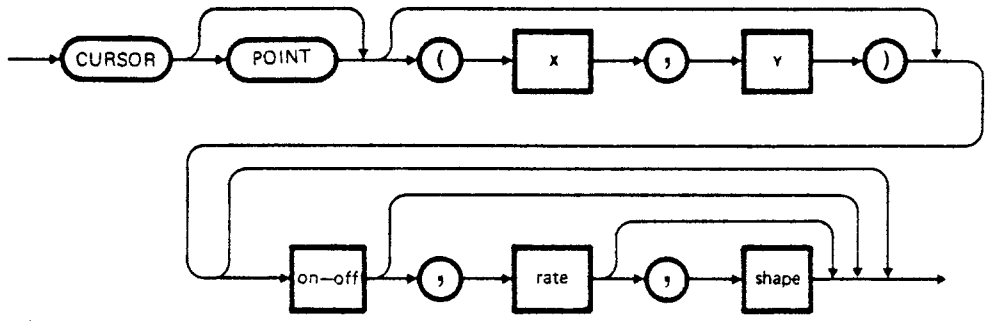
Il cursore di testo può essere visualizzato e fatto lampeggiare ad una determinata frequenza.

L'utente ha a disposizione la funzione POS (descritta in seguito) per conoscere la posizione del cursore di testo.
Il cursore grafico può essere visualizzato in ogni posizione desiderata.
Si noti però che la posizione di questo cursore non varia quando si eseguono le istruzioni della grafica.
Con l'uso dell'istruzione CURSOR (descritta in seguito), l'utente può visualizzare o no uno dei cursori, può variarne la forma e stabilirne la frequenza di lampeggio.
La forma standard del cursore grafico è un rettangolo di 2 pixel per 2 pixel.

Il cursore di testo ha, invece, come forma standard un rettangolo di 8 pixel (base) per 12 pixel (altezza). La visualizzazione di uno dei cursori è possibile solo nella finestra, su cui si sta operando; appena l'utente seleziona un'altra finestra, il cursore visualizzato nella finestra precedente scompare, ma viene memorizzato e ogni volta che l'utente ritorna ad operare su quella finestra il cursore riappare con le stesse caratteristiche.
Si noti che quando il cursore di testo viene abilitato, il cursore grafico viene automaticamente disabilitato e viceversa; i due cursori non possono essere visualizzati contemporaneamente.

CURSOR (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Vi sono due formati sintattici diversi per questa istruzione: CURSOR e CURSOR POINT. Specificano, rispettivamente, la posizione e le caratteristiche del cursore di testo e del cursore grafico.



Sintassi 14-11 Istruzione CURSOR

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
POINT	è una parola chiave opzionale. Viene usata se si vuole operare sul cursore grafico. Se viene omessa, le operazioni vengono eseguite sul cursore di testo
x,y	specificano dove il cursore deve essere posizionato; se si opera sul cursore di testo x e y rappresentano rispettivamente la posizione di riga e di colonna. Se, invece, si opera sul cursore grafico, x e y rappresentano le coordinate di un punto sul video.
on-off	stabilisce se visualizzare o no il cursore: Ø= non visualizzare 1= visualizzare
rate	stabilisce se il cursore deve lampeggiare e in caso affermativo la frequenza di lampeggio:

▶

	Ø= non lampeggia 1-2Ø= frequenza di lampeggi
shape	è un parametro opzionale. Permette di variare la forma del cursore. E' una matrice intera unidimensionale a sei elementi, definita dall'utente. Le componenti di questa matrice danno la bit-map del cursore che, sia per il cursore di testo che per il cursore grafico, è un rettangolo di 8 pixel (base) per 12 pixel (altezza). Ogni pixel rappresenta un bit (che ha valore Ø o 1). Nel primo caso (valore Ø), il pixel viene visualizzato nel colore di background; nel secondo caso (valore 1), nel colore di foreground.

Esempi

SE l'utente imposta...	ALLORA...
CURSOR POINT(8Ø,3Ø) CR	il cursore grafico viene posizionato nel punto di coordinate (8Ø,3Ø)
CURSOR POINT(5Ø,5Ø)1 CR	il cursore grafico viene posizionato nel punto di coordinate (5Ø,5Ø) e viene visualizzato
CURSOR POINT(5Ø,5Ø)1,1 CR	il cursore grafico viene posizionato nel punto di coordinate (5Ø,5Ø), viene visualizzato e ha una frequenza di lampeggio pari ad uno.
CURSOR (32,8)1 CR A$=INPUT A$(1) CR	il cursore di testo viene posizionato alla colonna 32 della riga 8; viene visualizzato e non lampeggia. L'istruzione A$=INPUT A$(1) è stata impostata affinchè il cursore di testo rimanga nella posizione specificata fino a quando l'utente non imposta un carattere da tastiera.

CURSOR (32,8)1,Ø,A%(1) CR	come sopra, con l'unica differenza che la forma del cursore è stata definita dall'utente (una freccia rivolta verso l'alto)

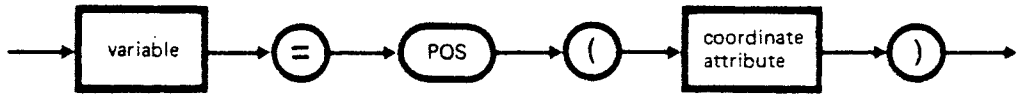
	8 pixel		DECIMALE	ESADECIMALE
12 pixel	ØØØ1ØØØØ ØØ111ØØØ	A%(1)=	4152	&H1Ø38
	Ø1111ØØ 1111111Ø	A%(2)=	31998	&H7CFE
	ØØ111ØØØ ØØ111ØØØ	A%(3)=	14392	&H3838
	ØØ111ØØØ ØØ111ØØØ	A%(4)=	14392	&H3838
	ØØ111ØØØ ØØ111ØØØ	A%(5)=	14392	&H3838
	ØØ111ØØØ ØØ111ØØØ	A%(6)=	14392	&H3838

Figura 14-5 La Bit Map del Cursore

Nota: Si ricordi che ogni elemento della matrice intera è una rappresentazione a sedici bit.

POS

Dà la posizione del cursore di testo nella finestra attuale.



Sintassi 14-12 Istruzione POS

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
variable	è una variabile numerica, alla quale il sistema assegna un valore intero. Questo valore fornisce o la posizione di riga o la posizione di colonna del cursore di testo (vedere il parametro coordinate attribuite qui di seguito)
coordinate attribuite	specifica se in variabile deve ritornare il valore relativo alla posizione di riga o alla posizione di colonna. Ø = posizione di colonna Ø = posizione di riga.

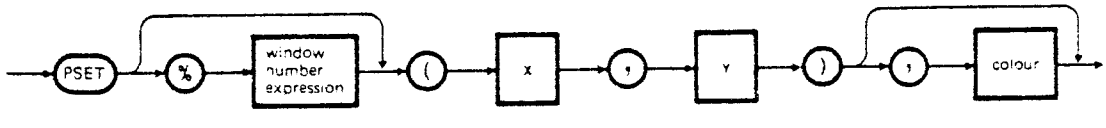
VISUALIZZAZIONE DI PUNTI

Visualizzare un punto è la funzione grafica più elementare. Può anche risultare utile colorare vari pixel o parti di video.
L'utente può far tutto questo con le istruzioni PSET, PRESET e PAINT.

La funzione POINT consente, invece, di conoscere il numero di colore di un pixel specificato.

PSET (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Attiva con il colore specificato o con il colore di foreground il pixel più vicino al punto di coordinate (x,y).



Sintassi 14-13 Istruzione PSET

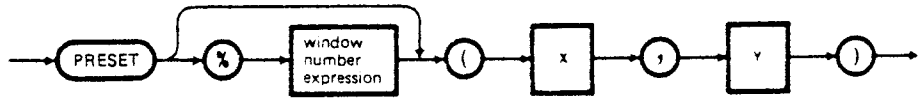
Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
window number expression	è un' espressione numerica intera, che individua e seleziona la finestra, sulla quale PSET deve operare. E' opzionale; il valore di default è la finestra attuale.
x,y	sono le coordinate, usate da PSET. Se le coordinate x,y individuano un punto,al di fuori della finestra, PSET attiverà il pixel (all'interno della finestra), che è più vicino alle coordinate assegnate.
colour	specifica il numero di colore e quindi il colore per attivare il pixel più vicino alle coordinate x,y. Se omesso, il colore usato è quello di foreground.

Nota: Il parametro colour dell'istruzione PSET non fa variare i colori di foreground e background della finestra specificata.

PRESET (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Attiva con il colore di background della finestra specificata il pixel più vicino al punto di coordinate (x,y).



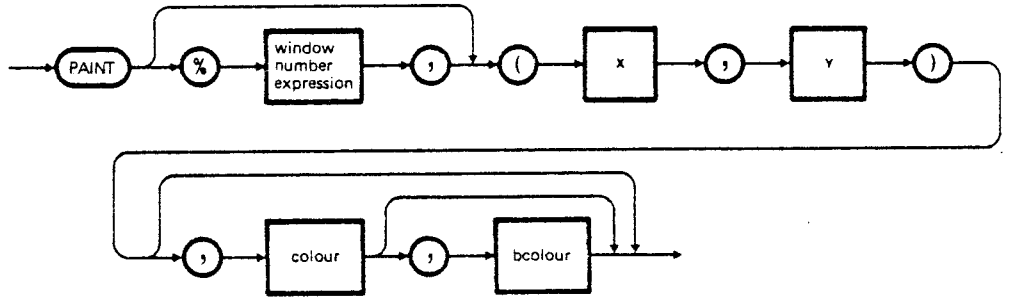
Sintassi 14-14 Istruzione PRESET

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
window number expression	è un'espressione numerica intera che individua e seleziona la finestra sulla quale PRESET deve operare. Se omesso, il valore di default è la finestra attuale
x,y	sono le coordinate usate da PRESET. Se x,y individuano un punto al di fuori della finestra, PRESET attiverà il pixel (all'interno della finestra) più vicino alle coordinate assegnate.

PAINT (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Colora l'intera finestra o una sua porzione purchè delimitata da un contorno chiuso. Il sistema inizia a colorare dal pixel più vicino alle coordinate x,y assegnate.



Sintassi 14-15 Istruzione PAINT

Dove

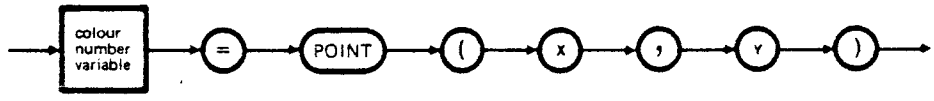
ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
window number expression	è un'espressione numerica intera che individua e seleziona la finestra sulla quale l'istruzione ▶

	PAINT deve operare. E' opzionale; il valore di default è la finestra attuale.
x,y	sono le coordinate del pixel dal quale il sistema inizia a colorare
colour	è un numero di colore, che specifica come colorare la finestra o una sua porzione, delimitata da un contorno chiuso. Il valore di default è il colore di foreground
bcolour	è un numero di colore, che specifica come colorare il bordo della finestra o di una sua porzione. Il valore di default è il colore di foreground.

Nota: Per colorare una figura delimitata da un contorno chiuso, l'utente si assicuri che le coordinate x e y cadano all'interno della figura. Se vengono a trovarsi al di fuori del bordo della figura, il sistema colora soltanto la parte di finestra, esterna alla finestra medesima.

POINT

Assegna ad una variabile il numero di colore del pixel, più vicino alle coordinate (x,y) specificate all'interno della finestra attuale.



Sintassi 14-16 Funzione POINT

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
colour number variable	è una variabile, alla quale il sistema assegna un intero da Ø a 3. Questo intero è il numero di colore del pixel più vicino alle coordinate (x,y) specificate.
x,y	coordinate del pixel di cui si vuole conoscere il numero di colore.

Esempi

Le istruzioni seguenti sono state eseguite sulla versione in bianco e nero dell'M20.

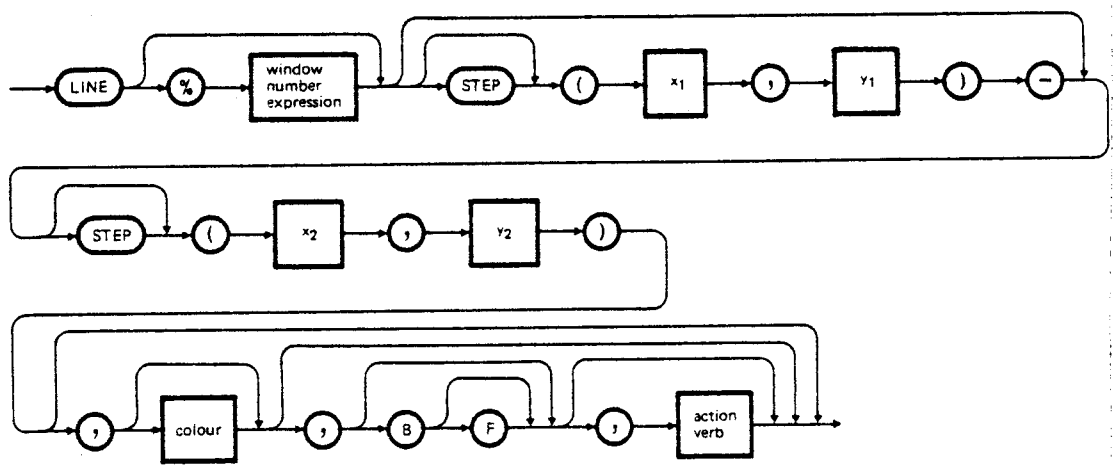
VIDEO	COMMENTI
1Ø CIRCLE(5Ø,5Ø),2Ø	traccia un circonferenza sul video con centro nel punto di coordinate (5Ø,5Ø) e raggio 2Ø (per la descrizione dell'istruzione CIRCLE, vedere in seguito nel capitolo)
2Ø PSET(5Ø,5Ø)	attiva con il colore di foreground il pixel più vicino al punto di coordinate (5Ø,5Ø).
3Ø A%=POINT(5Ø,5Ø)	assegna un valore intero da Ø a 1 (in quanto in bianco e nero) alla variabile A%.
4Ø PRINT A%	visualizza il contenuto di A%

COME TRACCIARE LINEE, RETTANGOLI, CERCHI ED ELLISSI

La grafica dell'M20 comprende istruzioni, che permettono all'utente di tracciare figure geometriche.

LINE (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Traccia una linea o un rettangolo in un determinato colore. L'utente ha la facoltà di colorare la superficie del rettangolo.



Sintassi 14-17 Istruzione LINE

Dove

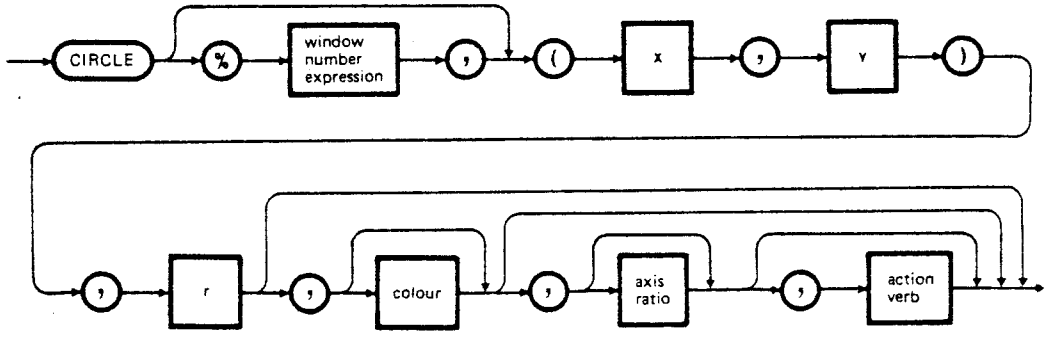
ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
window number expression	è un'espressione numerica intera, che individua e seleziona la finestra sulla quale l'istruzione LINE deve operare. Se omessa, l'istruzione LINE opera sulla finestra attuale.
STEP	è una parola chiave opzionale. Consente l'uso di coordinate relative. Con l'uso di STEP le coordinate (x_1,y_1) (coordinate iniziali) divengono relative all'ultimo punto tracciato o (in assenza di questo) all'angolo inferiore sinistro della finestra. Le coordinate (x_2,y_2) (coordinate finali) divengono, invece, relative al punto d'inizio della linea (o del rettangolo)

x_1,y_1	sono le coordinate del punto iniziale della linea. Se omesse, la linea inizia dall'ultimo punto tracciato o, in assenza di questo, dall'angolo inferiore sinistro della finestra.
x_2,y_2	sono le coordinate del punto finale della linea
colour	un numero di colore, che individua il colore con il quale deve essere tracciata la linea o il rettangolo. Il valore di default è il colore di foreground della finestra attuale.
B (Box)	è un parametro opzionale, con l'uso del quale è possibile tracciare un rettangolo. Il rettangolo (con i lati paralleli ai bordi della finestra) ha come diagonale, il segmento di coordinate (x_1 ,y_1) e (x_2,y_2)
F (Filled)	è un parametro opzionale, da usare solo con il parametro B. 'BF' traccia un rettangolo, che il sistema colora con il colore specificato nel parametro colour.
action verb	è un parametro opzionale, che può assumere i seguenti valori: AND, XOR, OR, NOT, PSET, PRESET. L'opzione PSET fa in modo che la linea o il rettangolo vengano tracciati nel colore indicato. Le opzioni AND OR e XOR indicano che il colore con cui tracciare la linea o il rettangolo o la sua superficie è il risultato della corrispondente operazione logica fra il colore indicato e quello già presente su video. Questa operazione viene ripetuta per ogni punto della linea o del rettangolo. L'opzione NOT indica che il colore della linea o del rettangolo è il complemento di quello già presente su video. Con l'operazione PRESET la linea o il rettangolo vengono tracciati con il colore di background della finestra selezionata. Il valore di default del parametro action verb è PSET.

CIRCLE (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Traccia una circonferenza o un'ellisse.

Le coordinate x,y individuano il centro della circonferenza oppure il centro dell'ellisse. Il parametro "r" individua il raggio della circonferenza oppure il semiasse orizzontale dell'ellisse.



Sintassi 14-18 Istruzione CIRCLE

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
window number expression	è un'espressione numerica intera, che individua e seleziona la finestra sulla quale far operare l'istruzione CIRCLE. E' opzionale. Se omessa, viene selezionata la finestra attuale
x,y	sono le coordinate del centro della circonferenza o dell'ellisse.
r	è il raggio della circonferenza o il semiasse orizzontale dell'ellisse.
colour	è un numero di colore che individua il colore con cui disegnare la circonferenza o l'ellisse. Il valore di default è il colore di foreground della finestra selezionata.

axis ratio	è un numero reale positivo, che definisce il rapporto fra gli assi verticale e orizzontale di un'ellisse. E' opzionale. Il valore di default è Ø.85 che dà luogo ad una circonferenza (questo perchè la densità dei pixel è maggiore nella direzione x che non nella direzione y)
action verb	è un parametro opzionale. Può assumere uno dei valori seguenti: AND, XOR, OR, NOT, PSET, PRESET. Ognuna di queste opzioni definisce l'operazione da eseguire su ogni punto della curva. L'opzione PSET traccia la circonferenza nel colore indicato. Le operazioni AND, OR e XOR indicano che il colore con cui tracciare la circonferenza è il risultato della corrispondente operazione logica fra il colore indicato e quello già presente su video. L'operazione NOT indica che il colore della circonferenza è il complemento di quello già presente su video. Con l'opzione PRESET la circonferenza viene tracciata con il colore di background della finestra selezionata. Il valore di default del parametro action verb è PSET.

Nota: L'istruzione CIRCLE, usata senza il parametro "axis ratio", traccia sempre una circonferenza, indipendentemente dalla scala adottata sull'asse della x e sull'asse delle y.
Questo perchè il raggio del cerchio viene calcolato sempre lungo l'asse delle x.

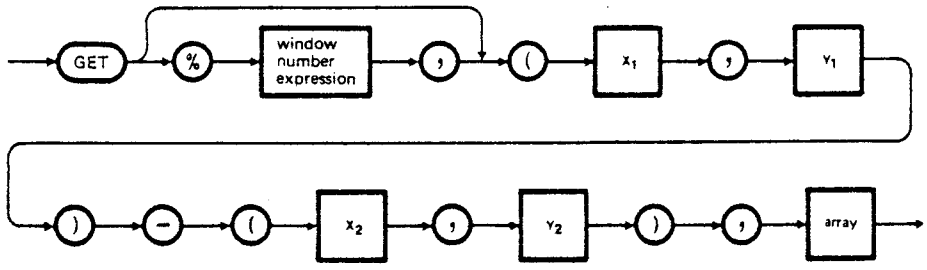
ISTRUZIONI SPECIALI

L'utente può memorizzare in una matrice intera unidimensionale il contenuto dell'intera finestra o di una sua parte con l'uso dell'istruzione GET oppure con l'istruzione PUT può trasferire su video l'immagine di una finestra, precedentemente memorizzata in una matrice intera unidimensionale.

Con l'istruzione DRAW, la penna virtuale può essere spostata in una qualsiasi posizione all'interno di una finestra e si possono tracciare linee di colore assegnato.

GET (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Memorizza l'intera finestra o una sua parte in una matrice intera unidimensionale.



Sintassi 14-19 Istruzione GET

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
window number expression	è un'espressione numerica intera, che individua e seleziona la finestra sulla quale GET deve operare. Il valore di default è la finestra attuale.
x_1,y_1 x_2,y_2	sono le coordinate che definiscono la diagonale del rettangolo da memorizzare
array element	il primo elemento utilizzabile della matrice unidimensionale, usata nell'istruzione GET. Il sistema utilizza gli elementi della matrice nel modo seguente: - il primo elemento contiene la base del rettangolo.

	- il secondo contiene l'altezza. - il valore del terzo elemento stabilisce se l'immagine da memorizzare è in bianco e nero o a colori Le rimanenti componenti della matrice contengono l'informazione sullo stato dei bit delle scanline, che formano il rettangolo. Si ricordi che ogni elemento della matrice contiene una stringa di 16 bit.

Note

L'utente deve dimensionare la matrice unidimensionale, usando l'istruzione DIM.
La formula seguente calcola il numero utile di elementi di matrice:

per un video in bianco e nero:

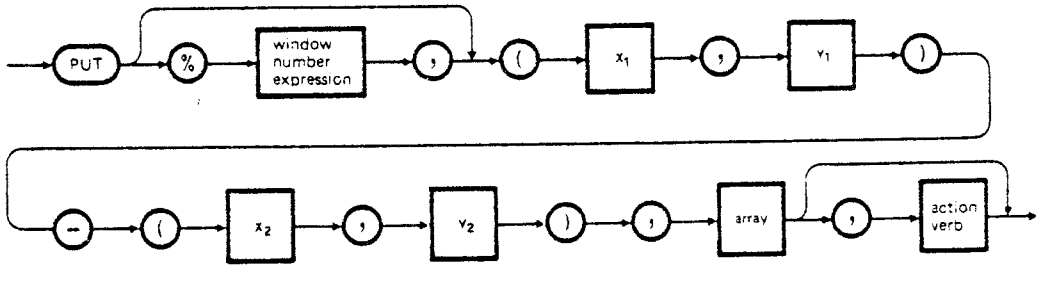
$$\frac{\text{altezza (in pixel) x base (in pixel)}}{16} + 3$$

per un video a colori:

$$\frac{\text{altezza (in pixel) x base (in pixel)}}{8} + 3$$

PUT (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Visualizza un'immagine, precedentemente memorizzata in una matrice intera unidimensionale, con l'uso dell'istruzione GET.



Sintassi 14-20 Istruzione PUT

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
window number expression	è un'espressione numerica intera, che individua e seleziona la finestra sulla quale deve operare l'istruzione PUT. Il valore di default è la finestra attuale.
x_1,y_1 x_2,y_2	sono le coordinate che definiscono la diagonale del rettangolo memorizzato nella matrice unidimensionale, rettangolo il cui contenuto deve essere portato su video.
array element	è il primo elemento della matrice unidimensionale, usata per contenere l'informazione acquisita con l'operazione GET.
action verb	è un parametro opzionale, che può assumere i seguenti valori: AND, XOR, OR, NOT, PSET, PRESET. Ognuna di queste opzioni definisce l'operazione corrispondente, da eseguire su ogni pixel, contenuto all'interno del rettangolo. L'opzione PSET indica che il rettangolo visualizzato è, semplicemente, quello memorizzato nella matrice. Le operazioni AND,OR e XOR stanno, invece, ad indicare che il rettangolo visualizzato è il risultato di un'operazione logica fra il contenuto della matrice e il precedente contenuto di quell'area rettangolare di video. L'opzione NOT indica che del contenuto del video ne sarà fatto il complemento. L'opzione PRESET, invece, visualizza il complemento del contenuto della matrice. Il valore di default del parametro action verb è PSET.

Esempio

VIDEO	COMMENTI
5 DIM B%(1ØØ) 1Ø CLS:CIRCLE(256,128),8Ø 2Ø LINE(19Ø,6Ø)-(35Ø,195),,B 3Ø GET(19Ø,6Ø)-(36Ø,128),B%(Ø) 5Ø CLS:PUT(25Ø,22Ø),B%(Ø)	L'istruzione 5 dimensiona la matrice da usare per memorizzare le scanline del rettangolo. La linea 1Ø cancella quanto contenuto su video e traccia una circonferenza. L'istruzione 2Ø traccia un rettangolo sovrapposto al cerchio (vedere la figura 14-7). L'istruzione 3Ø memorizza una parte di video nella matrice B% (vedere la figura 14-8). La linea 5Ø cancella quanto contenuto su video e visualizza l'area rettangolare precedentemente memorizzata (vedere la figura 14-9).

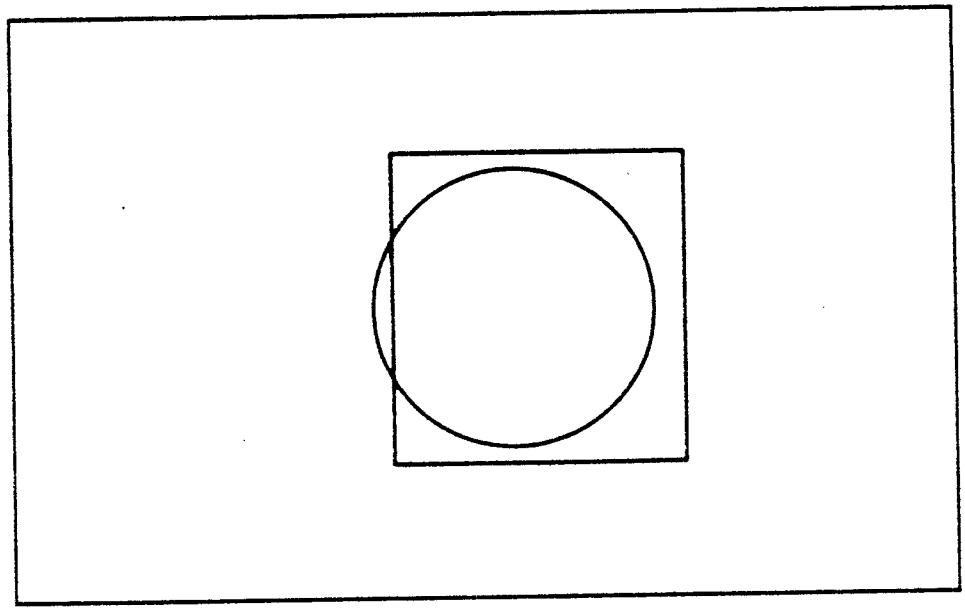


Figura 14-7 L'immagine su video, dopo l'esecuzione delle istruzioni 1Ø e 2Ø.

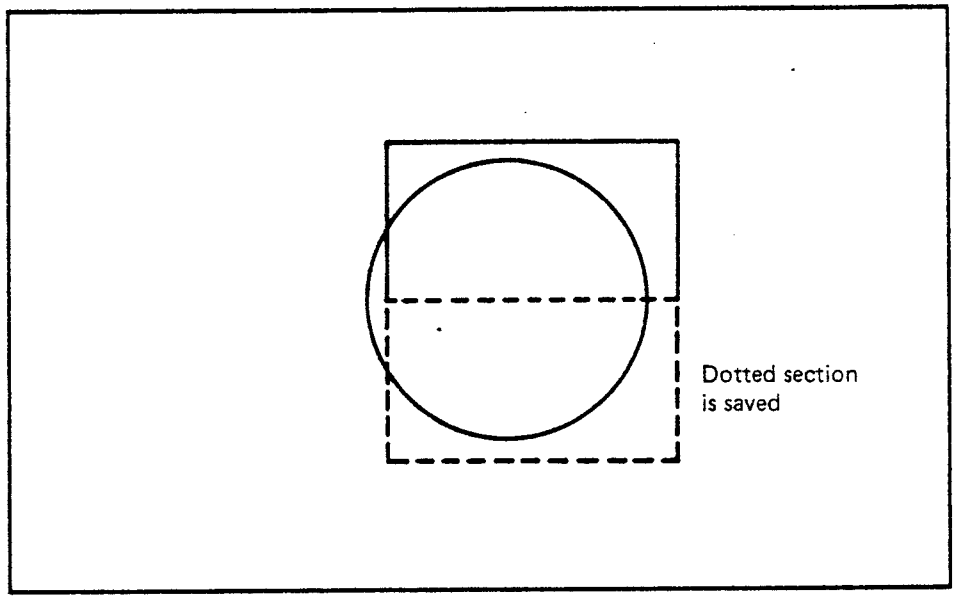


Figura 14-8 Effetto dell'istruzione 3Ø (trasparente per l'utente).

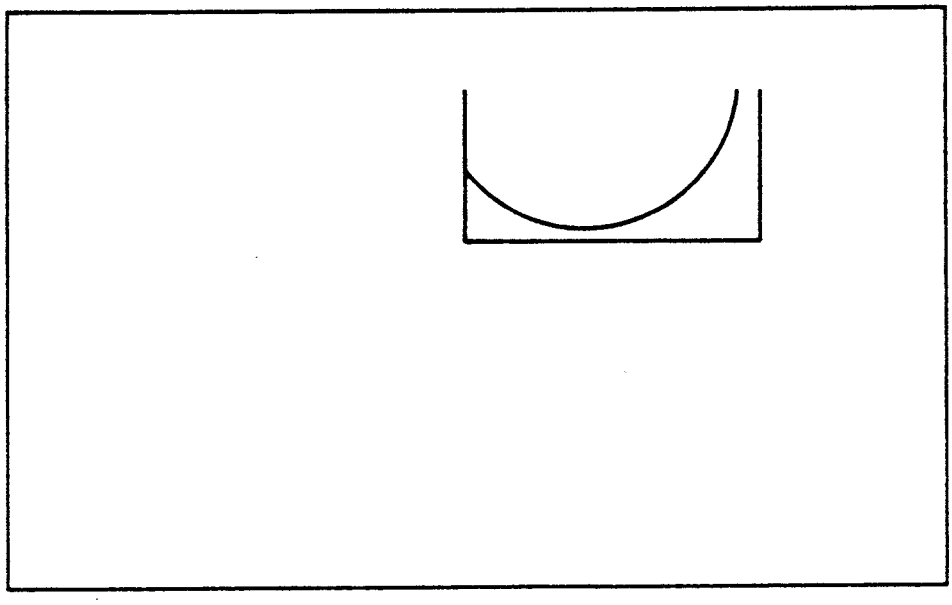
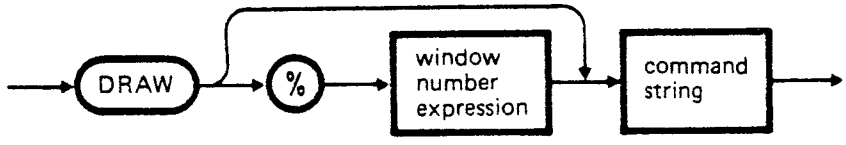


Figura 14-9 L'immagine su video, risultante dall'esecuzione dell'istruzione 5Ø.

DRAW (PROGRAMMA/IMMEDIATO)

Sposta la penna virtuale all'interno di una finestra e traccia linee di un colore specificato.



Sintassi 14-21 Istruzione DRAW

Dove

ELEMENTO DI SINTASSI	SIGNIFICATO
window number expression	è un'espressione numerica intera, che individua e seleziona la finestra, sulla quale DRAW deve operare. Il valore di default è la finestra attuale.
command string	può essere o una variabile stringa o una costante stringa. In entrambi i casi, la stringa è formata da uno o più comandi (elencati nella tabella Comandi); questi comandi controllano il movimento della "penna virtuale". Tutti i comandi, ad eccezione del comando C, possono essere preceduti dall'opzione B, che impedisce di disegnare su video e possono essere seguiti da una delle seguenti opzioni: AND, XOR, OR, NOT, PSET, PRESET. Ognuna di queste opzioni individua la corrispondente operazione, che viene eseguita su ciascun punto della linea. Queste opzioni vengono specificate con la prima lettera del nome; unica eccezione, l'opzione PRESET, che viene specificata con la lettera R. L'opzione P (cioè PSET) traccia la figura nel colore indicato. le opzioni A (cioè AND), O (cioè OR), e X (cioè XOR) indicano che il colore della figura è il risultato di un'operazione logica fra il colore indicato e il contenuto ▶

	precedente del video. L'opzione N (cioè NOT) indica che il colore della figura è il complemento del contenuto del video. L'opzione R (cioè PRESET) traccia la figura nel colore di background. Il valore di default è P.

Nota: I parametri dei comandi (dx,dy,x,y e colour) possono essere espressi come variabili. In questo caso, i nomi delle variabili devono essere scritti in lettere maiuscole e fra segni di uguale. Vedere gli esempi qui di seguito.

Comandi

COMANDO	SIGNIFICATO
M dx,dy	sposta la penna dalla posizione attuale (diciamo a,b) alla posizione, indicata da (a+dx,b+dy).
J x,y	sposta la penna nella posizione, indicata da (x,y).
U dy	sposta la penna in alto di dy posizioni.
D dy	sposta la penna in basso di dy posizioni.
L dx	sposta la penna a sinistra di dx posizioni.
R dx	sposta la penna a destra di dx posizioni.
C colour	stabilisce il colore con cui tracciare linee. Dopo l'opzione C deve essere specificato un numero di colore. Se l'opzione C non viene specificata, viene assunto il colore di foreground della finestra attuale. .

Esempi

VIDEO	COMMENTI
9Ø PSET(1Ø,2Ø) 1ØØ X=23 ... 13Ø DRAW "M=X=,25" ...	l'istruzione 9Ø attiva il punto (1Ø,2Ø) con il colore di foreground. L'istruzione 1ØØ pone X=23 L'istruzione 13Ø traccia una linea dalla posizione attuale della penna (1Ø,2Ø) alla posizione (33,45), cioè (1Ø+23,2Ø+25)
25Ø A$="BM 1Ø,2 D 2Ø MR 15,-3"	l'istruzione 25Ø assegna alla variabile A$ la seguente stringa di comandi - il comando M con l'opzione B per spostare la penna senza disegnare ("pen up") dalla sua posizione attuale (diciamo a,b) alla posizione (a+1Ø,b+2). - il comando D per spostare la penna in basso di 2Ø posizioni cioè fino al punto (a+1Ø,b-18) - il comando M per spostare la penna dalla sua posizione attuale (a+10,b-18) al punto (a+25,b-21). L'opzione R (PRESET) indica che la linea deve essere tracciata nel colore di background.
26Ø DRAW A$	l'istruzione 26Ø esegue la sequenza dei comandi, specificati nella variabile A$.

Note

La sequenza di comandi in una istruzione DRAW può essere impostata sia in lettere minuscole che in lettere maiuscole. I comandi possono essere separati l'uno dall'altro da spazi, ma possono anche essere contigui.

PRESTAZIONI GRAFICHE FORNITE DAL PCOS

I due comandi PCOS label e sprint possono essere richiamati in BASIC con le istruzioni CALL o EXEC.

Con l'uso del comando label, l'utente può visualizzare stringhe di caratteri di dimensione e orientamento variabile.

Con l'uso del comando sprint, l'utente può ottenere una copia su carta dell'immagine su video.
Per maggiori dettagli, sull'uso di questi comandi, vedere il "Professional Computer Operating System (PCOS) Guida Utente".

15. APPENDICI

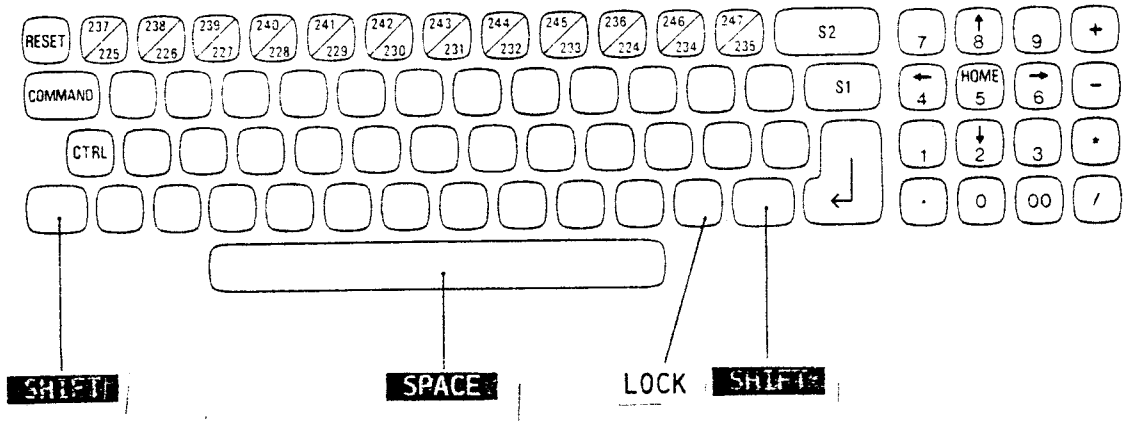
SOMMARIO

APPENDICE B EQUIVALENZE DEI CARATTERI IN CODICE ASCII

La tabella che segue rappresenta le equivalenze nazionali per quei caratteri ASCII che appaiono su video o stampante.

CODICE ASCII		EQUIVALENTE								
DECIMALE	ESADECIMALE	USA	ITALIA	FRANCIA	INGHILTERRA	GERMANIA	SPAGNA	PORTOGALLO	DANIMARCA NORVEGIA	SVEZIA FINLANDIA
35	23	(#)	£	£	£	#	£	#	£	#
36	24	($)	$	$	$	$	$	$	$	¤
64	4Ø	(@)	§	à	@	§	§	§	´	@
91	5B	[	°	°	[	Ä	¡	Ã	Æ	Ä
92	5C	(\)	ç	ç	\	Ö	Ñ	Ç	Ø	Ö
93	5D	]	é	§	]	Ü	¿	Õ	Å	Å
96	60	`	ù	`	`	`	`	`	`	`
123	7B	{	à	é	{	ä	°	ã	æ	ä
124	7C	|	ò	ù	|	ö	ñ	ç	ø	ö
125	7D	}	è	è	}	ü	ç	o	å	å
126	7E	~	ì	¨	~	ß	~	o	¨	—

* I caratteri compresi in un cerchio sono usati per funzioni in linguaggio BASIC.



☐ Codice generato della pressione simultanea di un tasto qualunque e di **COMMAND** o **CTRL**

Note: 1. ESC (27 in decimale, 1B in esadecimale) è il risultato dell'uso congiunto dei tasti **CTRL** e **HOME**.

2. La funzione Shift-lock è il risultato dell'uso congiunto del tasto **COMMAND** e del tasto identificato della dicitura LOCK nella precedente figura.

APPENDICE C COMANDI BASIC

APPENDICE D ISTRUZIONI BASIC

EXEC	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	10-12
FIELD#	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	12-28
FOR	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	8-12
GET	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	14-33
GET#	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	12-31
GOSUB	(PROGRAMMA)	10-3
GOTO	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	8-1
IF...GOTO...ELSE	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	8-4
IF...THEN...ELSE	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	8-4
INPUT	(PROGRAMMA)	5-10
INPUT#	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	12-10
LINE	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	14-29
LINE INPUT	(PROGRAMMA)	5-14
LINE INPUT#	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	12-13
LET	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	5-3
LPRINT	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	7-4
LPRINT USING	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	7-12
LSET	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	12-36
NEXT	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	8-12
ON ERROR GOTO	(PROGRAMMA)	13-10
ON...GOSUB	(PROGRAMMA)	10-7
ON...GOTO	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	8-3
OPEN	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	12-4
OPTION BASE	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	4-23

PAINT	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	14-26
PRESET	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	14-25
PSET	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	14-24
PRINT	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	7-4
PRINT#	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	12-18
PRINT USING	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	7-12
PRINT # USING	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	12-23
PUT	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	14-34
PUT #	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	12-40
RANDOMIZE	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	9-15
READ	(PROGRAMMA)	5-5
RSET	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	12-36
RESTORE	(PROGRAMMA)	5-5
RESUME	(PROGRAMMA)	13-14
RETURN	(PROGRAMMA)	10-3
SCALE	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	14-15
STOP	(PROGRAMMA)	13-4
SWAP	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	5-4
SYSTEM	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	10-14
WEND	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	8-21
WHILE	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	8-21
WINDOW	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	14-10
WRITE	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	7-10
WRITE#	(PROGRAMMA/IMMEDIATO)	12-24

APPENDICE E FUNZIONI BASIC

APPENDICE F CODICI D'ERRORE E SIGNIFICATO

CODICI D'ERRORE	SIGNIFICATO
0	Illegal function call
1	NEXT without FOR
2	Syntax error
3	RETURN without GOSUB
4	Out of DATA
5	Illegal function call
6	Overflow
7	Out of memory
8	Undefined line number
9	Subscript out of range
10	Duplicate definition
11	Division by zero
12	Subscript out of range
13	Type mismatch
14	Out of string space
15	String too long
16	String formula too complex
17	Can't continue
18	Undefined user function
19	No RESUME
20	RESUME without error
21	Unprintable error
22	Missing operand
23	Line buffer overflow
24	Unprintable error
25	Unprintable error
26	FOR without NEXT
27	Unprintable error
28	Unprintable error
29	WHILE without WEND
30	WEND without WHILE
31	IEEE: Invalid talker/listener address
32	IEEE: talker = listener address
33	IEEE: Unprintable error
34	IEEE: Board not present
35	Window not open
36	Unable to create window
37	Invalid action-verb
38	Parameter out of range
39	Too many dimensions
40	Ok
41	Unprintable error

42	Unprintable error
43	Unprintable error
44	Unprintable error
45	Unprintable error
46	Unprintable error
47	Unprintable error
48	Unprintable error
49	Unprintable error
50	FIELD overflow
51	Internal error
52	Bad file number
53	File not found
54	Bad file mode
55	File already open
56	Unprintable error
57	Disk I/O error
58	File already exists
59	Unprintable error
60	Unprintable error
61	Disk full
62	Subscript out of range
63	Bad record number
64	Bad file name
65	Unprintable error
66	Direct statement in file
67	Too many files
68	Subscript out of range
69	Volume name not found
70	Rename error
71	Volume number error
72	Volume not enabled
73	Invalid Password
74	Illegal disk change
75	Write protected
76	Error in Parameter
77	Too many parameters
78	File not open
79	Unprintable error
80	Unprintable error
81	Unprintable error
82	Unprintable error
83	Unprintable error
84	Unprintable error
85	Unprintable error
86	Unprintable error

87	Unprintable error
88	Unprintable error
89	Unprintable error
90	Unprintable error
91	Unprintable error
92	Unprintable error
93	Unprintable error
94	Unprintable error
95	Unprintable error
96	Unprintable error
97	Unprintable error
98	Unprintable error
99	Unprintable error
100	Unprintable error
101	Unprintable error
102	Unprintable error
103	Unprintable error
104	Unprintable error
105	Unprintable error
106	Unprintable error
107	Unprintable error
108	Unprintable error
109	Unprintable error
110	Unprintable error
111	Unprintable error
112	Unprintable error
113	Unprintable error
114	Unprintable error
115	Unprintable error
116	Unprintable error
117	Unprintable error
118	Unprintable error
119	Unprintable error
120	Unprintable error
121	Unprintable error
122	Unprintable error
123	Unprintable error
124	Unprintable error
125	Unprintable error
126	Unprintable error
127	Unprintable error

codice non specificabile errore