Versione 23825

https://github.com/Ferrazzi/Basic32

Introduzione a Basic32 – Interprete BASIC per ESP32

Basic32 è un potente ma leggero interprete BASIC sviluppato per la scheda **ESP32**, progettato per rendere la programmazione dell'ESP32 accessibile anche senza conoscenze di C/C++ o ambienti di sviluppo complessi. Con Basic32 puoi scrivere, salvare ed eseguire codice BASIC in tempo reale, utilizzando un qualsiasi terminale seriale. Questo approccio elimina completamente la necessità di ricompilare il firmware ad ogni modifica del programma.

Caratteristiche principali

- **Scrittura diretta del codice BASIC** da terminale seriale (es. PuTTY, Arduino Serial Monitor, etc.)
- **Salvataggio e caricamento dei listati** su memoria interna (SPIFFS) o su **scheda SD** (se presente)
- **Memorizzazione del programma** in RAM con supporto a:
  - variabili numeriche, stringhe, array
  - funzioni definite dall'utente
  - flusso di controllo (IF, GOTO, GOSUB, FOR/NEXT)
- **Controllo I/O GPIO**: lettura/scrittura digitale e analogica, configurazione pin
- **Funzioni di tempo** e generazione casuale
- **Comandi integrati**: LIST, RUN, NEW, HELP, SAVE, LOAD
- **Interprete interattivo**: ogni riga può essere digitata e valutata in tempo reale

  Gestione di file BASIC tramite comandi su SD o SPIFFS

Basic32 è pensato per:

- appassionati di retro-programmazione
- maker che vogliono controllare ESP32 in modo semplice
- chi cerca un ambiente educativo e interattivo
- chi vuole fare prototipazione rapida senza compilazioni continue

Requisiti hardware

- Scheda **ESP32** (qualsiasi modello con supporto SPIFFS e interfaccia SD opzionale)
- Connessione seriale al PC
- (Opzionale) **Scheda SD** collegata ai pin definiti nel codice:
  - MOSI → GPIO 23
  - MISO → GPIO 19
  - SCK → GPIO 18
  - CS → GPIO 15

Utilizzo di più dispositivi SPI su ESP32 con Basic32

L'ESP32 dispone di bus SPI hardware che possono essere condivisi tra più periferiche (display TFT, lettore RFID, touch screen, scheda SD, ecc.). Tutti i dispositivi SPI utilizzano in comune i pin **MOSI**, **MISO** e **SCK**, ma ciascun dispositivo deve avere un **Chip Select (CS)** dedicato.

Per evitare conflitti sul bus SPI:

1. **Assegna un pin CS dedicato a ogni dispositivo** (es. TFT_CS=17, SD_CS=13, TOUCH_CS=4, RFID_CS=25).
2. **Mantieni i CS alti (HIGH)** quando il dispositivo non è in uso, così non interferisce con gli altri.
3. **Imposta i CS come OUTPUT e portali HIGH prima di inizializzare i moduli**.
4. **Inizializza i dispositivi** con i relativi comandi (INITSD, ILI INIT, RFID INIT, ecc.).

Esempio: Display ILI9341 con SD e Touch integrati

```
10 PINMODE 17 OUTPUT NOPULL   ' TFT_CS come output
20 DWRITE 17 1                ' tiene inattivo il display
30 PINMODE 4 OUTPUT NOPULL    ' TOUCH_CS come output
40 DWRITE 4 1                 ' tiene inattivo il touch
50 PINMODE 13 OUTPUT NOPULL   ' SD_CS come output
60 DWRITE 13 1                ' tiene inattiva sd
70 INITSD 13 23 19 18         ' inizializza SD (CS=13, MOSI=23, MISO=19, SCK=18)
80 ILI INIT 17 16 5 3         ' inizializza TFT (CS=17, DC=16, RST=5, rotazione=3)
90 ILI LED 32 1               ' accende retroilluminazione su GPIO32
100 ILI TEXT 10 50 2 SDFREE 0 255 255  ' stampa spazio libero su SD in giallo
```

Nota: Se aggiungi altre periferiche SPI (es. RFID RC522), assegna loro un CS dedicato, imposta PINMODE <CS> OUTPUT e DWRITE <CS> 1 prima di eseguire il rispettivo INIT.

Con questa sequenza, ogni dispositivo è pronto a lavorare senza disturbare gli altri sul bus SPI.

Cosa puoi fare con Basic32?

- Scrivere e testare **algoritmi BASIC** in tempo reale
- Costruire **applicazioni interattive** su ESP32 senza compilare
- **Salvare programmi** per riutilizzarli o modificarli in futuro
- Controllare sensori e attuatori con semplici comandi BASIC

Installazione e Primo Avvio

Questa sezione ti guida passo passo nell'installazione di **Basic32** su una scheda **ESP32**, utilizzando un **firmware già compilato**. Non è necessario usare l'Arduino IDE: basta scaricare il file .bin e flasharlo direttamente nella memoria del dispositivo.

---

1. Requisiti

- Scheda **ESP32** (qualsiasi modello con supporto SPIFFS e SD opzionale)
- **Cavo USB** per collegare l'ESP32 al PC
- **Tool per flash firmware**:
  - **Basic32 Terminal** (Windows)
  - **esptool.py** (Linux/macOS/Windows via Python)
- Terminale seriale (es. Basic32 Terminal, PuTTY, TeraTerm, Arduino Serial Monitor)

---

2. File da scaricare

- Basic32.bin → firmware precompilato (fornito su github del progetto)
- Eventuali file .bas di esempio (opzionali)

---

3. Flash del Firmware su ESP32

Metodo 1: con Basic32 Terminal (windows)

1. Installa Basic32 Terminal (se non l'hai già fatto):

   https://github.com/Ferrazzi/Basic32/tree/main/Basic32Terminal

2. Collega l'ESP32 e dalle icone seleziona quella per flashare il firmware
3. Seleziona se flasharlo da file o tramite internet, seleziona il tuo modello di ESP32 e clicca su Flash

Metodo 2: con esptool.py (multipiattaforma)

1. Installa esptool.py (se non l'hai già fatto):

   pip install esptool

2. Collega l'ESP32 e identifica la porta seriale (es: COM3 su Windows o /dev/ttyUSB0 su Linux)
3. Flasha il firmware con questo comando (modifica la porta e il percorso se necessario):

```
esptool.py --chip esp32 --port COM3 --baud 460800 write_flash -z 0x10000 Basic32.bin
```

---

4. Primo Avvio

1. Una volta flashato, riavvia l’ESP32.
2. Apri un terminale seriale a **115200 baud**.
3. Dovresti vedere il prompt:

   ```
   BASIC32 v1.0 READY
   ```

   Ora puoi digitare comandi BASIC direttamente:

   ```
   10 PRINT "HELLO BASIC32"
   20 GOTO 10
   RUN
   ```

---

5. Utilizzo SPIFFS

...puoi salvare e caricare listati BASIC con i comandi:

```
ESAVE "programma.bas"
ELOAD "programma.bas"
```

---

6. Utilizzo scheda SD (opzionale)

Se il tuo hardware ha una scheda SD collegata ai seguenti pin:

Segnale	GPIO ESP32
MISO	19
MOSI	23
SCK	18
CS	15

...puoi salvare e caricare listati BASIC con i comandi:

```
SAVE "programma.bas"
LOAD "programma.bas"
```

Gestione File e Memoria

Basic32 supporta sia **la memoria interna SPIFFS** dell'ESP32, sia **una scheda microSD** opzionale. Entrambi i supporti possono essere utilizzati per **salvare, caricare e organizzare i file BASIC** (.bas) senza dover ricompilare il firmware.

---

1. Memoria SPIFFS (interna)

SPIFFS è il file system interno dell'ESP32, montato automaticamente all'avvio. È utile quando non si ha a disposizione una scheda SD.

Note:

- I nomi dei file sono **case-insensitive**.
- L'estensione .bas è convenzionale, ma non obbligatoria.
- La dimensione disponibile dipende dalla partizione SPIFFS nel firmware (tipicamente 1MB–2MB).

---

2. Scheda SD (esterna, opzionale)

Se hai una scheda microSD collegata all'ESP32 (con pin configurati nel file Basic32.ino), puoi utilizzarla come **memoria aggiuntiva** o principale.

- Il sistema **rileva automaticamente la presenza** della scheda SD.
- La SD deve essere formattata in FAT32

La SD deve essere formattata in** FAT32**.

ABS(x)

Sintassi:

ABS(x)

Descrizione:
La funzione ABS(x) restituisce il **valore assoluto** di x, cioè il numero **senza segno**.
È utilizzabile in espressioni aritmetiche, assegnazioni e condizioni logiche.

Accetta sia numeri interi che decimali. Se il numero è già positivo o zero, non viene modificato.

Esempi pratici

Esempio 1 – Valore assoluto di un intero negativo
→ Mostra l'uso di ABS con un numero intero:

```
10 A = -42
20 B = ABS(A)
30 PRINT "VALORE ASSOLUTO: "; B
RUN
```

Output atteso:

```
VALORE ASSOLUTO: 42
```

Esempio 2 – Valore assoluto con numero decimale
→ Funziona anche con numeri float (virgola mobile):

```
10 PRINT "ABS(-3.14) = "; ABS(-3.14)
RUN
```

Output atteso:

```
ABS(-3.14) = 3.14
```

Esempio 3 – Uso diretto in condizione
→ ABS può essere usato direttamente in una condizione IF:

```
10 A = -7
20 IF ABS(A) = 7 THEN PRINT "È UGUALE A 7"
RUN
```

Output atteso: È UGUALE A 7

ADC CAL

Sintassi:

ADC CAL REF <volt>
ADC CAL GAIN <fattore>
ADC CAL OFFSET <volt>
ADC CAL MEASURE <pin> <volt_noto> [campioni]
ADC CAL STATUS
ADC CAL RESET

Descrizione:

ADC CAL gestisce la **calibrazione dell'ADC** usata da VREAD e RREAD.

- REF imposta il riferimento (es. 3.30 V).
- GAIN aggiusta il guadagno moltiplicativo.
- OFFSET aggiunge un offset in volt.
- MEASURE calcola automaticamente il GAIN misurando un **volt noto** applicato al pin (opzionale media su N campioni).
- STATUS mostra i parametri correnti.
- RESET ripristina i default (ESP32: REF=3.30, GAIN=1.0, OFFSET=0.0).

Esempi pratici

Esempio 1 – Impostare solo il riferimento

ADC CAL REF 3.30

⟶ Usa 3.30 V come riferimento ADC.

Esempio 2 – Calibrazione automatica con tensione nota su pin 34

ADC CAL RESET
ADC CAL REF 3.30
ADC CAL MEASURE 34 3.300 32

⟶ Misura la tensione media su GPIO34 (32 campioni) e calcola il GAIN per farla combaciare con 3.300 V.

Esempio 3 – Impostare manualmente gain e offset

ADC CAL GAIN 1.015
ADC CAL OFFSET -0.010

⟶ Aumenta la lettura del 1.5% e sottrae 10 mV come offset.

Esempio 4 – Verificare i parametri

ADC CAL STATUS

⟶ Stampa i valori correnti su Serial.

Esempio 5 – Ripristinare i default

ADC CAL RESET

⟶ Torna ai valori di fabbrica.

Output atteso:

- Per STATUS (su Serial, es.):

ADC REF=3.300000 GAIN=1.000000 OFFSET=0.000000

- In caso di errore:

?ADC CAL ERROR
known_volts must be > 0

Nota:

- MEASURE richiede che sul pin sia presente **una tensione reale e stabile** uguale al valore passato (es. 3.300 V).
- REF, GAIN e OFFSET si applicano **sempre** a VREAD e RREAD.
- Per ESP32 si consiglia l'uso di pin **ADC1** (es. 34, 35, 32, 33).
- Non applicare mai >3.3 V ai pin ADC dell'ESP32.

AREAD(p)

Sintassi:

AREAD(p)

Descrizione:
La funzione AREAD(p) legge il valore **analogico** dal pin p dell'ESP32.
Restituisce un valore compreso tra **0 e 4095**, dove:

- 0 corrisponde a **0V**
- 4095 corrisponde a circa **3.3V**

È usato per leggere sensori analogici (es. potenziometri, sensori di luce, temperatura, ecc.) collegati a uno dei **pin analogici dell'ESP32**.
Pin comuni per la lettura analogica includono: **GPIO 36, 39, 34, 35, 32, 33**.

 I pin **digitali normali** non supportano lettura analogica. Assicurati di usare i pin ADC corretti.

Esempi pratici

Esempio 1 – Lettura continua da un potenziometro
→ Legge un valore dal pin GPIO36 ogni secondo:

```
10 PRINT "LETTURA ANALOGICA:"
20 V = AREAD(36)
30 PRINT "VALORE: "; V
40 WAIT 1000
50 GOTO 20
RUN
```

Output atteso:
(valori variabili da 0 a 4095, dipende dalla posizione del potenziometro)

```
LETTURA ANALOGICA:
VALORE: 512
...
```

Esempio 2 – Verifica soglia di luminosità
→ Accende un LED se la luce scende sotto una soglia (simulazione):

```
10 LUX = AREAD(36)
20 IF LUX < 1000 THEN PRINT "LUCE BASSA" ELSE PRINT "LUCE OK"
30 WAIT 1000
40 GOTO 10
RUN
```

Output atteso:

LUCE OK
LUCE BASSA

AND, OR, NOT (Operatori Logici)

Sintassi:

```
A AND B
A OR B
NOT A
```

Descrizione:
Gli operatori logici AND, OR e NOT sono usati per eseguire confronti **logici o bit a bit** all'interno di espressioni condizionali o aritmetiche.

- AND restituisce 1 solo se **entrambi** gli operandi sono diversi da zero
- OR restituisce 1 se **almeno uno** dei due è diverso da zero
- NOT inverte il valore logico: NOT 0 è -1, NOT 1 è 0

In BASIC32, questi operatori possono essere usati:

- Nei confronti logici (IF ... THEN)
- In assegnazioni (LET)
- In operazioni binarie (es. maschere di bit)

Esempi pratici

Esempio 1 – Uso con IF e AND

```
10 A = 1: B = 2
20 IF A = 1 AND B = 2 THEN PRINT "ENTRAMBI VERI"
RUN
```

Output atteso:

```
ENTRAMBI VERI
```

Esempio 2 – Uso con OR

```
10 A = 0: B = 5
20 IF A <> 0 OR B <> 0 THEN PRINT "ALMENO UNO È DIVERSO DA ZERO"
RUN
```

Output atteso:

```
ALMENO UNO È DIVERSO DA ZERO
```

Esempio 3 – Uso di NOT

```
10 A = 0
```

```
20 IF NOT A THEN PRINT "A È ZERO"
RUN
```

Output atteso:

```
A È ZERO
```

Esempio 4 – Maschera di bit con AND

```
10 X = 7        ' binario: 0111
20 MASK = 4     ' binario: 0100
30 RESULT = X AND MASK
40 PRINT "RISULTATO: "; RESULT
RUN
```

Output atteso:

```
RISULTATO: 4
```

Esempio 5 – Uso in assegnazione logica

```
10 A = 5
20 B = (A > 0) AND (A < 10)
30 PRINT B
RUN
```

Output atteso:

```
1
```

Nota:

- AND, OR, NOT restituiscono valori numerici (0 o 1/-1)
- Valori diversi da zero sono trattati come **VERO** (TRUE)
- Valori uguali a zero sono **FALSO** (FALSE)

ASC(A$)

Sintassi:

ASC(stringa$)

Descrizione:
La funzione ASC restituisce il **codice ASCII** del **primo carattere** della stringa A$.
È utile per:

- Identificare il valore numerico di un carattere
- Creare confronti tra lettere
- Gestire input tastiera carattere per carattere (es. con GET)

Se la stringa è vuota (""), il risultato è **0** oppure può generare un errore (a seconda dell'implementazione).

Esempi pratici

Esempio 1 – Codice ASCII di una lettera

```
10 A$ = "A"
20 PRINT ASC(A$)
RUN
```

Output atteso:

```
65
```

Esempio 2 – Confronto con una lettera specifica

```
10 C$ = "Z"
20 IF ASC(C$) = 90 THEN PRINT "È Z"
RUN
```

Output atteso:

```
È Z
```

Esempio 3 – Da carattere a codice e ritorno

```
10 T$ = "C"
20 COD = ASC(T$)
30 PRINT CHR$(COD)
RUN
```

Output atteso:

C

Esempio 4 – Analisi input da tastiera (GET + ASC)

```
10 PRINT "PREMI UN TASTO:"
20 GET K$
30 PRINT "CODICE ASCII: "; ASC(K$)
RUN
```

Output atteso:
Mostra il codice del tasto premuto.

Esempio 5 – Lettura multipla da stringa

```
10 S$ = "ABC"
20 FOR I = 1 TO LEN(S$)
30 PRINT MID$(S$, I, 1); " = "; ASC(MID$(S$, I, 1))
40 NEXT I
RUN
```

Output atteso:

```
A = 65
B = 66
C = 67
```

Nota:

- Solo il **primo carattere** della stringa è considerato
- Se la stringa è vuota (""), può restituire 0 o generare errore
- Usare insieme a CHR$, LEFT$, GET, MID$ per manipolazioni complesse

AUTORUN

Sintassi:

AUTORUN "file.bas"
AUTORUN "file.bas" PIN <numero>
AUTORUN OFF

Descrizione:
Il comando AUTORUN imposta l'esecuzione automatica di un programma BASIC all'avvio del sistema. Il nome del file da eseguire deve essere racchiuso tra virgolette e deve avere estensione .bas.

È possibile specificare un PIN di sicurezza (PIN <numero>), ovvero un GPIO che può essere letto all'avvio per decidere se eseguire o meno l'autorun (implementazione opzionale lato firmware).

Se viene usato AUTORUN OFF, l'autorun viene disattivato e il file di configurazione viene rimosso.

Se non viene specificato alcun PIN, viene automaticamente usato PIN 0.

Esempi pratici

Esempio 1 – Abilitare autorun su un file

AUTORUN "startup.bas"

⟶ Avvierà automaticamente startup.bas all'accensione, con PIN 0 come predefinito.

Esempio 2 – Abilitare autorun con un PIN specifico

AUTORUN "demo.bas" PIN 5

⟶ Salva la configurazione per eseguire demo.bas all'avvio, con controllo su GPIO5.

Esempio 3 – Disattivare l'autorun

AUTORUN OFF

⟶ Disattiva completamente l'avvio automatico.

Output atteso:

AUTORUN active on: startup.bas
Safe PIN has been configured: GPIO0

Oppure in caso di disattivazione:

AUTORUN disattivato.

Nota:

- Il file specificato deve esistere su SPIFFS ed avere estensione .bas
- Se il file non viene trovato, viene restituito un errore
- Il GPIO di sicurezza è opzionale e può essere usato per bloccare l’esecuzione automatica a seconda del valore logico del GPIO
- Il file di configurazione /autorun.cfg viene sovrascritto ogni volta che si imposta un nuovo autorun
- L'esecuzione del programma avviene **immediatamente** dopo la configurazione

AWRITE(p, v)

Sintassi:

AWRITE(pin valore)

Descrizione:

Il comando AWRITE imposta un **segnale PWM** (modulazione di larghezza d'impulso) su un pin dell'ESP32, simulando un valore analogico.

È utilizzato per:

- **Regolare la luminosità di un LED**
- **Controllare la velocità di un motore**
- **Gestire dispositivi analogici via PWM**

Il **valore** deve essere compreso tra 0 e 255, dove:

- 0 → segnale completamente spento (0% duty cycle)
- 255 → segnale al massimo (100% duty cycle)
- valori intermedi → proporzionali (es. 128 = 50%)

 Il pin deve essere prima configurato come OUTPUT usando PINMODE.

Esempi pratici

Esempio 1 – Luminosità LED al 50%

```
10 PINMODE 13 OUTPUT NOPULL
20 AWRITE 13 128
RUN
```

Output atteso: Il LED collegato al GPIO13 si accende a metà intensità.

Esempio 2 – Fading continuo (effetto dissolvenza)

```
10 PINMODE 2 OUTPUT NOPULL
20 FOR A = 0 TO 255 STEP 5
30 AWRITE 2 A
40 DELAY 50
50 NEXT A
60 FOR I = 255 TO 0 STEP -5
70 AWRITE 2 I
80 DELAY 50
90 NEXT I
```

```
RUN
```

Output atteso: Il LED collegato al GPIO12 aumenta e poi diminuisce gradualmente la luminosità.

Esempio 3 – Controllo analogico basato su variabile

```
10 PINMODE 14 OUTPUT NOPULL
20 INPUT L
30 AWRITE 14 L
RUN
```

Output atteso: Il valore della variabile `L` (es. da un sensore) regola la luminosità del LED sul pin 14.

Note:

- `AWRITE` richiede ESP32 con **Arduino core 3.x o superiore**, dove `analogWrite()` è disponibile.
- Se il pin non supporta PWM, il comando potrebbe non avere effetto visibile.
- I valori oltre `255` vengono automaticamente limitati a `255`.

BT AT

Sintassi:
BT AT "cmd" RESP var$ [timeout]

Descrizione:
Invia il comando **AT** (aggiunge CRLF), poi legge **una riga** di risposta entro timeout ms (se omesso usa il timeout di BT TIMEOUT). La risposta va in var$.

Esempi pratici
Esempio 1 – Test AT

```
10 BT AT "AT" RESP R$ 1000
20 PRINT R$
RUN
```

Output atteso:

```
OK
```

Esempio 2 – Leggere il nome

```
10 BT AT "AT+NAME?" RESP N$ 1000
20 PRINT N$
RUN
```

Output atteso:

```
+NAME:BASIC32
```

Nota:
• Richiede AT mode attivo (usa BT ATMODE ON o KEY alto all'avvio)
• Timeout in ms; se mancante usa BT TIMEOUT

BT ATMODE OFF

Sintassi:
BT ATMODE OFF

Descrizione:
Esce dall'AT mode: porta KEY basso (se configurato) e riapre la UART alla **baud dati** salvata.

Esempi pratici

```
10 BT ATMODE OFF
20 PRINT "DATA MODE"
RUN
```

Output atteso:

```
DATA MODE
```

Nota:
• Dopo avere cambiato baud in AT, riallinea poi la porta dati con BT INIT

BT ATMODE ON

Sintassi:
BT ATMODE ON [keyPin]

Descrizione:
Entra in **AT mode**: porta KEY alto (usa keyPin se passato, altrimenti quello di BT INIT) e riapre la UART all'AT baud (tipicamente **38400** su HC-05).

Esempi pratici

```
10 BT INIT 16 17 9600 4
20 BT ATMODE ON
30 BT AT "AT" RESP R$ 1000
40 PRINT R$
RUN
```

Output atteso:

```
OK
```

Nota:
• Su molti HC-05 il vero AT richiede KEY alto **all'accensione**
• Alcuni HC-06 restano in AT a 9600

BT AVAILABLE

Sintassi:
BT AVAILABLE var

Descrizione:
Scrive in var quanti **byte** sono disponibili nel buffer RX della UART BT.

Esempi pratici

```
10 BT AVAILABLE N
20 PRINT N
RUN
```

Output atteso:

```
0
```

Nota:
• Restituisce un intero ≥ 0, usabile in PRINT/LET/IF

BT END

Sintassi:
BT END

Descrizione:
Chiude la UART2 e disattiva la comunicazione BT.

Esempi pratici

```
10 BT END
20 PRINT "CHIUSO"
RUN
```

Output atteso:

```
CHIUSO
```

Nota:
• Usalo prima di cambiare pin/baud con un nuovo BT INIT

BT FLUSH

Sintassi:
BT FLUSH

Descrizione:
Svuota il buffer RX della UART BT.

Esempi pratici

```
10 BT FLUSH
20 BT READLN S$
30 PRINT LEN(S$)
RUN
```

Output atteso:

```
0
```

Nota:
• Utile per ripartire “puliti” prima di un nuovo parsing

BT INIT (HC-05/HC-06)

Sintassi:
BT INIT rx tx baud [keyPin]

Descrizione:
Inizializza la UART2 verso l'HC-05/HC-06 in **modo dati** alla velocità baud. Opzionalmente imposta keyPin per AT mode.

Esempi pratici
Esempio 1 – Base

```
10 BT INIT 16 17 9600
20 PRINT "OK"
RUN
```

Output atteso:

```
OK
```

Esempio 2 – Con KEY su GPIO4

```
10 BT INIT 16 17 9600 4
20 PRINT "READY"
RUN
```

Output atteso:

```
READY
```

Nota:
• Scegli pin compatibili con la tua board ESP32

BT PRINT

Sintassi:
BT PRINT valore

Descrizione:
Converte valore in testo e lo invia su BT (nessun newline automatico).

Esempi pratici

```
10 LET A=42
20 BT PRINT A
RUN
```

Output atteso:
(sul BT arriva “42”)

Nota:
• Per andare a capo aggiungi BT SEND "\r\n"

BT READ

Sintassi:
BT READ var$ [n]

Descrizione:
Legge **fino a n byte** dal buffer RX (se n omesso, legge tutto quello che c'è) e li mette in var$.

Esempi pratici
Esempio 1 – Leggere tutto

```
10 BT READ S$
20 PRINT S$
RUN
```

Output atteso:

```
HELLO WORLD
```

Esempio 2 – 5 byte

```
10 BT READ P$ 5
20 PRINT P$
RUN
```

Output atteso:

```
HELLO
```

Nota:
• Non attende newline; se non ci sono dati, var$ è vuota

BT READLN

Sintassi:
BT READLN var$

Descrizione:
Legge fino a **LF** (\n), ignorando \r. Se non trova LF, restituisce quanto presente (anche stringa vuota).

Esempi pratici

```
10 BT READLN CMD$
20 IF LEN(CMD$)=0 THEN PRINT "NESSUNA RIGA"
RUN
```

Output atteso:

```
NESSUNA RIGA
```

Nota:
• Ideale per protocolli a riga (\n come terminatore)

BT SEND

Sintassi:
BT SEND "testo"
BT SEND var$

Descrizione:
Invia la stringa (letterale o var$) **così com'è** sulla UART BT.

Esempi pratici

```
10 BT SEND "READY\r\n"
RUN
```

Output atteso:
(nessun output console; la stringa va su BT)

Nota:
• Se il peer richiede CRLF, includi \r\n nel testo

BT SETBAUD

Sintassi:
BT SETBAUD rate

Descrizione:
Imposta la **baud dati** del modulo (es. 9600). Tenta la sintassi HC-05 (AT+UART=rate,0,0). Aggiorna la baud usata in modo dati.

Esempi pratici

```
10 BT ATMODE ON
20 BT SETBAUD 9600
30 BT ATMODE OFF
40 BT END
50 BT INIT 16 17 9600
60 PRINT "BAUD OK"
RUN
```

Output atteso:

```
BAUD OK
```

Nota:
• Su alcuni HC-05 serve AT+RESET per applicare la nuova UART

BT SETNAME

Sintassi:
BT SETNAME "Nome"

Descrizione:
Helper: prova **HC-05** (AT+NAME=Nome) e **HC-06** (AT+NOMENome). Non legge la risposta.

Esempi pratici

```
10 BT SETNAME "BASIC32"
20 BT AT "AT+NAME?" RESP N$ 1000
30 PRINT N$
RUN
```

Output atteso:

```
+NAME:BASIC32
```

Nota:
• Verifica con BT AT … RESP … se vuoi l'eco/OK

BT SETPIN

Sintassi:
BT SETPIN "1234"

Descrizione:
Helper: prova **HC-05** (AT+PSWD=1234) e **HC-06** (AT+PIN1234). Non legge la risposta.

Esempi pratici

```
10 BT SETPIN "1234"
20 BT AT "AT+PSWD?" RESP P$ 1000
30 PRINT P$
RUN
```

Output atteso:

```
+PSWD:1234
```

Nota:
• La sintassi di lettura del PIN può variare con il firmware

BT TIMEOUT

Sintassi:
BT TIMEOUT ms

Descrizione:
Imposta il **timeout di default** (ms) per letture AT (BT AT … RESP …, BT VERSION).

Esempi pratici

```
10 BT TIMEOUT 1500
20 PRINT "TIMEOUT OK"
RUN
```

Output atteso:

```
TIMEOUT OK
```

Nota:
• Influisce solo sulle letture AT con risposta a riga

BT VERSION

Sintassi:
BT VERSION var$

Descrizione:
Tenta AT+VERSION? (HC-05) e, se vuoto, AT+VERSION (HC-06). Scrive la risposta in var$.

Esempi pratici

```
10 BT ATMODE ON
20 BT VERSION V$
21 IF LEN(V$)=0 THEN PRINT "NESSUNA RISPOSTA"
30 PRINT V$
RUN
```

Output atteso:

```
+VERSION:2.0-20100601
```

Nota:
• Richiede AT mode attivo

CALLFUNC

Sintassi:

CALLFUNC <nome>

Descrizione:

Esegue una funzione definita con FUNC, una sola volta.
L'esecuzione è **bloccante**, cioè il programma attende che la funzione finisca prima di proseguire.

Esempi pratici

Esempio 1 – Chiamare una funzione LED

```
5 PINMODE 2 OUTPUT
10 FUNC LAMP
20 DWRITE 2 1
30 DELAY 500
40 DWRITE 2 0
50 DELAY 500
60 ENDFUNC
70 CALLFUNC LAMP
```

Output atteso:
Il LED si accende e si spegne una volta con 500 ms di attesa.

Esempio 2 – Uso ripetuto della funzione

```
80 CALLFUNC LAMP
90 DELAY 1000
100 GOTO 80
```

Output atteso:
Il LED lampeggia ogni secondo, grazie all'uso ripetuto della funzione.

Note:

- La funzione deve essere già definita con FUNC
- Il nome deve corrispondere esattamente
- Può essere richiamata più volte nel programma
- È bloccante: il programma attende che termini
- Non funziona con funzioni LOOP (in quel caso usare STARTFUNC)

CHR$(x)

Sintassi:

CHR$(codice)

Descrizione:

La funzione CHR$ restituisce il **carattere ASCII** corrispondente al **valore numerico** x (compreso tra 0 e 255).
È spesso usata per costruire stringhe dinamiche o stampare caratteri speciali (es. INVIO, TAB, lettere accentate, ecc.).

Esempi pratici

Esempio 1 – Da numero a carattere

```
10 PRINT CHR$(65)
RUN
```

Output atteso:

```
A
```

Esempio 2 – Stampare lettere dalla A alla Z

```
10 FOR I = 65 TO 90
20 PRINT CHR$(I);
30 NEXT I
RUN
```

Output atteso:

```
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
```

Esempio 3 – Usare CHR$(10) per andare a capo

```
10 PRINT "RIGA1" + CHR$(10) + "RIGA2"
RUN
```

Output atteso:

```
RIGA1
RIGA2
```

(Se il terminale interpreta correttamente il carattere di nuova linea)

Esempio 4 – Inserire un TAB tra due parole

```
10 PRINT "NOME" + CHR$(9) + "VALORE"
RUN
```

Output atteso:

```
NOME    VALORE
```

Esempio 5 – Costruire stringhe da codice

```
10 T$ = CHR$(72) + CHR$(73)
20 PRINT T$
RUN
```

Output atteso:

```
HI
```

Nota:

- CHR$(10) = newline (LF), CHR$(13) = carriage return (CR)
- CHR$(32) = spazio, CHR$(9) = tabulazione
- Funziona bene insieme a ASC, LEFT$, RIGHT$, MID$

CLS

Sintassi:

CLS

Descrizione:
Il comando CLS **pulisce lo schermo** del terminale seriale inviando un certo numero di righe vuote.
È un metodo semplice per “simulare” la pulizia dello schermo, come avveniva nei vecchi ambienti BASIC.

 Non cancella variabili o codice. È solo un comando visivo per l’utente.

Esempi pratici

Esempio 1 – Pulizia dello schermo con messaggio successivo

```
10 CLS
20 PRINT "BENVENUTO NEL SISTEMA"
RUN
```

Output atteso:

(Schermo vuoto)

Esempio 2 – CLS tra due stampe

```
10 PRINT "PRIMA DEL CLS"
20 WAIT 2000
30 CLS
40 PRINT "DOPO IL CLS"
RUN
```

Output atteso:
Visualizza prima un messaggio, poi lo “nasconde” e mostra il secondo.

CLSANSI

Sintassi:

CLSANSI

Descrizione:

Il comando CLSANSI **pulisce lo schermo del terminale** usando il **codice di controllo ANSI ESC[2J**, che è interpretato da terminali moderni compatibili ANSI (come PuTTY, TeraTerm, minicom, ecc.).

È più rapido ed elegante rispetto a CLS, ma funziona solo se il terminale **supporta ANSI escape codes**.

Esempi pratici

Esempio 1 – Pulizia con sequenza ANSI

```
10 CLSANSI
20 PRINT "PRONTO PER L'INPUT"
RUN
```

Output atteso:

(Il terminale viene pulito all'istante)

Esempio 2 – Confronto tra CLS e CLSANSI

```
10 PRINT "USO CLS:"
20 CLS
30 PRINT "FATTO"
40 WAIT 2000
50 PRINT "USO CLSANSI:"
60 CLSANSI
70 PRINT "FINITO"
RUN
```

Output atteso:

Dipende dal terminale; CLSANSI è più "professionale", mentre CLS è più compatibile.

COS(x)

Sintassi:

COS(x)

Descrizione:
La funzione COS(x) restituisce il **coseno dell'angolo x**, dove x è espresso in **gradi** (non in radianti).
Il valore restituito è un numero compreso tra **-1 e 1**, come previsto dalla funzione coseno.

Può essere usata in calcoli matematici, grafici o condizioni.

Se desideri usare radianti, devi convertire manualmente:

COS(x * 180 / PI)

Esempi pratici

Esempio 1 – Coseno di 60 gradi
→ Il coseno di 60° è 0.5:

```
10 PRINT "COS(60) = "; COS(60)
RUN
```

Output atteso:

```
COS(60) = 0.5
```

Esempio 2 – Calcolo del coseno in ciclo
→ Mostra coseno per angoli da 0 a 360° ogni 30°:

```
10 FOR A = 0 TO 360 STEP 30
20 PRINT "COS("; A; ") = "; COS(A)
30 NEXT A
RUN
```

Output atteso:

```
COS(0) = 1
COS(30) = 0.866
...
```

Esempio 3 – Uso in un'espressione con condizione
→ Verifica se il coseno è negativo:

```
10 A = 135
20 IF COS(A) < 0 THEN PRINT "COSENO NEGATIVO"
RUN
```

Output atteso: COSENO NEGATIVO

DATA

Sintassi:

DATA valore1, valore2, valore3, ...

Descrizione:
Il comando DATA serve per **dichiarare una sequenza di valori costanti** (numerici o stringhe) che possono essere letti in seguito con il comando READ.

I DATA non vengono eseguiti direttamente durante il programma, ma fungono da archivio interno. La lettura avviene in ordine sequenziale e può essere **riavviata** con il comando RESTORE.

Esempi pratici

Esempio 1 – Lettura di numeri da DATA
→ Memorizza tre valori e li legge:

```
10 DATA 100 200 300
20 READ A B C
30 PRINT A B C
RUN
```

Output atteso:

```
100 200 300
```

Esempio 2 – Lettura di stringhe da DATA
→ È possibile anche leggere stringhe racchiuse tra virgolette:

```
10 DATA "UNO", "DUE", "TRE"
20 READ A$, B$, C$
30 PRINT A$, B$, C$
RUN
```

Output atteso:

```
UNO DUE TRE
```

Esempio 3 – Lettura progressiva in loop
→ READ può essere usato anche dentro un ciclo:

```
10 DATA 1, 2, 3, 4, 5
20 FOR I = 1 TO 5
30 READ X
40 PRINT "VALORE "; I; ": "; X
50 NEXT I
RUN
```

Output atteso:

VALORE 1: 1
VALORE 2: 2
VALORE 3: 3
VALORE 4: 4
VALORE 5: 5

Esempio 4 – Uso combinato con RESTORE
→ RESTORE permette di riutilizzare i dati da capo:

```
10 DATA 10, 20
20 READ A, B
30 PRINT A, B
40 RESTORE
50 READ C
60 PRINT C
RUN
```

Output atteso:

10 20
10

DATED

Sintassi:
DATED

Descrizione:
Il comando **DATED** restituisce il **giorno** corrente (valore numerico da 1 a 31), secondo l'orologio interno del sistema.
È utile per operazioni condizionali o controlli sulla data.

Esempi pratici

Esempio 1 – Stampare il giorno corrente

```
10 PRINT DATED
RUN
```

Output atteso:

```
15
```

Nota:
• Restituisce un numero intero
• Il valore dipende dalla data impostata o sincronizzata
• Non richiede parametri

DATEM

Sintassi:
DATEM

Descrizione:
Il comando **DATEM** restituisce il **mese** corrente (valore numerico da 1 a 12), secondo l'orologio interno.
Utile per operazioni che dipendono dal periodo dell'anno.

Esempi pratici

Esempio 1 – Stampare il mese corrente

```
10 PRINT DATEM
RUN
```

Output atteso:

```
6
```

Nota:
• Restituisce un numero intero
• Il valore dipende dalla data impostata o sincronizzata
• Non richiede parametri

DATEY

Sintassi:
DATEY

Descrizione:
Il comando **DATEY** restituisce l'**anno** corrente (es. 2025), secondo l'orologio interno. Consente di ottenere l'anno per controlli, logiche temporali o etichette automatiche.

Esempi pratici

Esempio 1 – Stampare l'anno corrente

```
10 PRINT DATEY
RUN
```

Output atteso:

```
2025
```

Nota:
• Restituisce un numero intero a quattro cifre
• Il valore dipende dalla data impostata o sincronizzata
• Non richiede parametri

DEBUGMEM

Sintassi:

DEBUGMEM

Descrizione:

Il comando DEBUGMEM stampa sul monitor seriale **informazioni dettagliate sullo stato della memoria e delle risorse attive** nel sistema.

È utile per fare debug, analizzare consumi di memoria, verificare perdite, stack residuo, variabili attive e sprite ancora in uso.

Dati visualizzati:

- Quantità di **heap disponibile** (RAM libera)
- **Stack residuo** del task corrente (se su ESP32)
- Numero di variabili **numeriche** e loro valore
- Numero di variabili **stringa** e loro contenuto
- Numero di **array** definiti
- **Sprite attivi** con:
  - ID
  - posizione (X, Y)
  - nome dati associati (es. HEART)

Esempi pratici

Esempio 1 – Debug all'avvio

```
10 DEBUGMEM
RUN
```

Output atteso nel monitor seriale:

```
==== DEBUG MEMORIA ====
Heap disponibile: 128400 byte
Stack residuo task attuale: 3792 byte
Variabili numeriche: 0
Variabili stringa: 0
Array definiti: 0
Sprite attivi: 0
=======================
```

Esempio 2 – Debug dopo esecuzione animazioni

```
10 GOSUB 1000
20 DEBUGMEM
RUN
```

Output:
Mostra lo stato di sprite, variabili e RAM **dopo la funzione grafica**, utile per capire cosa resta in memoria.

Nota:

- DEBUGMEM **non modifica nulla**, è solo diagnostico.
- Funziona su tutte le piattaforme supportate (ESP32, ESP8266, ecc.)
- Se usato in un ciclo, può aiutare a individuare perdite di memoria nel tempo.
- Utile durante lo sviluppo per evitare **crash da overflow o heap pieno**.

DEF FN

Sintassi:

DEF FNnome(arg1, arg2, ...) = espressione

Descrizione:
DEF FN consente di **definire una funzione personalizzata** all'interno del programma.
La funzione prende uno o più **argomenti** e restituisce il valore di una **espressione**.

È utile per **riutilizzare operazioni matematiche** o formule complesse senza doverle scrivere più volte.
Le funzioni devono avere un nome che inizia con FN (es: FNADD, FNSQUARE).

 Non possono contenere comandi interattivi o comandi di controllo (es. PRINT, GOTO, IF, ecc.): solo espressioni.

Esempi pratici

Esempio 1 – Funzione somma a due argomenti
→ Definisce una funzione che restituisce la somma di due numeri:

```
10 DEF FNADD(X, Y) = X + Y
20 PRINT "5 + 3 = "; FNADD(5, 3)
RUN
```

Output atteso:

```
5 + 3 = 8
```

Esempio 2 – Calcolo del quadrato
→ Funzione per elevare un numero al quadrato:

```
10 DEF FNSQ(X) = X * X
20 PRINT "7^2 = "; FNSQ(7)
RUN
```

Output atteso:

```
7^2 = 49
```

Esempio 3 – Uso con variabili e formule
→ Una funzione per la formula dell'area del cerchio:

```
10 DEF FNAREA(R) = 3.14 * R * R
20 INPUT R
30 PRINT "AREA = "; FNAREA(R)
RUN
```

Output atteso (se inserisci 2):

AREA = 12.56

Esempio 4 – Richiamo multiplo

→ Una funzione può essere richiamata più volte:

```
10 DEF FNTRIPLA(X) = X * 3
20 FOR I = 1 TO 5
30 PRINT "TRIPLO DI "; I; " = "; FNTRIPLA(I)
40 NEXT I
RUN
```

Output atteso:

```
TRIPLO DI 1 = 3
TRIPLO DI 2 = 6
TRIPLO DI 3 = 9
TRIPLO DI 4 = 12
TRIPLO DI 5 = 15
```

DEL "file"

(o DEL F$)

Sintassi:

```
DEL "nomefile"
DEL variabile$
```

Descrizione:

Il comando DEL cancella un file dalla **memoria SD**.
Può accettare sia un **nome file scritto direttamente** tra virgolette, sia una **variabile stringa** che contiene il nome del file.

Non produce errori se il file non esiste.

Esempi pratici

Esempio 1 – Eliminare file con nome diretto

```
DEL "prog1.bas"
```

Output atteso:

(Il file viene eliminato senza messaggi)

Esempio 2 – Usare una variabile per specificare il file

```
10 LET F$ = "prog1.bas"
20 DEL F$
RUN
```

Output atteso:

(Il file viene eliminato senza messaggi)

DELVAR “F” “K”

Sintassi:

DELVAR “file”
DELVAR “file” “chiave”

Descrizione:

Il comando DELVAR elimina un file JSON intero o una **singola chiave** all’interno del file.

• Senza secondo parametro: elimina l’intero file
• Con la chiave: elimina solo quella voce

 Agisce solo sulla **SD**
Per SPIFFS usa EDELVAR

Esempio 1 – Eliminare una chiave dal file:

```
10 DELVAR "config.json" "NOME"
```

Esempio 2 – Eliminare completamente il file:

```
10 DELVAR "config.json"
```

DELAY n

Sintassi:

DELAY n

Descrizione:
Il comando DELAY sospende l'esecuzione del programma per n **millisecondi**.
Durante il ritardo, il microcontrollore **non esegue altro codice**: è una pausa **bloccante**.

È utile per:

- Attendere tra due operazioni
- Creare animazioni o lampeggi
- Simulare tempi di caricamento

Esempi pratici

Esempio 1 – Pausa tra due messaggi

```
10 PRINT "CIAO"
20 DELAY 1000
30 PRINT "MONDO"
RUN
```

Output atteso (con 1 secondo di pausa tra le due righe):

```
CIAO
(monitora pausa)
MONDO
```

Esempio 2 – Lampeggio simulato

```
10 CLS
20 PRINT "☼"
30 DELAY 500
40 CLS
50 DELAY 500
60 GOTO 10
RUN
```

Output atteso:
Un lampeggio infinito del simbolo "☼" ogni mezzo secondo.

Esempio 3 – Ritardo dopo lettura

```
10 INPUT "INSERISCI IL TUO NOME: "; N$
20 PRINT "ATTENDI..."
30 DELAY 2000
40 PRINT "BENVENUTO "; N$
RUN
```

Output atteso:
Dopo l’input, una pausa di 2 secondi prima del messaggio di benvenuto.

Esempio 4 – Conto alla rovescia

```
10 FOR I = 5 TO 1 STEP -1
20 PRINT I
30 DELAY 1000
40 NEXT I
50 PRINT "VIA!"
RUN
```

Output atteso:
Un countdown da 5 a 1 con 1 secondo tra ciascun numero.

Nota:

- DELAY blocca **totalmente** l’esecuzione (incluso INPUT, GET, ecc.)
- L'unità di misura è il **millisecondo** (1000 = 1 secondo)

DHTCALIBRESET

Sintassi:

- DHTCALIBRESET pin → resetta tutte le calibrazioni associate a quel pin (DHT, DHTT, DHTH).
- DHTCALIBRESET ALL → resetta tutte le calibrazioni di tutti i pin.

Descrizione:
Cancella le impostazioni di calibrazione e ripristina i valori di default:

- offset = 0
- slope = 1

Può essere usato quando vuoi azzerare correzioni precedentemente impostate con DHTCALIBSET.

Esempi pratici

Esempio 1 – Reset calibrazione su pin 2

```
10 DHTCALIBSET DHT 2 0.5 -2
20 DHTCALIBRESET 2
30 SDHCALIBSHOW
RUN
```

Output atteso:

(nessuna calibrazione attiva per pin 2)

Esempio 2 – Reset totale di tutte le calibrazioni

```
10 DHTCALIBSET DHT 2 1.0
20 DHTCALIBSET DHT 4 -0.5
30 DHTCALIBRESET ALL
40 SDHCALIBSHOW
RUN
```

Output atteso:

(nessuna calibrazione attiva)

Esempio 3 – Dopo reset lettura senza correzione

```
10 DHTCALIBSET DHTT 2 1.0
20 DHTREAD 2 T H
30 PRINT T
40 DHTCALIBRESET 2
50 DHTREAD 2 T H
```

```
60 PRINT T
RUN
```

Output atteso (esempio):

```
T=(temperatura+1.0)    // prima della reset
T=(temperatura_grezza) // dopo reset
```

Nota:

- pin = numero del pin usato nel DHTINIT.
- Con ALL elimina tutte le calibrazioni registrate.
- Dopo reset, le letture ritornano ai valori “grezzi” del sensore.

DHTCALIBSET

Sintassi:

Forma semplice

- DHTCALIBSET DHT pin offset [slope] → applica **a Temperatura e Umidità**
- DHTCALIBSET DHTT pin offset [slope] → applica **solo alla Temperatura**
- DHTCALIBSET DHTH pin offset [slope] → applica **solo all'Umidità**

Forma estesa

- DHTCALIBSET DHT pin t_offset h_offset [t_slope] [h_slope]

Descrizione:

Imposta la **calibrazione** delle letture DHT sul pin.
Le correzioni seguono la formula:
valore_calibrato = valore_grezzo * slope + offset

- offset: correzione additiva (°C per T, %RH per H)
- slope: fattore moltiplicativo (predefinito 1.0, deve essere **> 0** e ragionevole)
- Priorità in lettura (DHTREAD): **DHTT/DHTH** (specifiche) sovrascrivono **DHT** (generale).

Esempi pratici

Esempio 1 – Offset distinti per T e H (forma estesa, 1 riga)

```
10 DHTCALIBSET DHT 17 0.5 -2
20 DHTINIT 17 11
30 DHTREAD 17 T H
40 PRINT T; "C  "; H; "%"
RUN
```

Output atteso (esempio):

(Temperatura_grezza + 0.5) (Umidità_grezza - 2)

Esempio 2 – Stessa calibrazione su T e H (forma semplice)

```
10 DHTCALIBSET DHT 17 0.3
20 DHTINIT 17 22
30 DHTREAD 17 T H
40 PRINT "T=";T;"  H=";H
RUN
```

Output atteso:

T=(T_grezza + 0.3) H=(H_grezza + 0.3)

Esempio 3 – Solo Temperatura con slope

```
10 DHTCALIBSET DHTT 17 0.0 1.02
20 DHTINIT 17 22
30 DHTREAD 17 T H
40 PRINT "T=";T
RUN
```

Output atteso:

```
T=(T_grezza * 1.02)
```

Esempio 4 – Solo Umidità, offset -1.5 (slope implicito = 1)

```
10 DHTCALIBSET DHTH 17 -1.5
20 DHTINIT 17 22
30 DHTREAD 17 T H
40 PRINT H
RUN
```

Output atteso:

```
H=(H_grezza - 1.5)
```

Esempio 5 – Validazione slope (errore se negativo o non ragionevole)

```
10 DHTCALIBSET DHT 17 0.5 -2
RUN
```

Output atteso:

```
DHTCALIBSET: Invalid slope (must be > 0 and reasonable)
```

Nota:
• **Slope** è opzionale; default 1.0. Deve essere **> 0** (es. valori tipici 0.9…1.1).
• La **forma estesa** (DHT pin t_off h_off [t_slope] [h_slope]) è la più chiara quando vuoi correzioni diverse su T e H in **un'unica riga**.
• Le calibrazioni restano attive finché non le cambi o esegui un reset (es. DHTCALIBRESET pin o DHTCALIBRESET ALL).
• Compatibile con PRINT, LET, IF perché agisce "a monte" delle variabili lette con DHTREAD.
• In DHTREAD le calibrazioni **specifiche** (DHTT:pin, DHTH:pin) hanno priorità sulla calibrazione **generale** (DHT:pin).

DHTCALIBSHOW

Sintassi:
DHTCALIBSHOW

Descrizione:
Mostra a schermo le calibrazioni DHT correnti (chiavi e parametri offset/slope) per tutti i pin configurati.

Esempi pratici

Esempio 1 – Elenco calibrazioni attive

```
10 DHTCALIBSHOW
RUN
```

Output atteso:

```
DHT:2  => offset=0.500 slope=1.000
DHTT:2 => offset=0.000 slope=1.020
DHTH:2 => offset=-1.500 slope=1.000
```

Esempio 2 – Dopo reset calibrazione

```
10 DHTCALIBSET DHT 2 0 1
20 DHTCALIBSHOW
RUN
```

Output atteso:

```
DHT:2 => offset=0.000 slope=1.000
```

Esempio 3 – Stampa condizionale (se serve)

```
10 DHTCALIBSHOW
20 PRINT "FINE"
RUN
```

Output atteso:

```
DHT:... => offset=... slope=...
FINE
```

Nota:
• È di sola lettura: **non modifica** le impostazioni.
• Utile per debug prima di acquisire misure.

DHTINIT (DHT11-DHT22)

Sintassi:
DHTINIT pin tipo

Descrizione:
Inizializza un sensore **DHT** collegato al **pin** indicato.
tipo = 11 (DHT11) oppure 22 (DHT22/AM2302).
Deve essere eseguito **prima** di DHTREAD.

Esempi pratici

Esempio 1 – Inizializzare un DHT22 su pin 2

```
10 DHTINIT 2 22
20 PRINT "OK"
RUN
```

Output atteso:

```
OK
```

Esempio 2 – Variabili per pin e tipo

```
10 LET P = 7
20 LET T = 11
30 DHTINIT P T
40 PRINT "DHT PRONTO"
RUN
```

Output atteso:

```
DHT PRONTO
```

Esempio 3 – Re-inizializzazione su altro pin

```
10 DHTINIT 2 22
20 DHTINIT 4 22
30 PRINT "SPOSTATO SU PIN 4"
RUN
```

Output atteso:

```
SPOSTATO SU PIN 4
```

Nota:
• Va chiamato almeno una volta prima di leggere.
• Se cambi pin o modello, ripeti DHTINIT.
• Restituisce 1/OK (se la tua piattaforma lo prevede) oppure nessun valore.

DHTREAD

Sintassi:
DHTREAD pin varTemp varHum

Descrizione:
Legge **temperatura (°C)** e **umidità (%)** dal DHT inizializzato su pin e salva i valori in varTemp e varHum.
Se una variabile termina con $, il valore viene salvato come **stringa**; altrimenti come **numero**.
Applica automaticamente eventuali **calibrazioni** impostate con DHTCALIBSET.

Esempi pratici

Esempio 1 – Lettura base

```
10 DHTINIT 2 22
20 DHTREAD 2 T H
30 PRINT "T=";T;"C  H=";H;"%"
RUN
```

Output atteso (esempio):

```
T=24.0C  H=48.0%
```

Esempio 2 – Uso con stringhe

```
10 DHTINIT 2 22
20 DHTREAD 2 T$ H$
30 PRINT "T=";T$;"  H=";H$;"%"
RUN
```

Output atteso (esempio):

```
T=24.0  H=48.0%
```

Esempio 3 – Condizione su umidità

```
10 DHTINIT 2 22
20 DHTREAD 2 T H
30 IF H > 70 THEN PRINT "UMIDITA' ALTA"
RUN
```

Output atteso:

```
UMIDITA' ALTA
```

Nota:
• Richiede DHTINIT eseguito per quel pin.
• In caso di errore lettura alcune implementazioni producono NaN/valore sentinella: gestiscilo con IF.

DIM

Sintassi:

DIM nome_array(n)

Descrizione:
Il comando DIM viene utilizzato per **dichiarare un array** (vettore) numerico.
L'array sarà indicizzato da 0 a n (incluso), quindi se fai DIM A(5), l'array avrà **6 elementi**: A(0) fino a A(5).

Gli array vengono inizializzati a 0 e possono contenere solo **valori numerici**.
Puoi avere più array nel programma, ciascuno con un nome diverso.

Esempi pratici

Esempio 1 – Dichiarare e usare un array

```
10 DIM A(3)
20 A(0) = 5
30 A(1) = 10
40 A(2) = 15
50 FOR I = 0 TO 2
60 PRINT "A("; I; ") = "; A(I)
70 NEXT I
RUN
```

Output atteso:

```
A(0) = 5
A(1) = 10
A(2) = 15
```

Esempio 2 – Accesso diretto a un indice

```
10 DIM X(2)
20 X(1) = 99
30 PRINT X(1)
RUN
```

Output atteso:

```
99
```

Esempio 3 – Uso con variabili
→ Puoi accedere a un array usando una variabile come indice:

```
10 DIM N(5)
20 FOR I = 0 TO 5
```

```
30 N(I) = I * I
40 NEXT I
50 PRINT "N(3) = "; N(3)
RUN
```

Output atteso:

```
N(3) = 9
```

Esempio 4 – Errore comune evitabile
→ Se accedi a un indice **non dichiarato**, il programma può restituire errore o valore non valido:

```
10 DIM A(2)
20 A(5) = 10   ' ERRORE: 5 è fuori dai limiti
```

DLEVEL(p)

Sintassi:

DLEVEL(pin)

Descrizione:
Restituisce **sempre il livello digitale "raw"** del pin, **ignorando** qualsiasi debounce software.
Usala quando vuoi conoscere lo **stato istantaneo** del GPIO (utile per rilevare "tenuto premuto", durata della pressione, ecc.).

Restituisce:

- 1 se il pin è **ALTO** (HIGH, ~3.3V)
- 0 se il pin è **BASSO** (LOW, ~0V)

Configura prima il pin con PINMODE (INPUT + eventuale PULLUP/PULLDOWN/NOPULL).

Esempi pratici

Esempio 1 – Lettura diretta

```
10 PINMODE 12 INPUT NOPULL
20 V = DLEVEL(12)
30 PRINT "PIN 12 = "; V
```

Output atteso: 0 oppure 1 in base al segnale.

Esempio 2 – Pulsante con PULLUP (stato tenuto)

```
10 PINMODE 12 INPUT PULLUP
20 IF DLEVEL(12) = 0 THEN PRINT "PREMUTO" ELSE PRINT "RILASCIATO"
30 DELAY 500
40 GOTO 20
```

Comportamento: stampa continuamente lo stato reale (0=premuto, 1=rilasciato).

Esempio 3 – Con DEBOUNCE attivo (dimostrazione che lo ignora)

```
10 PINMODE 12 INPUT PULLUP DEBOUNCE 60
20 IF DLEVEL(12) = 0 THEN PRINT "HOLD" ELSE PRINT "UP"
30 DELAY 500
40 GOTO 20
```

Comportamento: DLEVEL mostra lo stato in tempo reale; il debounce non ha effetto su DLEVEL.

Note

- Con **PULLUP**: **premuto = 0**, **rilasciato = 1**. Con **PULLDOWN** è l'inverso.
- **Differenza da DREAD**:
  - DREAD(pin) può diventare **one-shot** se abiliti DEBOUNCE in PINMODE.
  - DLEVEL(pin) è **sempre raw**, indipendente da DEBOUNCE.
- Per contare click singoli usa DREAD con DEBOUNCE; per rilevare "hold" o tempi di pressione usa DLEVEL.

DO

Sintassi:
DO <numero_di_linea>

Descrizione:
Il comando DO permette di eseguire ripetutamente una singola riga di programma ad ogni ciclo principale, senza bloccare l'esecuzione generale del sistema.
È utile per controlli ciclici su variabili, ingressi digitali, o per ripetere semplici azioni.

Esempi pratici

Esempio 1 – Stampare un messaggio ciclicamente

```
50 DO 100
100 PRINT "CICLO ATTIVO"
RUN
```

Output atteso:

```
CICLO ATTIVO
CICLO ATTIVO
CICLO ATTIVO
...(continuamente)
```

Esempio 2 – Leggere lo stato di un pulsante

```
10 PINMODE 5, INPUT
20 DO 100
100 IF DREAD(5) = 1 THEN PRINT "PREMUTO"
RUN
```

Output atteso:
Stampa "PREMUTO" ogni volta che il pulsante sul pin 5 viene premuto.

Nota:
• È possibile utilizzare più comandi DO per righe differenti
• Non blocca l'esecuzione di altri comandi o servizi come MQTT
• Utile per controlli semplici e ripetitivi
• Valido solo su una singola riga per ogni comando DO

DO BLOCK

Sintassi:
DO BLOCK <inizio> TO <fine>

Descrizione:
Il comando DO BLOCK esegue ciclicamente un blocco di righe del programma, dalla riga iniziale alla riga finale inclusa.
Tutte le righe comprese nel blocco vengono eseguite una volta per ciclo, in ordine.
È utile per raggruppare più istruzioni da eseguire ciclicamente, come controlli, automazioni, reazioni a variabili o messaggi.

Esempi pratici

Esempio 1 – Controllare l'accensione di un LED

```
5 PINMODE 2, OUTPUT
10 DO BLOCK 100 TO 110
100 IF TIMEH > 20 THEN DWRITE 2, 1
110 IF TIMEH < 21 THEN DWRITE 2, 0
RUN
```

Output atteso:
Il LED si accende dopo le 20:00 e si spegne prima delle 21:00, in modo automatico.

Esempio 2 – Reazione a una variabile testuale

```
10 DO BLOCK 100 TO 120
100 IF MSG$ = "ACCENDI" THEN PRINT "LUCE ON"
110 IF MSG$ = "SPEGNI" THEN PRINT "LUCE OFF"
120 LET MSG$ = ""
RUN
```

Output atteso:
Stampa "LUCE ON" o "LUCE OFF" in base al valore della variabile MSG$.

Nota:
• Le righe vengono eseguite tutte ad ogni ciclo
• Può contenere IF, LET, DWRITE, WAIT, ecc.
• Non interferisce con MQTT o altre operazioni del sistema
• Si possono usare più blocchi DO BLOCK nel programma

DREAD(p)

Sintassi:
DREAD(pin)

Descrizione:
Legge lo stato digitale del **pin**.

- **Senza DEBOUNCE** (PINMODE senza la parola DEBOUNCE): ritorna il **livello raw** del pin (lettura immediata, può ripetere finché tieni premuto).
- **Con DEBOUNCE** (PINMODE con DEBOUNCE [ms]): ritorna un **impulso one-shot** alla **pressione**:
  - emette **0** (con PULLUP) **una sola volta** quando premi, poi torna a **1** finché non rilasci e ripremi.
  - con PULLDOWN è l'inverso (premuto=1).

Restituisce:

- 1 se il pin è **ALTO** (HIGH, ~3.3V)
- 0 se il pin è **BASSO** (LOW, ~0V)

Usa prima PINMODE per configurare il pin in **INPUT** (con PULLUP, PULLDOWN o NOPULL).
Se vuoi **sempre** il livello raw (ignorando il debounce), usa **DLEVEL(pin)**.

Esempi pratici

Esempio 1 – Lettura diretta (senza debounce)

```
10 PINMODE 12 INPUT PULLUP
20 V = DREAD(12)
30 PRINT "STATO DEL PIN 12: "; V
RUN
```

Output atteso: 0 oppure 1 in base al segnale presente sul pin.

Esempio 2 – Pulsante con PULLUP e DEBOUNCE (one-shot)

```
10 PINMODE 12 INPUT PULLUP DEBOUNCE 60
20 IF DREAD(12) = 0 THEN PRINT "PULSANTE PREMUTO"
30 GOTO 20
RUN
```

Comportamento: stampa **una sola volta** per ogni pressione completa (press→release), evitando ripetizioni mentre tieni premuto.

Esempio 3 – Lettura continua “raw” con DLEVEL (ignora debounce)

```
10 PINMODE 12 INPUT PULLUP DEBOUNCE 60
20 IF DLEVEL(12) = 0 THEN PRINT "PULSANTE PREMUTO" ELSE PRINT "RILASCIATO"
30 DELAY 500
40 GOTO 20
RUN
```

Comportamento: mostra lo **stato istantaneo** del pin (0=premuto, 1=rilasciato con PULLUP), a prescindere dal debounce.

Note

- Con **PULLUP**: circuito “attivo-basso” → **premuto=0**, **rilasciato=1**.
  Con **PULLDOWN** è l’inverso (**premuto=1**).
- DEBOUNCE [ms] nel PINMODE filtra i rimbalzi e trasforma DREAD(pin) in un **rilevatore di pressione singola**.
- Per contatori/menu: usa DREAD(pin) con **DEBOUNCE**; per “hold” o durate di pressione, usa DLEVEL(pin).

DWRITE(p, v)

Sintassi:

DWRITE(pin valore)

Descrizione:
Il comando DWRITE imposta un **pin digitale** dell'ESP32 allo stato:

- **HIGH (1)** → tensione 3.3V
- **LOW (0)** → tensione 0V

È usato per **accendere o spegnere LED, attivare relé, segnali di controllo**, ecc.
Il pin deve essere configurato prima come **OUTPUT** usando PINMODE.

Esempi pratici

Esempio 1 – Accendere e spegnere un LED collegato al pin 2

```
10 PINMODE 2 OUTPUT NOPULL
20 DWRITE 2 1
30 WAIT 1000
40 DWRITE 2 0
RUN
```

Output atteso:
Il LED si accende per 1 secondo, poi si spegne.

Esempio 2 – Lampeggio continuo
→ Fa lampeggiare il LED ogni mezzo secondo:

```
10 PINMODE 2 OUTPUT NOPULL
20 DO
30 DWRITE 2 1
40 WAIT 500
50 DWRITE 2 0
60 WAIT 500
70 LOOP
RUN
```

Output atteso:
LED collegato al GPIO2 lampeggia a intervalli regolari.

Esempio 3 – Controllo condizionale
→ Attiva un pin solo se una variabile supera una soglia:

```
10 PINMODE 13 OUTPUT NOPULL
20 INPUT A
30 IF A > 100 THEN DWRITE 13 1 ELSE DWRITE 13 0
```

RUN

Output atteso:
Il pin 13 sarà attivo (HIGH) se A è maggiore di 100.

Nota:

- I valori 1 e HIGH sono equivalenti (idem per 0 e LOW)
- È possibile controllare anche pin di output virtuali o logici in alcuni casi.

DIR

Sintassi:

DIR

Descrizione:
Il comando DIR mostra l'elenco dei **file presenti nella memoria SD.**
Se una **scheda SD è collegata e rilevata**, DIR mostrerà i file sulla SD.

Utile per visualizzare rapidamente i file disponibili da caricare, cancellare o rinominare.

Esempi pratici

Esempio – Elencare file in memoria

DIR

Output atteso (esempio):

program1.bas
demo.bas

EDEL “file”

Sintassi:

```
EDEL "nomefile"
EDEL variabile$
```

Descrizione:

Il comando EDEL funziona come DEL, ma agisce **esclusivamente sulla memoria interna** (SPIFFS), **anche se è presente una scheda SD**.

È utile per assicurarsi di cancellare file **solo nella memoria interna**, senza ambiguità.

Esempi pratici

Esempio 1 – Eliminazione forzata da SPIFFS

```
EDEL "prog1.bas"
```

Esempio 2 – Usare variabile per specificare il file

```
10 LET FN$ = "prog1.bas"
20 EDEL FN$
RUN
```

Output atteso:

(Il file viene eliminato senza messaggi)

EDELVAR “F”, “K”

Sintassi:

EDELVAR “file”
EDELVAR “file” “chiave”

Descrizione:

EDELVAR funziona come DELVAR, ma opera sulla **SPIFFS**.

Esempio 1 – Eliminare una chiave da prefs.json su SPIFFS:

```
10 EDELVAR "prefs.json" "USER"
```

Esempio 2 – Cancellare tutto il file:

```
10 EDELVAR "prefs.json"
```

EDIR

Sintassi:

EDIR

Descrizione:
Il comando EDIR forza la visualizzazione dei file contenuti **solo nella memoria interna SPIFFS**, anche se è presente una scheda SD.

Questo comando è utile quando si desidera **gestire separatamente** i file tra SPIFFS e SD.

Esempi pratici

Esempio – Mostrare solo i file su SPIFFS

EDIR

Output atteso (esempio):

main.bas
prog1.bas

Nota:

- DIR e EDIR non richiedono parametri.

ELOAD "file"

(o LOADINT F$)

Sintassi:

```
ELOAD "nomefile"
ELOAD variabile$
```

Descrizione:
Il comando ELOAD carica un file .bas dalla **memoria interna SPIFFS**, indipendentemente dalla presenza di una scheda SD.
È utile per **evitare ambiguità** quando si ha sia memoria interna sia scheda SD con file omonimi.

Accetta sia:

- un **nome file** tra virgolette (es: "main.bas")
- una **variabile stringa** che contiene il nome del file (es: F$)

 Il contenuto del file **sostituisce il listato BASIC in memoria**.

Esempi pratici

Esempio 1 – Caricare file da memoria interna

```
ELOAD "setup.bas"
```

Output atteso:
Il programma setup.bas viene caricato dalla SPIFFS (memoria interna).

Esempio 2 – Usare una variabile stringa

```
10 F$ = "gioco.bas"
20 ELOAD F$
RUN
```

Output atteso:
Il listato gioco.bas viene caricato dalla memoria interna.

ELOADVAR “F”, “K”, “VAR”

Sintassi:

ELOADVAR(file chiave variabile)

Descrizione:

ELOADVAR è equivalente a LOADVAR ma legge il file da **SPIFFS**.

Funziona come LOADVAR, ma usa file salvati con ESAVEVAR.

Esempio – Caricare impostazioni dalla SPIFFS:

```
10 ELOADVAR "prefs.json" "SPEED" S
20 ELOADVAR "prefs.json" "USER" U$
```

Output atteso:
S = 150
U$ = "Anna"

ELSE

Sintassi:

IF condizione THEN istruzione1 ELSE istruzione2

Descrizione:
Il costrutto ELSE è parte della struttura condizionale IF...THEN...ELSE.
Permette di eseguire un'**istruzione alternativa** se la **condizione non è vera**.

Può essere usato con singole istruzioni sulla stessa riga oppure con GOTO, PRINT, LET, INPUT, ecc.
BASIC32 non supporta blocchi multi-linea (IF...ENDIF), quindi l'intera logica va espressa su **una singola riga**.

Esempi pratici

Esempio 1 – Verifica di un numero
→ Mostra messaggio diverso a seconda del valore:

```
10 INPUT A
20 IF A > 0 THEN PRINT "POSITIVO" ELSE PRINT "NEGATIVO O ZERO"
RUN
```

Output atteso (se inserisci 5):

POSITIVO

Esempio 2 – Scelta tra due azioni
→ Accende un LED se il valore è 1, lo spegne altrimenti:

```
10 INPUT V
20 IF V = 1 THEN DWRITE 2 1 ELSE DWRITE 2, 0
RUN
```

Output atteso:
Il pin GPIO2 sarà acceso se V = 1, altrimenti spento.

Esempio 3 – Uso con LET per assegnazioni diverse

```
10 INPUT T
20 IF T < 20 THEN LET STATO$ = "FREDDO" ELSE LET STATO$ = "CALDO"
30 PRINT "STATO: "; STATO$
RUN
```

Output atteso (es. input 15):

STATO: FREDDO

Esempio 4 – Con GOTO per saltare a righe diverse

```
10 INPUT A
20 IF A < 100 THEN GOTO 100 ELSE GOTO 200
100 PRINT "NUMERO PICCOLO": END
200 PRINT "NUMERO GRANDE"
RUN
```

Output atteso (es. input 50):

NUMERO PICCOLO

ERENAME

(oppure ERENAME F$ N$)

Sintassi

ERENAME "nomevecchio" "nomenuovo"
ERENAME variabile$ variabile$

Descrizione

Rinomina un file presente nella **memoria interna (SPIFFS)**.
Accetta sia stringhe tra virgolette sia variabili stringa ($).

Esempi pratici

Esempio – Alias su SPIFFS

ERENAME "boot.bas" "boot_old.bas"

Output atteso:

File renamed.

Note:

- Cerca **solo su SPIFFS** (ignora eventuale SD).
- Non modifica i contenuti: è un’operazione di metadati (rinomina).
- Utile per versionare o “archiviare” velocemente file interni.

ESAVEVAR “F”, “K”, “V”

Sintassi:

ESAVEVAR(file chiave valore)

Descrizione:

ESAVEVAR è identico a SAVEVAR, ma salva il file **nella memoria SPIFFS** invece che sulla scheda SD.

È utile per:
• Salvare configurazioni permanenti all’interno del dispositivo
• Operare senza SD inserita

 I parametri sono gli stessi di SAVEVAR.

Esempio 1 – Salvare configurazione nella SPIFFS:

```
10 ESAVEVAR "prefs.json" "SPEED" 150
20 ESAVEVAR "prefs.json" "USER" "Anna"
```

Output atteso: File JSON salvato nella SPIFFS:

```
{
  "SPEED": 150,
  "USER": "Anna"
}
```

Note:

• Come SAVEVAR, ma lavora su SPIFFS
• Utile per dispositivi standalone senza SD
• Sovrascrive valori esistenti se la chiave è già presente

ESAVE "file"

(o ESAVE F$)

Sintassi:

```
ESAVE "nomefile"
ESAVE variabile$
```

Descrizione:
Il comando ESAVE salva il programma BASIC attualmente in memoria nella **memoria interna (SPIFFS)**, anche se è presente una scheda SD.
È identico a SAVE, ma **forza il salvataggio su SPIFFS**, utile per conservare file fissi o di sistema senza SD.

Accetta:

- un **nome di file** tra virgolette (es. "setup.bas")
- una **variabile stringa** (es. F$) contenente il nome

Esempi pratici

Esempio 1 – Salvataggio su SPIFFS

```
10 ESAVE "config.bas"
RUN
```

Output atteso:
Il file config.bas viene salvato sulla memoria interna, anche con SD inserita.

Esempio 2 – Uso con variabile

```
10 F$ = "menu.bas"
20 ESAVE F$
RUN
```

Output atteso:
Salva menu.bas su SPIFFS.

EVERIFY "file"

(o EVERIFY F$)

Sintassi:

EVERIFY "nomefile"
EVERIFY variabile$

Descrizione:
Il comando EVERIFY confronta il **programma attualmente in memoria** con un file salvato nella **memoria interna (SPIFFS)**.
Funziona esattamente come VERIFY, ma cerca **solo in SPIFFS**, ignorando eventuali file su SD.

Verifica se il listato in memoria è **identico** al contenuto del file indicato.

Esempi pratici

Esempio 1 – Verifica di file identico

EVERIFY "setup.bas"

Output atteso:

File uguale al listato in memoria

Esempio 2 – File modificato

10 REM VERSIONE NUOVA
20 EVERIFY "setup.bas"
RUN

Output atteso:

File diverso dal listato in memoria

Nota:

- Cerca il file **solo su SPIFFS**
- Non modifica nulla: è un controllo **non distruttivo**
- Utile per evitare **doppi salvataggi inutili**

EXAMPLES

Sintassi:
EXAMPLES

Descrizione:
Il comando EXAMPLES recupera e visualizza la lista degli esempi ufficiali disponibili nel repository GitHub di Basic32.
Per funzionare, richiede una connessione Wi-Fi attiva tramite il comando WIFI.

Esempi pratici

Esempio 1 – Visualizzare gli esempi disponibili

```
10 WIFI "ssid" "password"
20 WAIT 2000
30 EXAMPLES
RUN
```

Output atteso:
Elenco degli esempi disponibili su GitHub, se la connessione è attiva.

Nota:
• Richiede una connessione Wi-Fi funzionante
• Non accetta parametri
• Gli esempi sono caricati dinamicamente da GitHub
• Utile per scoprire e caricare programmi di esempio pronti all’uso

EXP(x)

Sintassi:

EXP(x)

Descrizione:
La funzione EXP(x) restituisce il valore di **e elevato alla x**, dove **e ≈ 2.71828** è la base dei logaritmi naturali.
È utile per calcoli matematici avanzati, esponenziali, crescita logistica, e operazioni scientifiche.

Il parametro x può essere positivo, negativo o zero.

Esempi pratici

Esempio 1 – Calcolare e^1

```
10 PRINT "EXP(1) = "; EXP(1)
RUN
```

Output atteso:

```
EXP(1) = 2.71828
```

Esempio 2 – e elevato alla seconda

```
10 X = EXP(2)
20 PRINT "EXP(2) = "; X
RUN
```

Output atteso:

```
EXP(2) = 7.389
```

Esempio 3 – Usare EXP con numeri negativi
→ Calcolo di e^-1:

```
10 PRINT "EXP(-1) = "; EXP(-1)
RUN
```

Output atteso:

```
EXP(-1) = 0.3679
```

Esempio 4 – Comparazione con potenze
→ Verifica che EXP(LOG(x)) = x:

```
10 A = 5
20 PRINT "VALORE ORIGINALE: "; A
30 PRINT "EXP(LOG(A)) = "; EXP(LOG(A))
RUN
```

Output atteso:

```
VALORE ORIGINALE: 5
EXP(LOG(A)) = 5
```

FNname(...)

Sintassi:

FNnome(arg1, arg2, ...)

Descrizione:

FNname(...) viene usato per **richiamare una funzione personalizzata** precedentemente definita con DEF FN.
Il nome della funzione deve **iniziare con "FN"** e gli argomenti devono corrispondere per **numero e ordine** a quelli usati nella definizione.

La funzione restituisce un valore calcolato in base all'espressione specificata.

Può essere usato:

- in una PRINT
- in un'assegnazione (LET)
- in condizioni logiche (IF)

Esempi pratici

Esempio 1 – Funzione somma

→ Definizione + chiamata:

```
10 DEF FNADD(X,Y) = X + Y
20 PRINT "SOMMA = "; FNADD(5,3)
RUN
```

Output atteso:

```
SOMMA = 8
```

Esempio 2 – Uso in un'espressione più complessa

```
10 DEF FNDOPPIO(X) = X * 2
20 A = FNDOPPIO(4) + 1
30 PRINT "RISULTATO: "; A
RUN
```

Output atteso:

```
RISULTATO: 9
```

Esempio 3 – Richiamo in un ciclo

→ Calcola e stampa il quadrato di ogni numero da 1 a 5:

```
10 DEF FNSQ(X) = X * X
```

```
20 FOR I = 1 TO 5
30 PRINT I; "^2 = "; FNSQ(I)
40 NEXT I
RUN
```

Output atteso:

```
1^2 = 1
2^2 = 4
3^2 = 9
4^2 = 16
5^2 = 25
```

Esempio 4 – Uso in condizione IF

→ Funzione che restituisce il triplo, usata in una condizione:

```
10 DEF FNTRIPLO(X) = X * 3
20 INPUT A
30 IF FNTRIPLO(A) > 20 THEN PRINT "GRANDE" ELSE PRINT "PICCOLO"
RUN
```

Output atteso (con input 8):

```
GRANDE
```

FOR/NEXT

Sintassi:

FOR variabile = inizio TO fine [STEP incremento]

Descrizione:

Il comando FOR crea un **ciclo a contatore** che esegue una o più istruzioni finché la variabile indicata non supera il valore finale (in positivo o negativo, a seconda del STEP).

Ogni FOR deve essere **seguito da un NEXT**, che incrementa (o decrementa) la variabile e decide se ripetere il ciclo o uscire.

È utile per:

- Ripetere blocchi di codice un numero definito di volte
- Scorrere coordinate, contatori, indici o sequenze regolari
- Costruire animazioni o loop temporizzati

_____

Esempi pratici

Esempio 1 – Ciclo base da 1 a 5

```
10 FOR I = 1 TO 5
20 PRINT "VALORE: "; I
30 NEXT I
RUN
```

Output atteso:

```
VALORE: 1
VALORE: 2
VALORE: 3
VALORE: 4
VALORE: 5
```

Esempio 2 – Ciclo con STEP negativo (decrescente)

```
10 FOR N = 10 TO 1 STEP -2
20 PRINT "N: "; N
30 NEXT N
RUN
```

Output atteso:

```
N: 10
N: 8
N: 6
N: 4
N: 2
```

Esempio 3 – Cicli annidati (griglia 2x3)

```
10 FOR R = 1 TO 2
20   FOR C = 1 TO 3
30     PRINT "RIGA: "; R; " COLONNA: "; C
40   NEXT C
50 NEXT R
RUN
```

Output atteso:

```
RIGA: 1 COLONNA: 1
RIGA: 1 COLONNA: 2
RIGA: 1 COLONNA: 3
RIGA: 2 COLONNA: 1
RIGA: 2 COLONNA: 2
RIGA: 2 COLONNA: 3
```

_____

Note:

- La variabile viene **creata o aggiornata** automaticamente all'interno del ciclo
- Il valore di STEP può essere positivo o negativo (default: 1)
- I cicli possono essere **annidati** se usano variabili diverse
- I nomi delle variabili in NEXT devono corrispondere esattamente a quelli nel FOR
- NEXT – chiude un ciclo FOR
- RESETFOR – forza la pulizia del ciclo for e svuota tutti i cicli attivi in caso di GOTO o errori

FREEMEM

Sintassi:
PRINT FREEMEM

Descrizione:
Il comando FREEMEM restituisce la quantità di memoria libera disponibile in byte per l'esecuzione del programma BASIC.
È utile per monitorare l'utilizzo della RAM e prevenire problemi legati a esaurimento di memoria.

Esempi pratici

Esempio 1 – Visualizzare la memoria libera

```
10 PRINT FREEMEM
RUN
```

Output atteso:

```
22480
```

Nota:
• Il valore restituito è in byte
• Non richiede parametri
• Utile per debugging e diagnostica
• Valido solo come espressione in PRINT

FUNC / ENDFUNC

Sintassi:

FUNC <nome>
FUNC <nome> LOOP
...
ENDFUNC

Descrizione:

Il comando FUNC definisce una funzione utente. Le funzioni permettono di creare blocchi riutilizzabili di codice.
Quando è presente la parola chiave LOOP, la funzione viene eseguita ciclicamente in background (non bloccante) tramite STARTFUNC.
Tutte le funzioni devono essere chiuse da ENDFUNC.

Esempi pratici

Esempio 1 – Funzione semplice (non in loop)

```
5 FUNC SALUTO
10 PRINT "Ciao dal Basic!"
20 ENDFUNC
30 CALLFUNC SALUTO
```

Output atteso:

Ciao dal Basic!

Esempio 2 – Funzione ciclica (loop) per lampeggio LED

```
5 PINMODE 2 OUTPUT NOPULL
10 FUNC BLINK LOOP
20 DWRITE 2 1
30 DELAY 300
40 DWRITE 2 0
50 DELAY 300
60 ENDFUNC
70 STARTFUNC BLINK
```

Output atteso:
Il LED lampeggia ogni 300 ms in background.

Note:

- Ogni funzione deve iniziare con FUNC nome e finire con ENDFUNC
- Il nome deve essere una parola unica (senza spazi o simboli)

- Il codice all'interno non viene eseguito da solo: va richiamato con CALLFUNC o STARTFUNC
- Se definita con LOOP, la funzione gira in modo continuo e parallelo
- Le funzioni cicliche vanno interrotte con STOPFUNC
- Può contenere qualsiasi comando BASIC (eccetto FUNC, ENDFUNC annidati)

...TO...STEP...NEXT

Sintassi:

```
FOR variabile = inizio TO fine [STEP incremento]
  ...
NEXT [variabile]
```

Descrizione:

La struttura FOR...NEXT viene utilizzata per creare **cicli con contatore**, in cui una variabile numerica viene **incrementata o decrementata automaticamente** fino a raggiungere un valore finale.

- variabile: nome del contatore (es. I)
- inizio: valore iniziale
- fine: valore finale
- STEP: incremento (positivo o negativo, opzionale — predefinito = 1)

Il corpo del ciclo può contenere qualsiasi istruzione, inclusi IF, PRINT, LET, GOTO, ecc.

Esempi pratici

Esempio 1 – Ciclo da 1 a 5 con incremento di 1

```
10 FOR I = 1 TO 5
20 PRINT "VALORE: "; I
30 NEXT I
RUN
```

Output atteso:

```
VALORE: 1
VALORE: 2
VALORE: 3
VALORE: 4
VALORE: 5
```

Esempio 2 – Ciclo con incremento personalizzato (STEP 2)

```
10 FOR N = 0 TO 10 STEP 2
20 PRINT "N = "; N
30 NEXT N
RUN
```

Output atteso:

N = 0
N = 2
N = 4
N = 6
N = 8
N = 10

Esempio 3 – Ciclo decrescente (STEP negativo)

```
10 FOR X = 10 TO 1 STEP -3
20 PRINT X
30 NEXT X
RUN
```

Output atteso:

10
7
4
1

Esempio 4 – Calcolare la somma dei numeri da 1 a 10

```
10 SUM = 0
20 FOR I = 1 TO 10
30 SUM = SUM + I
40 NEXT I
50 PRINT "SOMMA = "; SUM
RUN
```

Output atteso:

SOMMA = 55

GET

Sintassi:

GET

Descrizione:
Il comando GET legge **un singolo carattere dalla tastiera** (terminale seriale) **senza attendere il tasto INVIO**.
Restituisce il **codice ASCII** del carattere premuto. Se non viene premuto nulla, può restituire -1 o restare in attesa (a seconda del firmware).

È utile per:

- leggere tasti **in tempo reale**
- costruire **interfacce interattive**
- leggere **sequenze di comandi** o input manuali

Esempi pratici

Esempio 1 – Premere un tasto e visualizzarne il codice ASCII

```
10 PRINT "PREMI UN TASTO:"
20 A = GET
30 PRINT "CODICE ASCII: "; A
RUN
```

Output atteso (se premi ad esempio la lettera A):

```
PREMI UN TASTO:
CODICE ASCII: 65
```

Esempio 2 – Leggere più tasti in un ciclo
→ Continua a leggere finché non premi Q (ASCII 81)

```
10 PRINT "PREMI TASTI (Q PER USCIRE):"
20 DO
30 C = GET
40 IF C <> -1 THEN PRINT "TASTO: "; C
50 IF C = 81 THEN END
60 LOOP
RUN
```

Output atteso:

```
PREMI TASTI (Q PER USCIRE):
TASTO: 72
TASTO: 69
TASTO: 76
```

```
TASTO: 76
TASTO: 79
TASTO: 81
```

Esempio 3 – Eseguire azioni in base al tasto premuto

→ Accende un LED con 1, lo spegne con 0

```
10 PINMODE 2 OUTPUT NOPULL
20 PRINT "PREMI 1 PER ON, 0 PER OFF"
30 DO
40 C = GET
50 IF C = 49 THEN DWRITE 2 1
60 IF C = 48 THEN DWRITE 2 0
70 LOOP
RUN
```

Output atteso:

- Se premi 1, il LED si accende
- Se premi 0, il LED si spegne

Nota:

- GET può restituire -1 se non ci sono caratteri in coda
- I codici ASCII di tasti comuni:
  0 → 48, 1 → 49, A → 65, a → 97

GOSUB n

Sintassi:

GOSUB numero_riga

Descrizione:
Il comando GOSUB consente di **saltare a una subroutine** (blocco di codice) definita a un'altra riga del programma, ed eseguirla.
Al termine della subroutine, si usa RETURN per **tornare alla riga successiva a quella da cui è stato chiamato GOSUB**.

È utile per:

- **riutilizzare codice**
- **strutturare** il programma in **blocchi logici**
- creare funzioni operative senza DEF FN

Puoi usare più GOSUB e annidarli, ma ogni GOSUB deve avere un corrispondente RETURN.

Esempi pratici

Esempio 1 – Subroutine che stampa una riga

```
10 GOSUB 100
20 PRINT "PROGRAMMA PRINCIPALE"
30 END
100 PRINT "SUBROUTINE ESEGUITA"
110 RETURN
RUN
```

Output atteso:

```
SUBROUTINE ESEGUITA
PROGRAMMA PRINCIPALE
```

Esempio 2 – Chiamare la stessa subroutine più volte

```
10 FOR I = 1 TO 3
20 GOSUB 100
30 NEXT I
40 END
100 PRINT "ESECUZIONE NUMERO: "; I
110 RETURN
RUN
```

Output atteso:

```
ESECUZIONE NUMERO: 1
ESECUZIONE NUMERO: 2
```

ESECUZIONE NUMERO: 3

Esempio 3 – Subroutine per calcolo riutilizzabile

```
10 INPUT A, B
20 GOSUB 100
30 PRINT "RISULTATO: "; R
40 END
100 R = A * B
110 RETURN
RUN
```

Output atteso (es. input 3, 4):

RISULTATO: 12

Esempio 4 – Errore comune da evitare

→ Se dimentichi RETURN, il programma **non torna** indietro correttamente.

```
10 GOSUB 100
20 PRINT "QUESTA NON VERRÀ MAI ESEGUITA"
100 PRINT "DIMENTICATO IL RETURN"
```

Corretto invece con:

```
10 GOSUB 100
20 PRINT “QUESTA VERRÀ VISUALIZZATA”
30 END
100 PRINT “CON RETURN”
110 RETURN
```

GOTO n

Sintassi:

GOTO numero_riga

Descrizione:
Il comando GOTO trasferisce l'esecuzione del programma alla **riga con numero n**.
È uno strumento basilare ma potente per **saltare blocchi di codice**, **creare loop manuali**, o **diramare il flusso del programma** in base a condizioni.

Tuttavia, è consigliabile usarlo con criterio per mantenere il codice leggibile (evita il cosiddetto “spaghetti code”).

Esempi pratici

Esempio 1 – Salto semplice
→ Salta una riga del programma:

```
10 PRINT "INIZIO"
20 GOTO 40
30 PRINT "QUESTA NON SI VEDE"
40 PRINT "DOPO IL SALTO"
RUN
```

Output atteso:

```
INIZIO
DOPO IL SALTO
```

Esempio 2 – Creazione di un ciclo manuale
→ Stampa i numeri da 1 a 5 senza usare FOR:

```
10 A = 1
20 PRINT A
30 A = A + 1
40 IF A <= 5 THEN GOTO 20
RUN
```

Output atteso:

```
1
2
3
4
5
```

Esempio 3 – Gestione di menù testuale
→ Semplice menù con salti condizionati:

```
10 PRINT "1. START"
20 PRINT "2. ESCI"
30 INPUT C
40 IF C = 1 THEN GOTO 100
50 IF C = 2 THEN GOTO 200
100 PRINT "INIZIO GIOCO": END
200 PRINT "USCITA DAL PROGRAMMA"
RUN
```

Output atteso (se premi 1):

```
INIZIO GIOCO
```

Esempio 4 – Evitare loop infiniti involontari
→ Usa una condizione per controllare il ciclo:

```
10 PRINT "PREMI CTRL+C PER USCIRE"
20 GOTO 10
```

 Questo ciclo è **infinito** e va interrotto manualmente.

Nota:

- Le righe di destinazione devono esistere, altrimenti il programma può bloccarsi.
- GOTO può essere usato dentro IF, ELSE, cicli o subroutine.

HTMLOBJ

Sintassi:
HTMLOBJ "<riga_html>"

Descrizione:
Il comando HTMLOBJ consente di aggiungere righe di codice HTML alla pagina web generata dal dispositivo.
Ogni riga HTML viene memorizzata in sequenza e verrà mostrata nella pagina all'avvio del server web con HTMLSTART.

Esempi pratici

Esempio 1 – Aggiungere un'intestazione HTML

```
10 HTMLOBJ "<h1>Benvenuto su Basic32</h1>"
RUN
```

Esempio 2 – Inserire un pulsante di comando

```
10 HTMLOBJ "<button onclick='fetch(\"/exec?cmd=PRINT CIAO\")'>Clicca qui</button>"
RUN
```

Nota:
• Ogni riga HTML deve essere racchiusa tra virgolette
• I caratteri speciali (come doppi apici) vanno gestiti con \
• Le righe vengono accumulate fino all'esecuzione di HTMLSTART
• Supporta HTML base, pulsanti, testo, link, ecc.

HTMLSTART

Sintassi:
HTMLSTART

Descrizione:
Il comando HTMLSTART avvia il server web integrato del dispositivo, rendendo accessibile la pagina HTML definita tramite HTMLOBJ.
Il dispositivo deve essere connesso via Wi-Fi o in modalità Access Point.

Esempi pratici

Esempio completo – Controllare un LED via Web

```
10 PINMODE 2 OUTPUT NOPULL
20 WIFI "ssid" "password"
30 HTMLOBJ "<h2>Controllo LED on board</h2>"
40 HTMLOBJ "<button onclick='fetch(\"/exec?cmd=DWRITE 2 1\")'>Accendi il LED onboard</button>"
50 HTMLOBJ "<button onclick='fetch(\"/exec?cmd=DWRITE 2 0\")'>Spegni il LED onboard</button>"
60 HTMLSTART
RUN
```

Output atteso:
Collegandosi al dispositivo via browser, si visualizza una pagina con i pulsanti per accendere e spegnere il LED.

Nota:
• Il server web risponde su IP ottenuto da IP o IPAP
• Le azioni sono eseguite tramite exec?cmd=...
• Deve essere usato solo dopo WIFI o WIFIAP
• È necessario almeno un HTMLOBJ prima di HTMLSTART
• Le righe HTML vengono cancellate da MEMCLEAN(HTML)

IF ... THEN [ELSE]

Sintassi:

IF condizione THEN istruzione [ELSE istruzione]

Descrizione:

IF ... THEN è il costrutto condizionale principale di BASIC32.
Valuta una **condizione logica** e, se vera, esegue l'istruzione indicata dopo THEN.
Se la condizione è falsa e viene specificato ELSE, esegue l'istruzione alternativa.

- Supporta operatori: =, <>, <, <=, >, >=
- È compatibile con numeri, stringhe e funzioni
- Le istruzioni devono stare **sulla stessa riga**

Esempi pratici

Esempio 1 – Condizione semplice

→ Controlla se un numero è maggiore di 10:

```
10 INPUT A
20 IF A > 10 THEN PRINT "MAGGIORE DI 10"
RUN
```

Output atteso (se inserisci 15):

```
MAGGIORE DI 10
```

Esempio 2 – Condizione con ELSE

→ Mostra due messaggi alternativi:

```
10 INPUT A
20 IF A = 0 THEN PRINT "ZERO" ELSE PRINT "NON ZERO"
RUN
```

Output atteso (se inserisci 0):

```
ZERO
```

Esempio 3 – Uso con GOTO

→ Diramazione del flusso in base a una scelta:

```
10 INPUT S
20 IF S = 1 THEN GOTO 100 ELSE GOTO 200
100 PRINT "SCELTA 1": END
200 PRINT "ALTRA SCELTA"
RUN
```

Output atteso (con input 2):

ALTRA SCELTA

Esempio 4 – Condizione su stringhe
→ Confronta due stringhe:

```
10 INPUT A$
20 IF A$ = "CIAO" THEN PRINT "SALUTO RICONOSCIUTO" ELSE PRINT "STRINGA DIVERSA"
RUN
```

Output atteso (con input CIAO):

SALUTO RICONOSCIUTO

Esempio 5 – Condizione negativa
→ Usa <> per “diverso da”:

```
10 INPUT X
20 IF X <> 0 THEN PRINT "DIVERSO DA ZERO"
RUN
```

Nota:

- Le condizioni devono restituire **vero/falso** (valori numerici logici)
- Solo una **singola istruzione** può seguire THEN e ELSE sulla riga

ILI CIRCLE

Sintassi:

ILI CIRCLE x y r r g b

Descrizione:

Disegna un cerchio vuoto di raggio r nella posizione (x, y) con colore RGB.

Esempi pratici

10 ILI CIRCLE 60 120 30 255 0 0

Cerchio rosso con raggio 30 a (60, 120).

Note

- Per un cerchio pieno, usare ILI FILLCIRCLE.

ILI CLEAR

Sintassi:

ILI CLEAR

Descrizione:

Cancella lo schermo riempiendolo con il colore di sfondo corrente. Il colore di sfondo può essere impostato con ILI SETBGCOLOR.

Non rimuove sprite o dati memorizzati, ma solo ciò che è graficamente visibile.

Esempi pratici

Esempio 1 – Pulizia dello schermo in blu

```
10 ILI SETBGCOLOR 0 0 255
20 ILI CLEAR
```

Risultato: lo schermo viene completamente riempito di blu.

Esempio 2 – Dopo il disegno

```
10 ILI RECT 10 10 100 50 255 0 0
20 ILI CLEAR
```

Risultato: il rettangolo rosso viene cancellato e lo schermo torna al colore di sfondo.

Note

- Non rimuove sprite memorizzati.
- Per rimuovere completamente sprite dallo schermo, usare ILI SPRITE CLEAR

ILI DATA / ENDILI DATA

Sintassi:

```
ILI DATA nome
[valori binari separati da virgole...]
ENDILI DATA nome
```

Descrizione:

Definisce una mappa di pixel (bitmap) associata a un nome, da usare con gli sprite `PIXELS`.

Esempi pratici

```
10 ILI DATA SPRITE1
20 1,0,1,0
30 0,1,0,1
40 ENDILI DATA SPRITE1
```

Definisce una forma personalizzata 4×2 per essere disegnata.

Note

- I valori devono essere 0 o 1.
- Usato con `ILI SPRITE NEW id PIXELS`.

ILI FILLCIRCLE

Sintassi:

ILI FILLCIRCLE x y r [r g b]

Descrizione:

Disegna un **cerchio pieno** con centro in x, y, raggio r e colore RGB opzionale (di default bianco).

Esempi pratici

10 ILI FILLCIRCLE 100 100 30 255 0 0

Disegna un cerchio rosso pieno di raggio 30 centrato in (100,100).

Note:

- Se r g b non sono specificati, viene usato il colore bianco.
- È un comando immediato: il disegno resta sullo schermo finché non si fa ILI CLEAR.

ILI FILLRECT

Sintassi:

ILI FILLRECT x y larghezza altezza r g b

Descrizione:

Disegna un **rettangolo pieno** (filled rectangle) sullo schermo TFT nella posizione specificata, con la dimensione e il colore indicati.

- x, y: coordinate in pixel del punto in alto a sinistra del rettangolo.
- larghezza, altezza: dimensioni in pixel.
- [r, g, b]: colore facoltativo in RGB (0–255). Se omesso, il colore di default è **bianco (255,255,255)**.

Esempi pratici

Esempio 1 – Rettangolo bianco 50x20

10 ILI FILLRECT 10 10 50 20

Risultato: rettangolo bianco di 50x20 pixel a posizione (10,10)

Esempio 2 – Rettangolo verde

10 ILI FILLRECT 40 80 60 30 0 255 0

Risultato: rettangolo pieno verde a (40,80), largo 60 pixel e alto 30 pixel

---

Note

- Il comando è immediato: disegna direttamente sullo schermo.
- Usa ILI SPRITE NEW ... RECT per creare un rettangolo come sprite mobile.
- Le coordinate possono anche essere espresse con variabili.

ILI INIT (ILI9341)

Sintassi:

ILI INIT cs dc rst rot

Descrizione:

Inizializza il display **TFT ILI9341**, specificando i pin di connessione e l'orientamento dello schermo.

- cs: pin Chip Select
- dc: pin Data/Command
- rst: pin Reset
- rot: rotazione dello schermo (valori ammessi: 0, 1, 2, 3)

Una volta inizializzato, il display è pronto per ricevere comandi grafici (linee, rettangoli, testo, sprite, ecc.).

Esempi pratici

Esempio 1 – Inizializzazione con rotazione 0

10 ILI INIT 17 16 5 0

Risultato: lo schermo viene inizializzato con i pin specificati e orientamento normale (orizzontale).

Esempio 2 – Rotazione verticale (valore 1)

10 ILI INIT 17 16 5 1

Risultato: lo schermo viene ruotato di 90° (utile per visualizzazioni verticali).

Note

- Questo comando **deve essere eseguito prima** di qualsiasi altro comando ILI.
- La rotazione può essere modificata anche in seguito, rieseguendo ILI INIT con un nuovo valore.
- Dopo l'inizializzazione, lo schermo viene automaticamente pulito (riempito di nero).

ILI LED

Sintassi:

ILI LED pin value

Descrizione:

Accende o spegne la **retroilluminazione** del display ILI9341 tramite il pin specificato.

Esempi pratici

```
10 ILI LED 32 1   ' Accende la retroilluminazione
20 ILI LED 32 0   ' Spegne la retroilluminazione
```

Note:

- Assicurarsi che il pin specificato sia connesso al LED backlight del display.
- value può essere 1 (accende) o 0 (spegne).
- Non tutti i moduli ILI9341 richiedono gestione manuale del LED.

ILI LINE

Sintassi:

ILI LINE x1 y1 x2 y2 r g b

Descrizione:

Disegna una linea tra due punti sullo schermo. Può essere opzionalmente colorata.

- x1, y1: coordinate del punto iniziale
- x2, y2: coordinate del punto finale
- r, g, b: (opzionale) colore RGB della linea (valori da 0 a 255)

Se il colore non è specificato, viene usato **bianco** come default.

Esempi pratici

Esempio 1 – Linea bianca

```
10 ILI INIT 17 16 5 1
20 ILI LINE 10 10 100 50
```

Risultato: viene disegnata una linea bianca da (10,10) a (100,50)

Esempio 2 – Linea rossa

```
10 ILI INIT 17 16 5 1
20 ILI LINE 20 60 120 60 255 0 0
```

Risultato: una linea rossa orizzontale

Note

- Le coordinate devono essere **all'interno dei limiti** dello schermo TFT (tipicamente 320x240).
- Il colore può essere espresso come valori RGB, ognuno da 0 a 255.
- Se si ridisegna sullo stesso punto, la linea sovrascrive ciò che c'era.

ILI PIXEL

Sintassi:

ILI PIXEL x y r g b

Descrizione:

Disegna un singolo pixel (punto) sullo schermo TFT alle coordinate specificate.

- x, y: coordinate del pixel
- r, g, b: (opzionale) colore del pixel (default: bianco)

Esempi pratici

Esempio 1 – Pixel bianco

```
10 ILI INIT 17 16 5 1
20 ILI PIXEL 50 50
```

Risultato: un piccolo punto bianco compare in (50,50)

Esempio 2 – Pixel blu

```
10 ILI INIT 17 16 5 1
20 ILI PIXEL 100 100 0 0 255
```

Risultato: pixel blu in (100,100)

Note

- Molto utile per test grafici, effetti pixel-art o per disegnare manualmente bitmap.
- Se le coordinate sono fuori dallo schermo, il comando non ha effetto.
- Il colore può essere regolato dinamicamente per creare animazioni o effetti.

ILI RECT

Sintassi:

ILI RECT x y w h r g b

Descrizione:

Disegna un rettangolo vuoto (solo il bordo) alle coordinate specificate, con larghezza e altezza date.

- x y: coordinate dell'angolo superiore sinistro
- w h: larghezza e altezza del rettangolo
- r g b: (opzionale) colore del bordo, default bianco

Esempi pratici

Esempio 1 – Rettangolo bianco

```
10 ILI INIT 17 16 5 1
20 ILI RECT 20 20 100 50
```

Risultato: rettangolo bianco vuoto 100x50 in (20,20)

Esempio 2 – Rettangolo rosso

```
10 ILI INIT 17 16 5 1
20 ILI RECT 30 40 60 30 255 0 0
```

Risultato: rettangolo rosso vuoto in (30,40) di dimensione 60x30

Note

- Solo il bordo viene disegnato. Se vuoi un rettangolo pieno, usa ILI FILLRECT.
- Usalo per interfacce grafiche, finestre, pulsanti, ecc.
- Il colore è opzionale: se omesso, è bianco.

ILI SETBGCOLOR

Sintassi:

ILI SETBGCOLOR r g b

Descrizione:

Imposta il colore di sfondo predefinito usato da ILI SPRITE DRAW per riempire lo schermo prima di disegnare i singoli sprite.

- r g b: valori RGB da 0 a 255

Esempi pratici

Esempio 1 – Sfondo blu

```
10 ILI INIT 17 16 5 1
20 ILI SETBGCOLOR 0 0 255
30 ILI SPRITE DRAW
```

Risultato: lo schermo viene riempito di blu quando SPRITE DRAW è eseguito.

Esempio 2 – Sfondo nero (default)

```
10 ILI SETBGCOLOR 0 0 0
```

Risultato: lo sfondo torna al nero.

Note

- Non cancella nulla da solo, ma viene applicato automaticamente alla prossima ILI SPRITE DRAW.
- Utile per creare animazioni con sfondi diversi o reset visivi tra frame.
- Se non usi SETBGCOLOR, il colore di sfondo è nero.

ILI SPRITE CHAR

Sintassi:

ILI SPRITE NEW id CHAR x y "C" size r g b

Descrizione:

Crea uno sprite che visualizza un carattere singolo alla posizione indicata, con dimensione e colore specificati.

- id: identificatore univoco dello sprite (da 0 a MAX_SPRITES)
- "C": carattere tra virgolette (es. "A")
- x, y: coordinate del carattere
- size: dimensione del testo (1 = normale, 2 = doppio, ecc.)
- r, g, b: colore del carattere (0–255)

Esempi pratici

Esempio 1 – Carattere 'A' in verde

```
10 ILI SPRITE NEW 1 CHAR 20 100 "A" 2 0 255 0
20 ILI SPRITE DRAW
```

Visualizza il carattere A in verde, dimensione 2, a (20,100)

Modifica successiva con SETCHAR

ILI SPRITE SETCHAR 1 "B" 255 0 0

Cambia il carattere in **B** e lo rende rosso.

Note

- Ogni CHAR può essere modificato usando ILI SPRITE SETCHAR.
- Usare virgolette per indicare il carattere ("X"), oppure codice ASCII.
- Funziona solo se lo sprite è stato inizializzato come CHAR.

ILI SPRITE CLEAR

Sintassi:

ILI SPRITE CLEAR

Descrizione:

Rimuove tutti gli sprite attivi dalla memoria. Dopo questo comando, nessuno sprite verrà disegnato fino alla loro ricreazione con ILI SPRITE NEW.

Esempi pratici

Esempio 1 – Pulisce tutti gli sprite

```
10 ILI SPRITE CLEAR
20 ILI SPRITE DRAW
```

Cancella visivamente lo schermo (se usato con DRAW) e libera la memoria sprite.

Note

- Non agisce sulla memoria video direttamente: è necessario usare ILI SPRITE DRAW dopo per aggiornare il display.
- Utile per azzerare completamente una scena o inizializzare un nuovo stato grafico.

ILI SPRITE DATA / ENDILI SPRITE DATA

Sintassi:

ILI SPRITE DATA nome
[valori binari separati da virgole...]
ENDILI SPRITE DATA nome

Descrizione:

Definisce una bitmap personalizzata (0 = pixel spento, 1 = pixel acceso) che può essere disegnata da uno sprite di tipo PIXELS.

Esempi pratici

```
10 ILI SPRITE DATA STELLA
20 0,1,0,1
30 1,1,1,1
40 0,1,1,0
50 ENDILI SPRITE DATA STELLA
```

Crea una mappa di 4×3 pixel, da usare poi in uno sprite.

Note

- Ogni riga dopo ILI SPRITE DATA rappresenta una porzione della matrice.
- Usare ILI SPRITE NEW per visualizzarla.

ILI SPRITE DELETE

Sintassi:

ILI SPRITE DELETE id

Descrizione:

Elimina lo **sprite** con identificatore id. Lo sprite non sarà più disegnato da ILI SPRITE DRAW.

Esempi pratici

10 ILI SPRITE DELETE 3

Rimuove lo sprite numero 3 dalla memoria.

Note:

- Dopo la cancellazione, lo slot dello sprite può essere riutilizzato con ILI SPRITE NEW.
- Non cancella il disegno dallo schermo finché non si esegue ILI SPRITE DRAW.

Sintassi:

ILI SPRITE DELETE id

Descrizione:

Rimuove lo sprite con identificativo id.

Esempi pratici

10 ILI SPRITE DELETE 2

Elimina lo sprite con ID 2.

ILI SPRITE DRAW

Sintassi:

ILI SPRITE DRAW

Descrizione:

Disegna tutti gli sprite attivi e visibili sulla schermata corrente. Deve essere chiamato dopo qualsiasi modifica agli sprite (creazione, spostamento, colore, contenuto, ecc.).

Esempi pratici

```
10 ILI SPRITE NEW 0 RECT 10 10 40 40 255 0 0
20 ILI SPRITE DRAW
```

Visualizza un rettangolo rosso.

Note

- Il comando ILI SPRITE DRAW aggiorna il contenuto del display in base allo stato corrente degli sprite.
- Il colore di sfondo viene impostato con ILI SETBGCOLOR (se specificato).
- Se non viene chiamato, gli sprite modificati non verranno ridisegnati.

ILI SPRITE FRAME

(Incluso in ILI SPRITE NEW con tipo "FRAME")

Sintassi:

ILI SPRITE NEW id FRAME x y w h r g b

Descrizione:

Disegna un rettangolo vuoto (solo bordo), come una cornice.

Esempi pratici

```
10 ILI SPRITE NEW 1 FRAME 50 50 80 40 0 255 0
20 ILI SPRITE DRAW
```

Disegna una cornice verde.

Note

- Usa ILI SPRITE NEW con tipo "FRAME" per creare.
- È simile a RECT, ma senza riempimento.

ILI SPRITE HIDE

Sintassi:

ILI SPRITE HIDE id

Descrizione:

Rende invisibile lo sprite specificato. Lo sprite non viene più disegnato finché non viene riattivato con ILI SPRITE SHOW.

Esempi pratici

```
10 ILI SPRITE NEW 0 RECT 10 10 40 40 255 0 0
20 ILI SPRITE DRAW
30 DELAY 2000
40 ILI SPRITE HIDE 0
50 ILI SPRITE DRAW
```

Il rettangolo rosso scompare dopo 2 secondi.

Note

- L’ID deve riferirsi a uno sprite esistente e attivo.
- Lo sprite non viene eliminato: resta in memoria ma non visibile.

ILI SPRITE LINE

Sintassi:

ILI SPRITE NEW id LINE x y x2 y2 r g b

Descrizione:

Disegna una linea tra due punti specificati con un colore RGB.

Esempi pratici

```
10 ILI SPRITE NEW 1 LINE 10 60 120 60 255 255 0
20 ILI SPRITE DRAW
```

Disegna una linea gialla da sinistra a destra.

Note

- x y sono le coordinate iniziali.
- x2 y2 sono le coordinate finali.
- Non è necessario usare ILI SPRITE MOVE per ridisegnare: è meglio usare ILI SPRITE NEW o ILI SPRITE SET... per aggiornare le proprietà.

ILI SPRITE MOVE

Sintassi:

ILI SPRITE MOVE id x y

Descrizione:

Sposta lo sprite esistente alle nuove coordinate (x, y).

Esempi pratici

```
10 ILI SPRITE NEW 2 RECT 10 100 30 30 0 255 255
20 ILI SPRITE DRAW
30 DELAY 2000
40 ILI SPRITE MOVE 2 80 100
50 ILI SPRITE DRAW
```

Un rettangolo azzurro si sposta a destra dopo 2 secondi.

Note

- Non modifica le dimensioni né il tipo dello sprite.
- Dopo lo spostamento, è necessario richiamare ILI SPRITE DRAW.

ILI SPRITE NEW

Sintassi:

ILI SPRITE NEW id tipo x y dimensione/parametri [“testo”/valore] [r g b]

Descrizione:

Crea uno sprite da disegnare sul display ILI9341.
Gli sprite possono essere di diversi tipi: RECT, FRAME, CIRCLE, LINE, CHAR, NUM, TEXT, PIXELS.

Esempi pratici

Rettangolo pieno (RECT)

```
10 ILI SPRITE NEW 0 RECT 20 20 60 40 255 0 0
```

Disegna un rettangolo rosso di 60x40 a (20,20)

Cornice (FRAME)

```
20 ILI SPRITE NEW 1 FRAME 100 20 60 40 0 255 0
```

Disegna una cornice verde 60x40 a (100,20)

Cerchio (CIRCLE)

```
30 ILI SPRITE NEW 2 CIRCLE 60 120 30 0 0 255
```

Disegna un cerchio blu raggio 30 a (60,120)

Linea (LINE)

```
40 ILI SPRITE NEW 3 LINE 20 180 120 200 255 255 0
```

Disegna una linea gialla da (20,180) a (120,200)

Carattere singolo (CHAR)

```
50 ILI SPRITE NEW 4 CHAR 160 40 "A" 3 0 255 255
```

Disegna la lettera “A” in ciano, grandezza 3, a (160,40)

Numero (NUM)

```
60 N = 123
70 ILI SPRITE NEW 5 NUM 160 80 N 2
```

Disegna il numero 123 in bianco, grandezza 2, a (160,80)

Testo (TEXT)

```
80 A$ = "WORLD"
90 ILI SPRITE NEW 6 TEXT 20 240 2 "HELLO " + A$ 255 0 255
```

Disegna il testo HELLO WORLD in magenta, grandezza 2, a (20,240)

Pixels (PIXELS) *(solo se hai routine bitmap)*

```
100 ILI SPRITE NEW 7 PIXELS 40 40 16 16 MyBitmapData
```

Disegna un'immagine 16x16 a (40,40) usando i dati MyBitmapData

Renderizza gli sprite creati

```
110 ILI SPRITE DRAW
```

Note

- I parametri variano in base al tipo:
  - RECT, FRAME: larghezza, altezza
  - CIRCLE: raggio
  - LINE: x2, y2 (coordinate finali)
  - CHAR: carattere (ASCII o lettera tra virgolette), dimensione
  - NUM: valore, dimensione
  - TEXT: dimensione, espressione testuale (stringa, variabile, concatenazione, funzione)
  - PIXELS: dati bitmap
- Il colore RGB è opzionale (default: bianco).
- Supporta variabili numeriche e di testo a seconda del tipo.
- Dopo la creazione, disegna gli sprite con ILI SPRITE DRAW.

ILI SPRITE SETCHAR

Sintassi:

ILI SPRITE SETCHAR id "carattere" r g b

Descrizione:

Modifica il carattere visualizzato dallo sprite di tipo CHAR.

Esempi pratici

```
10 ILI SPRITE SETCHAR 4 "B" 255 255 0
20 ILI SPRITE DRAW
```

Cambia il carattere nello sprite 4 in “B” giallo.

Note

- Funziona solo su sprite di tipo CHAR.

ILI SPRITE SETNUM

Sintassi:

ILI SPRITE SETNUM id valore r g b

Descrizione:

Modifica il numero visualizzato da uno sprite di tipo NUM.

Esempi pratici

```
10 ILI SPRITE SETNUM 5 2024 255 105 180
20 ILI SPRITE DRAW
```

Visualizza il numero 2024 in rosa.

Note

- Funziona solo su sprite NUM.
- Il numero è trattato come testo.

ILI SPRITE SETTEXT

Sintassi:

ILI SPRITE SETTEXT <id> <testo/expr> [r g b]

Descrizione:
Cambia il contenuto e (opzionalmente) il colore dello sprite di tipo **TEXT**.
Il parametro <testo/expr> ora può essere:

- una stringa tra virgolette ("HELLO")
- una variabile stringa (A$)
- un'espressione concatenata ("VAL=" + N + " " + A$)
- una funzione stringa (STR$(), LEFT$(), ecc.)
- un numero o un'espressione numerica (convertita automaticamente in stringa)

I valori [r g b] sono opzionali (default bianco).

Esempi pratici

Esempio 1 – Testo semplice e colore

```
10 ILI SPRITE SETTEXT 6 "Cambiato testo" 0 255 0
20 ILI SPRITE DRAW
```

Cambia il testo nello sprite 6 in Cambiato testo verde.

Esempio 2 – Concatenazione con variabile numerica

```
10 N = 42
20 ILI SPRITE SETTEXT 1 "VAL=" + N 255 0 0
30 ILI SPRITE DRAW 1
```

Cambia lo sprite 1 mostrando VAL=42 in rosso.

Esempio 3 – Variabile stringa

```
10 A$ = "WORLD"
20 ILI SPRITE SETTEXT 2 "HELLO " + A$
30 ILI SPRITE DRAW 2
```

Cambia lo sprite 2 mostrando HELLO WORLD.

Note

- Funziona solo su sprite di tipo **TEXT**.
- Non è più obbligatorio usare virgolette doppie: puoi concatenare stringhe, variabili e numeri con +.
- Colore [r g b] opzionale (default bianco).
- Dopo la modifica, usa ILI SPRITE DRAW o ILI SPRITE DRAW id per ridisegnare lo sprite.

ILI SPRITE SHOW

ILI SPRITE SHOW id

Descrizione:

Rende di nuovo visibile uno sprite precedentemente nascosto con ILI SPRITE HIDE.

Esempi pratici

```
10 ILI SPRITE SHOW 1
20 ILI SPRITE DRAW
```

Lo sprite 1 torna visibile.

Note

- La posizione, contenuto e colore non vengono modificati.

ILI SPRITE CLEAR

Sintassi:

ILI SPRITE CLEAR

Descrizione:

Rimuove tutti gli sprite attivi. Lo schermo resta vuoto fino alla creazione di nuovi sprite.

Esempi pratici

```
10 ILI SPRITE CLEAR
20 ILI SPRITE DRAW
```

Tutti gli sprite vengono eliminati.

ILI TEXT

Sintassi:

ILI TEXT <x> <y> <size> <testo/expr> [r g b]

Descrizione:
Visualizza un testo sul display ILI9341 alla posizione specificata, con dimensione e colore.
Il parametro <testo/expr> può essere:

- una stringa tra virgolette ("HELLO")
- una variabile stringa (A$)
- un'espressione concatenata con + (es. "CIAO " + A$ + N)
- una funzione stringa (LEFT$(A$,3), STR$(X))
- un numero o un'espressione numerica (convertita automaticamente in stringa)

I parametri [r g b] sono opzionali e definiscono il colore del testo (valori 0–255). Se omessi, il colore è bianco.

Esempi pratici

Esempio 1 – Testo fisso

```
10 ILI TEXT 10 50 2 "HELLO ILI" 0 255 255
```

Scrive HELLO ILI in ciano, grandezza 2, a posizione (10, 50).

Esempio 2 – Testo concatenato con variabile stringa

```
10 A$ = "WORLD"
20 ILI TEXT 20 80 2 "HELLO " + A$
```

Esempio 3 – Concatenazione con numero

```
10 N = 123
20 ILI TEXT 10 120 2 "VALUE=" + N 255 0 0
```

Scrive VALUE=123 in rosso.

Note

- Non è più obbligatorio racchiudere tutto tra virgolette: ora puoi concatenare testo, variabili e numeri con +.
- I valori r g b sono opzionali (0–255).
- L'ultima scritta resta visibile finché non viene cancellata con ILI CLEAR.
- Supporta variabili ed espressioni stringa/numeriche.

ILI TOUCH CALIBRATE

Sintassi:
ILI TOUCH CALIBRATE

Descrizione:
Avvia una procedura guidata di calibrazione del touch. Il sistema ti chiede di toccare alcuni punti agli angoli dello schermo per misurare i valori grezzi del pannello (min/max su X e Y) e allineare le coordinate del tocco alle coordinate TFT.

- Esegue la calibrazione **nella rotazione corrente** del display.
- Aggiorna i parametri interni usati per il mapping (tipicamente minRawX, maxRawX, minRawY, maxRawY).
- Richiede che il touch sia già inizializzato con ILI INIT TOUCH ....

Esempi pratici

Esempio 1 – Calibrazione semplice

```
10 ILI INIT 17 16 5 2
20 ILI LED 32 1
30 ILI INIT TOUCH 4 2
40 IF TOUCH CALIBRATE = 0 THEN ILI TOUCH CALIBRATE
50 ILI CLEAR
60 ILI TEXT 10 20 2 "Calibrazione completata" 0 255 0
```

Risultato: parte la procedura; al termine i tocchi risultano allineati alle coordinate schermo.

Esempio 2 – Calibrazione + test puntatore

```
10 ILI INIT 17 16 5 2
20 ILI LED 32 1
30 ILI INIT TOUCH 4 2
40 IF TOUCH CALIBRATE = 0 THEN ILI TOUCH CALIBRATE
50 ILI CLEAR
60 ILI TEXT 15 0 2 "Tocca il quadrato" 255 255 255
70 ILI SPRITE NEW 0 RECT 90 40 50 50 255 0 0
80 ILI SPRITE DRAW
90 ILI TOUCH SPRITE 0 GOTO 200
100 GOTO 90
200 ILI TEXT 25 120 2 "Tocco rilevato!" 0 255 0
210 END
```

Esempio 3 – Calibrazione + test doppio sprite

```
10 ILI INIT 17 16 5 2
20 ILI LED 32 1
30 ILI INIT TOUCH 4 2
40 IF TOUCH CALIBRATE = 0 THEN ILI TOUCH CALIBRATE
50 ILI CLEAR
60 ILI TEXT 15 0 2 "Tocca un quadrato" 255 255 255
70 ILI SPRITE NEW 0 RECT 90 40 50 50 255 0 0
80 ILI SPRITE NEW 1 RECT 90 100 50 50 0 0 255
90 ILI SPRITE DRAW
100 ILI TOUCH SPRITE 0 GOTO 200
110 ILI TOUCH SPRITE 1 GOTO 220
120 GOTO 100
200 ILI TEXT 30 180 2 "Toccato rosso!" 0 255 0
210 END
220 ILI TEXT 30 180 2 "Toccato blu!" 0 255 0
230 END
```

Note:

- Esegui ILI TOUCH CALIBRATE **dopo** ILI INIT e ILI INIT TOUCH.
- Non appoggiare il dito sullo schermo **prima** dell'avvio: tocca solo quando richiesto.
- Se cambi la **rotazione** del display, ripeti la calibrazione.

ILI TOUCH SPRITE

Sintassi:
ILI TOUCH SPRITE id GOTO line

Descrizione:
Verifica se il punto di tocco corrente cade **dentro il rettangolo** dello sprite con identificativo id. Se sì, salta all'istruzione alla riga line.

- id: indice dello sprite (deve esistere, essere **attivo** e **visibile**).
- GOTO line: riga BASIC da eseguire in caso di tocco valido.
- Il controllo è **immediato**: la condizione viene valutata **quando la riga è eseguita**. Per "ascoltare" continuamente il tocco su uno sprite, inserisci il comando in un piccolo loop (polling).

Esempi pratici

Esempio 1 – Bottone sprite con polling

```
10 ILI INIT 17 16 5 2
20 ILI LED 32 1
30 ILI INIT TOUCH 4 2
40 ILI CLEAR
50 ILI TEXT 15 0 2 "Tocca il quadrato" 255 255 255
60 ILI SPRITE NEW 0 RECT 90 40 50 50 255 0 0
70 ILI SPRITE DRAW
80 ILI TOUCH SPRITE 0 GOTO 200
90 GOTO 80
200 ILI TEXT 25 120 2 "Tocco rilevato!" 0 255 0
210 END
```

Risultato: toccando l'area dello sprite (il "bottone"), il programma salta alla riga 200.

Esempio 2 – Due sprite, due azioni

```
10 ILI INIT 17 16 5 2
20 ILI LED 32 1
30 ILI INIT TOUCH 4 2
40 ILI CLEAR
50 ILI TEXT 15 0 2 "Tocca un quadrato" 255 255 255
60 ILI SPRITE NEW 0 RECT 90 40 50 50 255 0 0
70 ILI SPRITE NEW 1 RECT 90 100 50 50 0 0 255
80 ILI SPRITE DRAW
90 ILI TOUCH SPRITE 0 GOTO 200
100 ILI TOUCH SPRITE 1 GOTO 220
110 GOTO 90
200 ILI TEXT 30 180 2 "Toccato rosso!" 0 255 0
210 END
220 ILI TEXT 30 180 2 "Toccato blu!" 0 255 0
230 END
```

Note:

- Precondizioni: lo sprite id deve esistere, essere **attivo** e **visibile** (in caso contrario il firmware genera errore/ignora).
- Le coordinate del tocco sono mappate considerando la **rotazione** corrente del display (come impostata su tft->getRotation()).
- ILI TOUCH SPRITE **non** registra aree persistenti: è un **check istantaneo**. Per l'ascolto continuo, usalo in un loop o in una routine che viene richiamata spesso.
- Se noti più attivazioni con un solo tocco, aggiungi un piccolo **ritardo** o una logica di **debounce** nel tuo ciclo (es. WAIT 1 o una variabile di stato).

INITRTC

Sintassi:
INITRTC

Descrizione:
Il comando INITRTC inizializza il modulo RTC (Real Time Clock) collegato al dispositivo. Deve essere eseguito prima di utilizzare comandi come TIMEH, TIMEM, TIMES, DATEY, DATEM, DATED.
Serve a sincronizzare il sistema con l'orario e la data correnti forniti dal modulo RTC esterno (tipicamente DS3231).

Esempi pratici

Esempio 1 – Inizializzare l'RTC e stampare l'ora

```
10 INITRTC
20 PRINT TIMEH; ":"; TIMEM; ":"; TIMES
RUN
```

Output atteso:

```
14:03:52
```

Nota:
• Deve essere eseguito prima di leggere l'ora/data dal modulo RTC
• Il modulo deve essere collegato correttamente via I2C
• Compatibile con moduli DS1307 / DS3231
• Funziona solo se l'RTC è presente e alimentato

INITSD

Sintassi:
INITSD <cs> <mosi> <miso> <sck>

Descrizione:
Il comando INITSD inizializza la scheda SD specificando i pin da usare:

- cs → Chip Select
- mosi, miso, sck → linee SPI

È necessario eseguirlo prima di usare comandi che leggono o scrivono file su SD (es. LOAD, SDFREE).

Esempi pratici

Esempio 1 – Inizializzare una SD con pin personalizzati

```
10 INITSD 5 23 19 18
20 PRINT SDFREE
RUN
```

Output atteso:
Mostra lo spazio libero sulla SD se inizializzata correttamente.

Esempio 2 – Inizializzare una SD con pin personalizzati e altri device SPI come display,touch ecc...

```
10 PINMODE 17 OUTPUT NOPULL     'pin cs del display ili
20 DWRITE 17 1                  ' metti a HIGH il pin
30 PINMODE 4 OUTPUT NOPULL      ' pin cs del touch ili
40 DWRITE 4 1                   ' metti a HIGH il pin
50 INITSD 13 23 19 18
60 PRINT SDFREE
RUN
```

Output atteso:
Mostra lo spazio libero sulla SD se inizializzata correttamente.

Note:
• Inizializza la scheda SD con SPI software o hardware
• Serve una scheda SD formattata FAT32
• La corretta assegnazione dei pin dipende dal cablaggio
• Dopo l'inizializzazione, la SD è pronta per letture/scritture
• Controllare SDFREE per verificare il montaggio

INPUT

Sintassi:

INPUT variabile

Descrizione:
Il comando INPUT consente di **richiedere un valore da tastiera** (tramite terminale seriale).
Può essere usato per ricevere sia:

- **valori numerici** (es: A, X)
- **stringhe** (es: NOME$, TITOLO$)

L'esecuzione si **ferma finché l'utente non inserisce un valore** e preme INVIO.
Non è necessario specificare il tipo: il BASIC distingue automaticamente in base alla variabile ($ = stringa).

Esempi pratici

Esempio 1 – Richiesta di un numero intero

```
10 INPUT A
20 PRINT "HAI INSERITO: "; A
RUN
```

Output atteso (se inserisci 42):

```
? 42
HAI INSERITO: 42
```

Esempio 2 – Richiesta di una stringa

```
10 INPUT NOME$
20 PRINT "CIAO "; NOME$
RUN
```

Output atteso (se inserisci MARCO):

```
? MARCO
CIAO MARCO
```

Esempio 3 – INPUT multiplo (con due righe)
→ È necessario usare più istruzioni per più valori:

```
10 INPUT A
20 INPUT B
30 PRINT "SOMMA: "; A + B
RUN
```

Output atteso (es. input 5 e 7):

```
? 5
? 7
SOMMA: 12
```

Esempio 4 – Validazione semplice
→ Verifica se il valore inserito è positivo:

```
10 INPUT X
20 IF X < 0 THEN PRINT "VALORE NEGATIVO" ELSE PRINT "OK"
RUN
```

Esempio 5 – Con messaggio personalizzato
→ Aggiungi un prompt visivo con PRINT prima:

```
10 PRINT "INSERISCI IL TUO NOME:"
20 INPUT N$
30 PRINT "BENVENUTO "; N$
RUN
```

Output atteso:

```
INSERISCI IL TUO NOME:
? LUCA
BENVENUTO LUCA
```

Nota:

- Il simbolo ? è mostrato automaticamente come prompt di input
- Non supporta input su stessa riga come INPUT "TESTO"; A (per ora)

INT(x)

Sintassi:

INT(x)

Descrizione:
La funzione INT(x) restituisce la **parte intera** di un numero x, **tronca i decimali** e **arrotonda verso lo zero**.
È utile per convertire un numero decimale in intero in modo controllato, ad esempio per gestire cicli, indici di array, arrotondamenti personalizzati.

- INT(4.7) ⟶ 4
- INT(-2.3) ⟶ -2

 Non confondere con un arrotondamento: INT **non** arrotonda per eccesso o difetto — taglia semplicemente i decimali.

Esempi pratici

Esempio 1 – Parte intera di un numero positivo

```
10 A = 5.89
20 PRINT "INT(5.89) = "; INT(A)
RUN
```

Output atteso:

```
INT(5.89) = 5
```

Esempio 2 – Parte intera di un numero negativo

```
10 PRINT "INT(-3.99) = "; INT(-3.99)
RUN
```

Output atteso:

```
INT(-3.99) = -3
```

Esempio 3 – Uso per accedere a indici di array
⟶ Elimina il decimale da una divisione e usa il risultato come indice:

```
10 DIM A(10)
20 X = 5.7
30 A(INT(X)) = 99
40 PRINT A(5)
RUN
```

Output atteso:

99

Esempio 4 – Uso in un ciclo per numeri casuali interi
→ Genera 10 numeri casuali da 0 a 9:

```
10 FOR I = 1 TO 10
20 PRINT INT(RND(1) * 10)
30 NEXT I
RUN
```

Output atteso:
(esempio)

```
7
2
9
0
5
...
```

IP

Sintassi:
IP

Descrizione:
Il comando IP stampa l'indirizzo IP corrente del dispositivo se è connesso a una rete Wi-Fi tramite il comando WIFI.
Serve per visualizzare facilmente l'indirizzo con cui il dispositivo è raggiungibile nella rete locale.

Esempi pratici

Esempio 1 – Connessione Wi-Fi e stampa IP

```
10 WIFI "ssid" "password"
20 WAIT 3000
30 PRINT IP
RUN
```

Output atteso:

```
192.168.1.42
```

Esempio 2 – Attendere e poi visualizzare IP

```
5 WIFI "ssid" "password"
10 DELAY 5000
20 PRINT "IL MIO IP È:"
30 IP
RUN
```

Output atteso:

```
IL MIO IP È:
192.168.1.50
```

Nota:
• Mostra l'indirizzo IP ottenuto tramite DHCP
• Funziona solo dopo aver eseguito con successo WIFI

IPAP

Sintassi:
IPAP

Descrizione:
Il comando IPAP stampa l'indirizzo IP locale del dispositivo quando è in modalità Access Point (creata tramite il comando AP).
Questo è utile per sapere dove accedere al dispositivo quando ha creato una rete Wi-Fi propria.

Esempi pratici

Esempio 1 – Avviare un Access Point e vedere l'IP

```
10 WIFIAP "Basic32AP" "mypassword"
20 DELAY 2000
30 PRINT IPAP
RUN
```

Output atteso:

```
192.168.4.1
```

Nota:
• Mostra l'indirizzo IP del dispositivo come hotspot
• L'IP predefinito è solitamente 192.168.4.1
• Funziona solo dopo WIFIAP

KPAVAILABLE

Sintassi:
KPAVAILABLE

Descrizione:
Ritorna il **numero di tasti** attualmente nel buffer (0 se vuoto). Può essere usato in PRINT, IF, LET.

Esempi pratici

Esempio 1 – IF

```
10 IF KPAVAILABLE > 0 THEN KPREAD K$
RUN
```

Esempio 2 – PRINT

```
10 PRINT KPAVAILABLE
RUN
```

Esempio 3 – LET

```
10 LET N = KPAVAILABLE
20 PRINT "BUFFER=";N
RUN
```

Nota:
• Utile per **polling** non bloccante.
• Valore intero ≥ 0.

KPFLUSH

Sintassi:
KPFLUSH

Descrizione:
Svuota il **buffer** dei tasti (scarta gli eventi pendenti). Utile prima di leggere un input “pulito”.

Esempi pratici

Esempio 1 – Pulizia prima di PIN

```
10 KPFLUSH
20 PRINT "Inserisci PIN e premi #"
30 KPWAIT K$
40 IF K$="#" THEN PRINT "FINE" : END
50 PRINT K$;
60 GOTO 30
RUN
```

Esempio 2 – Reset buffer tra schermate

```
10 PRINT "Schermata 1"
20 KPWAIT _
30 KPFLUSH
40 PRINT "Schermata 2"
RUN
```

Nota:
• Non richiede parametri.
• Non modifica la configurazione del keypad.

KPINIT (Matrix keypad)

Sintassi:
KPINIT nrows ncols r1 r2 ... rn c1 c2 ... cm

Descrizione:
Inizializza il tastierino matriciale specificando **numero di righe** e **colonne**, poi l'elenco dei **pin delle righe** (OUTPUT) e dei **pin delle colonne** (INPUT_PULLUP), nell'ordine.

Esempi pratici

Esempio 1 – 2×2

```
10 KPINIT 2 2 13 12 14 27
20 PRINT "KEYPAD PRONTO"
RUN
```

Output atteso:

```
KEYPAD PRONTO
```

Esempio 2 – 3×4 classico

```
10 KPINIT 4 3 2 3 4 5   6 7 8
RUN
```

Esempio 3 – 4×4

```
10 KPINIT 4 4 2 3 4 5   6 7 8 9
RUN
```

Nota:
• Va chiamato **prima** di KPMAP/KPREAD/KPWAIT.
• Le **righe** sono OUTPUT (scansione), le **colonne** INPUT_PULLUP.
• Il numero totale di pin indicati deve essere nrows + ncols.

KPMAP

Sintassi:
KPMAP "stringaMappa"

Descrizione:
Imposta la **mappa dei tasti** in ordine **riga-per-riga**. La lunghezza della stringa deve essere nrows * ncols. Se non impostata, verranno restituiti codici posizione tipo "R1C2".

Esempi pratici

Esempio 1 – 2×2 → "ABCD"

```
10 KPMAP "ABCD"
RUN
```

Esempio 2 – 4×4 standard

```
10 KPMAP "123A456B789C*0#D"
RUN
```

Esempio 3 – 3×4 numerico

```
10 KPMAP "123456789*0#"
RUN
```

Nota:
• La mappa deve avere esattamente nrows*ncols caratteri.
• L'ordine è: riga 1 (colonne 1..n), riga 2, …

KPMODE

Sintassi:
KPMODE debounce_ms repeat_delay_ms repeat_rate_ms

Descrizione:
Configura i tempi di **debounce**, il **ritardo prima dell'auto-repeat** e la **cadenza dell'auto-repeat** (se si tiene premuto un tasto). Metti repeat_delay_ms = 0 per disabilitare l'auto-repeat.

Esempi pratici

Esempio 1 – Valori consigliati

```
10 KPMODE 30 500 150
RUN
```

Esempio 2 – Nessun auto-repeat

```
10 KPMODE 30 0 0
RUN
```

Esempio 3 – Debounce più aggressivo

```
10 KPMODE 60 500 150
RUN
```

Nota:
• Funziona dopo KPINIT.
• I millisecondi sono interi non negativi.

KPREAD

Sintassi:
KPREAD var$

Descrizione:
Lettura **non bloccante**: mette nella variabile **stringa** var$ il **prossimo tasto** presente nel buffer (stringa vuota "" se non c'è nulla). Compatibile con PRINT, IF, LET.

Esempi pratici

Esempio 1 – Lettura semplice

```
10 KPREAD K$
20 IF K$<>"" THEN PRINT "KEY=";K$
RUN
```

Esempio 2 – Poll continuo

```
10 KPREAD K$
20 IF K$<>"" THEN PRINT K$
30 GOTO 10
RUN
```

Esempio 3 – Uso con mappa

```
10 KPINIT 2 2 13 12 14 27
20 KPMAP "ABCD"
30 KPREAD T$
40 IF T$="A" THEN PRINT "LED ON"
RUN
```

Nota:
• var$ deve terminare con $ (variabile stringa).
• Non si blocca: se non c'è un tasto, ritorna "".

KPWAIT

Sintassi:
KPWAIT var$

Descrizione:
Lettura **bloccante**: attende finché non viene premuto un tasto valido e lo memorizza in var$.

Esempi pratici

Esempio 1 – Attendi e stampa

```
10 PRINT "Premi un tasto..."
20 KPWAIT K$
30 PRINT "Hai premuto: ";K$
RUN
```

Esempio 2 – Menu a 4 tasti

```
10 KPWAIT K$
20 IF K$="A" THEN PRINT "LED ON"
30 IF K$="B" THEN PRINT "LED OFF"
40 IF K$="C" THEN PRINT "START"
50 IF K$="D" THEN PRINT "STOP"
60 GOTO 10
RUN
```

Esempio 3 – Con mappa 4×4

```
10 KPINIT 4 4 2 3 4 5 6 7 8 9
20 KPMAP "123A456B789C*0#D"
30 KPWAIT K$
40 PRINT "KEY=";K$
RUN
```

Nota:
• Richiede KPINIT (e opzionalmente KPMAP).
• Blocca finché non arriva un tasto con debounce applicato.

LCD BACKLIGHT *(solo I²C)*

Sintassi

```
LCD BACKLIGHT ON
LCD BACKLIGHT OFF
```

Descrizione
Accende/spegne la **retroilluminazione** (supportato sui moduli I²C).

Esempio

```
10 LCD ROW 0 "Backlight OFF in 1s"
20 DELAY 1000
30 LCD BACKLIGHT OFF
40 DELAY 1500
50 LCD BACKLIGHT ON
```

Note

- Non disponibile sul parallelo; se chiamato potrebbe dare errore/venire ignorato (dipende dalla tua implementazione).

LCD CLEAR

Sintassi

LCD CLEAR

Descrizione
Cancella tutto lo schermo e azzera la memoria del display.

Esempio

10 LCD CLEAR

Note

- Dopo CLEAR il cursore torna tipicamente a (0,0) (dipende dalla libreria; in ogni caso puoi usare LCD HOME).

LCD CURSOR

Sintassi

LCD CURSOR ON|OFF [BLINK ON|OFF]

Descrizione

Mostra/nasconde il cursore e abilita/disabilita il **lampeggio**.

Esempi

```
10 LCD ROW 0 "Cursor ON, no blink"
20 LCD CURSOR ON BLINK OFF
30 DELAY 1500
40 LCD ROW 1 "Now BLINK ON"
50 LCD CURSOR ON BLINK ON
60 DELAY 1500
70 LCD CURSOR OFF
```

Note

- Mappa a cursor()/noCursor() e blink()/noBlink() della libreria.

LCD HOME

Sintassi

LCD HOME

Descrizione
Riporta il cursore alla posizione (0,0) senza cancellare il contenuto.

Esempio

10 LCD HOME

LCD I2C INIT (16X2 – 16X4)

Sintassi

LCD I2C INIT <addr> [cols rows] [sda scl]

Descrizione

Inizializza un LCD **I²C** (PCF8574).
<addr> accetta esadecimale **senza** prefisso (27, 3F) oppure con 0x (0x27).
Opzionali: dimensioni (cols rows) e pin SDA SCL (per ESP32).

Esempi

```
10 LCD I2C INIT 27 16 2
20 LCD CLEAR
30 LCD ROW 0 "HELLO I2C"
```

Note

- Range indirizzo valido: **03..77 (hex)**.
- Su alcune board i pin I²C **default** vanno già bene; specifica SDA SCL solo se necessario.

LCD PAR INIT (16X2 – 16X4)

Sintassi

LCD PAR INIT <rs> <en> <d4> <d5> <d6> <d7> [cols rows]

Descrizione

Inizializza un LCD **parallelo** compatibile HD44780. Se non specifichi cols rows, usa 16 2.

Esempio

```
10 LCD PAR INIT 12 11 5 4 3 2 16 2
20 LCD CLEAR
30 LCD ROW 0 "HELLO PARALLEL"
```

Note

- Dopo l’init puoi usare tutti i comandi LCD di stampa/controllo.
- Per altri formati, imposta cols rows (es. 16 4).

LCD PRINT

Sintassi

LCD PRINT <testo/expr>

Descrizione
Stampa dalla posizione **corrente**. Accetta stringhe, variabili ed **espressioni** con +.

Esempi

```
10 A$ = "WORLD"
20 N = 42
30 LCD PRINT "HELLO " + A$
40 LCD PRINT "  N=" + N
```

Note

- Non va a capo automatico tra righe: per stampare su un’altra riga usa LCD SETCUR o LCD ROW.

LCD ROW

Sintassi

LCD ROW <row> <testo/expr>

Descrizione

Scrive l'intera **riga** <row> a partire dalla colonna 0.
Il testo viene **riempito con spazi** fino a cols ed **eventualmente troncato** se troppo lungo.

Esempi

```
10 T = 23
20 H = 55
30 LCD ROW 0 "TEMP=" + T + "C"
40 LCD ROW 1 "HUM=" + H + "%"
```

Note

- Ideale per aggiornamenti "puliti" di una riga informativa.

LCD SCROLL

Sintassi

LCD SCROLL LEFT [n]
LCD SCROLL RIGHT [n]

Descrizione

Scorre l’intero display a **sinistra** o **destra** di n passi (default 1).

Esempi

```
10 LCD ROW 0 "Scrolling LEFT >>>"
20 DELAY 1000
30 LCD SCROLL LEFT 5
40 DELAY 1000
50 LCD ROW 1 "<<< Scrolling RIGHT"
60 LCD SCROLL RIGHT 5
```

LCD SETCUR

Sintassi

LCD SETCUR <col> <row>

Descrizione
Posiziona il cursore in **colonna** <col> e **riga** <row>.

Esempio

```
10 LCD SETCUR 2 1
20 LCD PRINT "Qui"
```

Note

- Valori fuori range vengono limitati a [0..cols-1] e [0..rows-1].

LEDCSTATUS

Sintassi:
LEDCSTATUS

Descrizione:
Stampa lo stato del sottosistema LEDC/servo:
• Timer LEDC allocati (YES/NO).
• BASIC_SERVO_MAX e MAX_BASIC_SERVOS_CAP.
• Per ogni ID: stato (ATTACHED/detached), PIN e RANGE[us]=min..max.
• Conteggio dei servo attaccati e note/pin consigliati.

Esempi pratici
Esempio 1 – Stato iniziale

```
10 LEDCSTATUS
```

⟶ Mostra configurazione corrente, utile per il debug prima di usare i servo.

Esempio 2 – Dopo attach

```
10 SERVOMAX 2
20 SERVOATTACH 0 25 500 2400
30 SERVOATTACH 1 26
40 LEDCSTATUS
```

⟶ Verifica che gli ID 0 e 1 siano “ATTACHED” con PIN e range.

Output atteso (esempio indicativo):

```
=== LEDC / SERVO STATUS ===
Timers allocated: YES
BASIC_SERVO_MAX: 2  (CAP=16)
ID 0: ATTACHED  PIN=25  RANGE[us]=500..2400
ID 1: ATTACHED  PIN=26  RANGE[us]=500..2400
ID 2: detached  PIN=-1  RANGE[us]=0..0
...
Attached count: 2
Note:
- ...
============================
```

Nota:
• Utile per individuare conflitti LEDC o pin non adatti.
• I pin consigliati sono: 25, 26, 27, 32, 33. Evita 34..39 (input-only) e i pin SPI (5, 13, 14, 15, 18, 19, 23).

LEFT$(A$, N)

Sintassi:

LEFT$(stringa$, N)

Descrizione:

La funzione LEFT$ restituisce una **sottostringa** contenente i **primi N caratteri** della stringa A$.
Se N è maggiore della lunghezza della stringa, viene restituita **l'intera stringa**.

Utile per:

- Analisi o taglio di stringhe
- Parsing di input
- Verifica di prefissi o codici

Esempi pratici

Esempio 1 – Primi 4 caratteri

```
10 A$ = "BASIC32"
20 PRINT LEFT$(A$, 4)
RUN
```

Output atteso:

```
BASI
```

Esempio 2 – Uso in IF per riconoscere un comando

```
10 COM$ = "LOAD file.bas"
20 IF LEFT$(COM$, 4) = "LOAD" THEN PRINT "COMANDO DI CARICAMENTO"
RUN
```

Output atteso:

```
COMANDO DI CARICAMENTO
```

Esempio 3 – Valore di N maggiore della lunghezza

```
10 T$ = "ESP"
20 PRINT LEFT$(T$, 10)
RUN
```

Output atteso:

```
ESP
```

Esempio 4 – Sottostringa con N = 0

```
10 A$ = "TEST"
20 PRINT LEFT$(A$, 0)
RUN
```

Output atteso:

(empty string)

Esempio 5 – Lettura di codice numerico da inizio riga

```
10 RIGA$ = "12345: PRINT 'CIAO'"
20 CODICE$ = LEFT$(RIGA$, 5)
30 PRINT "CODICE = "; CODICE$
RUN
```

Output atteso:

CODICE = 12345

Nota:

- N deve essere ≥ 0
- Funziona solo con variabili stringa ($)
- Combinabile con RIGHT$, MID$, LEN, ASC, CHR$, ecc.

LEN(A$)

Sintassi:

LEN(stringa$)

Descrizione:
La funzione LEN restituisce la **lunghezza** (in caratteri) di una **stringa**.
Conta **ogni carattere**, inclusi spazi, simboli, numeri, lettere, ecc.

È utile per:

- Verificare input dell'utente
- Controllare se una stringa è vuota
- Lavorare con substringhe

Esempi pratici

Esempio 1 – Lunghezza di una stringa

```
10 A$ = "CIAO"
20 PRINT "LUNGHEZZA: "; LEN(A$)
RUN
```

Output atteso:

```
LUNGHEZZA: 4
```

Esempio 2 – Stringa con spazi

```
10 T$ = "CIAO MONDO"
20 PRINT LEN(T$)
RUN
```

Output atteso:

```
10
```

Esempio 3 – Stringa vuota

```
10 V$ = ""
20 PRINT LEN(V$)
RUN
```

Output atteso:

```
0
```

Esempio 4 – Uso in condizione IF

```
10 INPUT "INSERISCI TESTO: "; T$
20 IF LEN(T$) = 0 THEN PRINT "NESSUN DATO INSERITO"
RUN
```

Output atteso (se si preme solo INVIO):

```
NESSUN DATO INSERITO
```

Esempio 5 – Contatore caratteri

```
10 MSG$ = "BASIC32"
20 PRINT "NUMERO DI CARATTERI: "; LEN(MSG$)
RUN
```

Output atteso:

```
NUMERO DI CARATTERI: 7
```

Nota:

- LEN funziona **solo con variabili stringa** ($)
- Non restituisce errori se la stringa è vuota: ritorna 0
- Combinabile con LEFT$, RIGHT$, MID$, CHR$, ASC

LET

Sintassi:

LET variabile = espressione

oppure semplicemente:

variabile = espressione

Descrizione:
Il comando LET serve per **assegnare un valore a una variabile**, sia numerica che stringa ($).
È **opzionale**: puoi ometterlo e scrivere direttamente l'assegnazione (come nei BASIC più moderni).

Può assegnare:

- costanti numeriche
- stringhe
- risultati di espressioni o funzioni
- espressioni condizionali

Esempi pratici

Esempio 1 – Assegnazione numerica semplice

```
10 LET A = 5
20 PRINT A
RUN
```

Output atteso:

```
5
```

Esempio 2 – Uso senza LET (forma abbreviata)

```
10 B = 10 * 2
20 PRINT B
RUN
```

Output atteso:

```
20
```

Esempio 3 – Assegnazione stringa

```
10 LET NOME$ = "LUCA"
```

```
20 PRINT "CIAO "; NOME$
RUN
```

Output atteso:

```
CIAO LUCA
```

Esempio 4 – Con funzioni

→ Assegnare a una variabile il risultato di una funzione:

```
10 X = SQR(49)
20 PRINT "RADICE: "; X
RUN
```

Output atteso:

```
RADICE: 7
```

Esempio 5 – Assegnazione condizionale

→ Usa IF per assegnare valori diversi:

```
10 A = 3
20 IF A < 5 THEN LET RISULTATO = 1 ELSE LET RISULTATO = 0
30 PRINT RISULTATO
RUN
```

Output atteso:

```
1
```

Nota:

- Non è possibile assegnare array direttamente (A(1) = ...) se non prima di un DIM
- Puoi usare LET per migliorare la leggibilità, anche se non è obbligatorio

LIST

Sintassi:

LIST

Descrizione:
Il comando LIST mostra sul terminale **tutte le linee di programma attualmente in memoria**, ordinate per numero di riga.
È utile per:

- **visualizzare** il codice scritto
- **modificare manualmente** una riga esistente (riscrivendola)
- **verificare** il contenuto prima di eseguire

Non prende parametri.
Il listato mostrato è quello **attualmente caricato in RAM**, non da file.

Esempi pratici

Esempio – Visualizzare un programma scritto

```
10 PRINT "CIAO"
20 END

LIST
```

Output atteso:

```
10 PRINT "CIAO"
20 END
```

Nota:

- Per cancellare tutto il listato dalla memoria usa NEW
- Le righe possono essere riscritte digitando di nuovo il numero riga

LOAD "file"

(o LOAD F$)

Sintassi:

```
LOAD "nomefile"
LOAD variabile$
```

Descrizione:
Il comando LOAD carica un file .bas dalla memoria attiva **SD e** lo trasferisce nella **memoria programma**, sovrascrivendo il listato attuale.

Accetta sia:

- un **nome di file diretto** tra virgolette (es: "test.bas")
- una **variabile stringa** che contiene il nome del file (es: F$)

Se è presente una scheda SD, LOAD legge da lì; altrimenti, dalla memoria interna.
 L'uso di LOAD **sostituisce completamente** il programma in memoria.

Esempi pratici

Esempio 1 – Caricare un file da SD (se presente)

```
LOAD "menu.bas"
```

Output atteso:
Il listato presente in menu.bas viene caricato nella memoria.

Esempio 2 – Caricare da variabile

```
10 LET F$ = "config.bas"
20 LOAD F$
RUN
```

Output atteso:
Carica il programma dal file config.bas.

Esempio 3 – Errore se il file non esiste
→ Se il file specificato non esiste, viene mostrato un errore (es: File not found).

LOADGIT

Sintassi:
LOADGIT "<nomefile>"

Descrizione:
Il comando LOADGIT scarica e carica automaticamente un file di esempio presente nel repository GitHub ufficiale di Basic32.
Il nome del file deve corrispondere a uno degli esempi elencati con il comando EXAMPLES.
Richiede una connessione Wi-Fi attiva.

Esempi pratici

Esempio 1 – Caricare un esempio chiamato blink.bas

```
10 WIFI "ssid" "password123"
20 LOADGIT "blink.bas"
RUN
```

Output atteso:
Carica il contenuto del file blink.bas direttamente da GitHub nella memoria del programma.

Nota:
• Il nome del file deve essere esatto e racchiuso tra virgolette
• I file vengono caricati dalla repository ufficiale Basic32 su GitHub
• Sovrascrive il programma attuale in memoria
• Richiede una rete Wi-Fi funzionante (WIFI)
• Funziona bene insieme al comando EXAMPLES

LOADVAR “F”, “K”, “VAR”

Sintassi:

LOADVAR(file chiave variabile)

Descrizione:

Il comando LOADVAR carica un valore da un file JSON su **SD** e lo assegna a una variabile BASIC.

È usato per:
• Caricare valori salvati con SAVEVAR
• Inizializzare parametri utente
• Ripristinare stato al riavvio

 La variabile può essere:

- numerica (X)
- stringa (X$)

Esempio 1 – Caricare valori salvati:

```
10 LOADVAR "config.json" "NOME" A$
20 LOADVAR "config.json" "LIVELLO" A
30 PRINT A$, A
```

Output atteso:
A$ = "Mario"
A = 42

Note:

• Se la chiave non esiste, viene mostrato un errore
• Il file deve essere valido JSON
• Per SPIFFS vedi ELOADVAR

LISTTIMEZONES

Sintassi:
LISTTIMEZONES

Descrizione:
Il comando **LISTTIMEZONES** mostra l'elenco completo dei fusi orari disponibili, con i relativi nomi e offset rispetto a UTC.
È utile per sapere quale valore usare con il comando TIMEZONE.

Esempi pratici

Esempio 1 – Visualizzare i fusi orari disponibili

10 LISTTIMEZONES
RUN

Output atteso (estratto):

lista timezone

Nota:
• Gli offset sono da usare direttamente con il comando TIMEZONE
• Non imposta nulla: è un comando informativo
• Utile per scegliere il fuso corretto senza errori

LOG(x)

Sintassi:

LOG(x)

Descrizione:
La funzione LOG(x) restituisce il **logaritmo naturale** (in base **e**) di un numero positivo x.
La base e (circa **2.71828**) è la base dei logaritmi naturali comunemente usati in matematica e fisica.

- LOG(1) = 0
- LOG(e) = 1
- LOG(x) è **definito solo per x > 0**

 Se x è zero o negativo, il risultato non è valido e può generare errore o valore indefinito.

Esempi pratici

Esempio 1 – Logaritmo naturale di 1

```
10 PRINT "LOG(1) = "; LOG(1)
RUN
```

Output atteso:

```
LOG(1) = 0
```

Esempio 2 – Logaritmo di e (circa 2.71828)

```
10 PRINT "LOG(E) = "; LOG(2.71828)
RUN
```

Output atteso:

```
LOG(E) = 1
```

Esempio 3 – Logaritmo di un valore maggiore

```
10 X = 10
20 PRINT "LOG(10) = "; LOG(X)
RUN
```

Output atteso:

```
LOG(10) = 2.30258
```

Esempio 4 – Uso in formula combinata
→ Calcolo della funzione f(x) = LOG(x) * x

```
10 INPUT A
20 PRINT "f(A) = "; LOG(A) * A
RUN
```

Output atteso (es. input 5):

```
f(A) = 8.047
```

Nota:

- Per calcolare logaritmi in base 10, puoi usare:

  LOG10(X) = LOG(X) / LOG(10)

MEMCLEAN

Sintassi:
MEMCLEAN <tipo>
Dove <tipo> può essere:
STRING, VARIABLE, ARRAY, HTML, GRAPHICS, STACK, ALL

Descrizione:
Il comando MEMCLEAN libera porzioni specifiche di memoria rimuovendo i dati memorizzati in runtime.
È utile per ottimizzare l'uso della RAM, prevenire rallentamenti o blocchi durante esecuzioni cicliche o animate.
Può essere chiamato anche più volte durante il programma.

Esempi pratici

Esempio 1 – Pulire le variabili stringa

```
10 MEMCLEAN STRING
RUN
```

Output atteso:
Tutte le variabili stringa ($) vengono cancellate dalla memoria.

Esempio 2 – Pulire tutte le variabili numeriche

```
10 MEMCLEAN VARIABLE
RUN
```

Output atteso:
Tutte le variabili numeriche vengono azzerate (non più definite).

Esempio 3 – Pulire array definiti

```
10 MEMCLEAN ARRAY
RUN
```

Output atteso:
Tutti gli array allocati vengono liberati.

Esempio 4 – Rimuovere contenuto HTML dalla memoria

```
10 MEMCLEAN HTML
RUN
```

Output atteso:
Viene cancellata ogni pagina HTML memorizzata o bufferizzata.

Esempio 5 – Pulire grafica e sprite

```
10 MEMCLEAN GRAPHICS
RUN
```

Output atteso:
Tutti gli sprite vengono disattivati.
Le mappe grafiche (OLEDDATA, ILIDATA) vengono eliminate.
Il display OLED/ILI viene pulito.

Esempio 6 – Pulire lo stack dei GOSUB

```
10 MEMCLEAN STACK
RUN
```

Output atteso:
Lo stack dei salti GOSUB viene svuotato. Utile se si sospetta overflow o ricorsioni interrotte.

Esempio 7 – Pulizia completa di tutta la memoria utente

```
10 MEMCLEAN ALL
RUN
```

Output atteso:
Tutti i dati in memoria vengono azzerati: stringhe, variabili, array, HTML, grafica e stack.

Nota:

- I parametri sono parole chiave **senza virgolette**: STRING, VARIABLE, ARRAY, HTML, GRAPHICS, STACK, ALL
- La chiamata è **case-insensitive** (memclean(graphics) è valido)
- Può essere usato per recuperare RAM prima o dopo cicli animati
- Utile per programmi lunghi o dinamici con risorse grafiche o stack GOSUB

MID$(A$, start, len)

Sintassi:

MID$(stringa$, inizio, lunghezza)

Descrizione:

La funzione MID$ estrae una **sottostringa** da A$ a partire dalla posizione inizio (1 = primo carattere), lunga al massimo lunghezza caratteri.
Se inizio supera la lunghezza della stringa, il risultato è vuoto.
Se inizio + len supera la lunghezza della stringa, viene estratta solo la parte disponibile.

Esempi pratici

Esempio 1 – Estrai "SIC" da "BASIC32"

```
10 A$ = "BASIC32"
20 PRINT MID$(A$, 3, 3)
RUN
```

Output atteso:

```
SIC
```

Esempio 2 – Estrai l'estensione da un file

```
10 F$ = "SETUP.BAS"
20 PRINT MID$(F$, 6, 4)
RUN
```

Output atteso:

```
.BAS
```

Esempio 3 – Estrai una sola lettera

```
10 S$ = "HELLO"
20 PRINT MID$(S$, 2, 1)
RUN
```

Output atteso:

```
E
```

Esempio 4 – Indice oltre la lunghezza

```
10 X$ = "TEST"
```

```
20 PRINT MID$(X$, 10, 2)
RUN
```

Output atteso:

(empty string)

Esempio 5 – Uso con variabili

```
10 T$ = "BENVENUTO"
20 INIZIO = 4
30 LUN = 5
40 PRINT MID$(T$, INIZIO, LUN)
RUN
```

Output atteso:

```
VENUT
```

Nota:

- L’indice parte da **1**, non da 0
- La lunghezza specificata può eccedere la fine della stringa: l’output sarà comunque valido
- Combinabile con LEFT$, RIGHT$, LEN, ASC, CHR$, ecc.

MQTTAUTOPOLL

Sintassi:
MQTTAUTOPOLL ON <intervallo_ms>
MQTTAUTOPOLL OFF

Descrizione:
Il comando MQTTAUTOPOLL abilita o disabilita il polling automatico del client MQTT. Quando attivo, il dispositivo controlla periodicamente se sono arrivati nuovi messaggi MQTT.
È necessario per ricevere messaggi in tempo reale senza bloccare l'esecuzione del programma.

Esempi pratici

Esempio 1 – Abilitare il polling ogni 100 ms

```
10 MQTTCONNECT "192.168.1.49" 1883 "" ""
20 MQTTSUB "casa/comandi"
30 MQTTAUTOPOLL ON, 100
RUN
```

Output atteso:
Il dispositivo controlla ogni 100 millisecondi se ci sono nuovi messaggi sul topic casa/comandi.

Esempio 2 – Disattivare il polling automatico

```
10 MQTTAUTOPOLL OFF
RUN
```

Output atteso:
Il dispositivo smette di controllare automaticamente i messaggi MQTT.

Nota:
• Il polling è fondamentale per la ricezione automatica dei messaggi
• Il parametro <intervallo_ms> è l'intervallo in millisecondi tra ogni controllo
• Usa OFF per disattivare completamente il polling
• Va attivato solo dopo MQTTCONNECT e MQTTSUB

MQTTCONNECT

Sintassi:
MQTTCONNECT "broker" porta "user" "password"

Descrizione:
Il comando MQTTCONNECT permette di connettere il dispositivo a un broker MQTT (come Mosquitto o un broker cloud) specificando l'indirizzo, la porta e le eventuali credenziali di accesso.
Una volta connesso, il dispositivo può pubblicare e ricevere messaggi MQTT.

Esempi pratici

Esempio 1 – Connessione senza autenticazione

```
10 WIFI "ssid" "password"
20 MQTTCONNECT "192.168.1.100" 1883 "" ""
RUN
```

Output atteso:
Connessione stabilita con il broker MQTT locale all'indirizzo 192.168.1.100.

Esempio 2 – Connessione a un broker con credenziali

```
10 WIFI "ssid" "password"
20 MQTTCONNECT "mqtt.mioserver.com" 1883 "utente1" "passw1"
RUN
```

Output atteso:
Connessione al broker mqtt.mioserver.com sulla porta 1883 usando nome utente e password.

Nota:
• La porta standard MQTT è **1883**
• Se il broker non richiede autenticazione, usare "" per user e password
• Richiede una connessione Wi-Fi attiva (WIFI)
• Deve essere seguito da MQTTSUB, MQTTPUBLISH, ecc.
• Se la connessione fallisce, viene segnalato nel monitor seriale
• Non è compatibile con MQTT over TLS (porta 8883)

MQTTPUB

Sintassi:
MQTTPUB "<topic>" "<messaggio>"

Descrizione:
Il comando MQTTPUB pubblica un messaggio sul topic MQTT specificato.
Permette di inviare comandi o notifiche a sistemi esterni, come altri dispositivi o server domotici.

Esempi pratici

Esempio 1 – Inviare un messaggio a un topic

```
10 MQTTPUB "casa/luci" "ON"
RUN
```

Output atteso:
Il messaggio "ON" viene pubblicato sul topic casa/luci.

Esempio 2 – Inviare il contenuto di una variabile

```
10 LET M$ = "Temperatura OK"
20 MQTTPUB "sistema/stato" M$
RUN
```

Output atteso:
Pubblica il contenuto della variabile M$ sul topic sistema/stato.

Nota:
• Entrambi i parametri devono essere stringhe
• È necessario aver eseguito prima MQTTCONNECT
• Può essere usato in risposta a eventi o comandi ricevuti
• Utile per dialogare con Home Assistant, Node-RED, ESP32 remoti, ecc.

MQTTSUB

Sintassi:
MQTTSUB "<topic>"

Descrizione:
Il comando MQTTSUB sottoscrive il dispositivo a un topic MQTT specifico.
Dopo la sottoscrizione, ogni messaggio ricevuto da quel topic sarà automaticamente salvato nella variabile MSG$.
Può essere gestito in tempo reale tramite DO o controllato manualmente.

Esempi pratici

Esempio 1 – Iscriversi a un topic e stampare i messaggi

```
10 WIFI "ssid" "password"
20 MQTTCONNECT "192.168.1.49" 1883 "" ""
30 MQTTSUB "sistema/stato"
40 MQTTAUTOPOLL ON 100
50 DO 100
100 IF MSG$ <> "" THEN PRINT MSG$
110 LET MSG$ = ""
RUN
```

Output atteso:
La variabile MSG$ prende il valore ricevuto dal topi MQTT.

Esempio 2 – Accendere e spegnere un LED da MQTT

```
10 PINMODE 2, OUTPUT NOPULL
20 WIFI "ssid" "password"
30 MQTTCONNECT "192.168.1.49" 1883 "" ""
40 MQTTSUB "casa/comandi"
50 MQTTAUTOPOLL ON 100
60 DO 100
70 DO 110
100 IF MSG$ = "ON" THEN DWRITE 2 1
110 IF MSG$ = "OFF" THEN DWRITE 2 0
RUN
```

Output atteso:
Il LED sul pin 2 si accende o si spegne in base ai messaggi ricevuti (ON / OFF) sul topic casa/comandi.

Nota:
• Il topic va racchiuso tra virgolette
• Necessaria connessione MQTT (MQTTCONNECT)

- MSG$ contiene il messaggio ricevuto più recente
- Usare MQTTAUTOPOLL per ricezione continua
- Può essere combinato con DO o IF

NEW

Sintassi:

NEW

Descrizione:
Il comando NEW cancella **tutto il programma attualmente in memoria**, liberando spazio per scrivere un nuovo listato.
Dopo l'esecuzione, la memoria programma è **vuota**, ma le variabili restano definite fino a un nuovo RUN o CLR.

Non chiede conferma: appena eseguito, elimina tutto il codice presente.

Esempi pratici

Esempio – Azzerare il programma corrente

NEW

Output atteso:
Il listato in memoria viene cancellato. Nessuna riga viene mostrata con LIST.

Nota:

- NEW **non cancella i file salvati**, solo il contenuto della RAM.

NOTONE

Sintassi:

NOTONE pin

Descrizione:

Ferma il tono in corso sul pin specificato, utile se si vuole interrompere un suono emesso con TONE.

Esempi pratici

```
10 TONE 26 1000 10000
20 WAIT 2000
30 NOTONE 26
```

Avvia un suono per 10 secondi, ma lo interrompe dopo 2.

Note:

- Se il TONE ha già una durata breve, NOTONE non è necessario.
- Utile per creare effetti sonori controllati da eventi esterni o condizioni logiche.

NOWCLR

Sintassi:

NOWCLR

Descrizione:
Il comando NOWCLR cancella il contenuto della variabile speciale NOWRECV$, che contiene l'ultimo messaggio ricevuto tramite ESP-NOW.
È utile per **svuotare il buffer di ricezione** e prevenire la ripetizione involontaria di elaborazioni basate su vecchi messaggi.

Questo comando **non accetta parametri** e deve essere usato **dopo aver processato un messaggio ricevuto**, ad esempio dopo un PRINT, un LET, o un controllo IF.

_____

Esempi pratici

Esempio 1 – Ricezione semplice con pulizia

```
10 NOWINIT
20 IF NOWRECV$ <> "" THEN PRINT "Ricevuto: "; NOWRECV$
30 IF NOWRECV$ <> "" THEN NOWCLR
```

⟶ Stampa il messaggio ricevuto e poi lo cancella.

Esempio 2 – Ricezione in loop

```
10 NOWINIT
20 PRINT "In ascolto..."
30 GOTO 100
100 IF NOWRECV$ <> "" THEN LET M$ = NOWRECV$
110 IF NOWRECV$ <> "" THEN PRINT "Messaggio: "; M$
120 IF NOWRECV$ <> "" THEN NOWCLR
130 GOTO 100
```

⟶ Loop continuo che legge, stampa e cancella i messaggi in arrivo.

Output atteso

Quando viene ricevuto un messaggio:

```
Messaggio: CIAO
```

Se nessun messaggio è presente, non succede nulla. Il buffer non viene cancellato finché NOWCLR non viene eseguito.

_____

Note

- NOWCLR agisce **solo** sulla variabile NOWRECV$
- Deve essere usato per evitare che un messaggio venga letto più volte
- Non è necessario se si sovrascrive NOWRECV$ con LET, ma è consigliato per chiarezza
- L’uso corretto di NOWCLR assicura che ogni messaggio venga elaborato una sola volta

NOWINIT (ESP-NOW)

Sintassi:

NOWINIT

Descrizione:
Il comando NOWINIT inizializza la comunicazione ESP-NOW, attivando la modalità stazione Wi-Fi (WIFI_STA) e predisponendo il dispositivo per l'invio e la ricezione di messaggi tramite protocollo **ESP-NOW**.

Una volta eseguito correttamente, viene anche aggiornata la variabile speciale NOWMAC$, che contiene il **MAC address locale** del dispositivo, utile per identificare il mittente o configurare il destinatario da parte di un altro dispositivo.

Se la procedura di inizializzazione fallisce, viene restituito un errore:

ESP-NOW initialization error.

_____

Esempi pratici

Esempio 1 – Inizializzare ESP-NOW e mostrare il MAC address

```
10 NOWINIT
20 PRINT "MAC locale: "; NOWMAC$
```

⟶ Inizializza ESP-NOW e stampa il MAC del dispositivo.

Esempio 2 – Eseguire NOWINIT prima dell’invio o della ricezione

```
10 NOWINIT
20 PRINT "ESP-NOW pronto"
```

⟶ Prepara il dispositivo per usare NOWSEND e leggere NOWRECV$.

Output atteso

Se tutto funziona:

MAC locale: 14:33:5C:0E:9A:B8

Se c'è un errore:

ESP-NOW initialization error.

Note

- Deve essere eseguito **prima** di ogni utilizzo di NOWSEND, NOWCLR, NOWRECV$
- Imposta automaticamente la modalità Wi-Fi in WIFI_STA
- Aggiorna la variabile di sistema NOWMAC$
- L'inizializzazione è necessaria anche per ricevere messaggi
- Il comando **non richiede parametri**

NOWSEND

Sintassi:

NOWSEND "MAC" "messaggio"

Descrizione:
Il comando NOWSEND consente di inviare un messaggio stringa a un altro dispositivo tramite protocollo **ESP-NOW**, specificando il **MAC address del destinatario** e il contenuto del messaggio.

Il MAC address deve essere nel formato "XX:XX:XX:XX:XX:XX" e racchiuso tra virgolette. Il messaggio deve anch'esso essere una stringa, sempre tra virgolette.

Questo comando richiede che NOWINIT sia stato eseguito **prima**, per inizializzare il sistema ESP-NOW.
Se il MAC non è valido, o il formato è errato, viene generato un errore di sintassi:

?SYNTAX ERROR
Invalid MAC in NOWSEND

_____

Esempi pratici

Esempio 1 – Inviare un messaggio

```
10 NOWINIT
20 PRINT "MAC: "; NOWMAC$
30 NOWSEND "24:62:AB:F2:4D:CC" "CIAO"
40 NOWCLR
```

⟶ Invia "CIAO" al dispositivo con MAC 24:62:AB:F2:4D:CC.

Esempio 2 – Inviare una variabile come messaggio

```
10 NOWINIT
20 LET M$ = "OK"
30 NOWSEND "24:62:AB:F2:4D:CC" M$
40 NOWCLR
```

⟶ Invia il contenuto della variabile M$ come messaggio.

Output atteso

Se l'invio va a buon fine, non viene mostrato nulla di particolare (a meno che non venga gestito manualmente).

Se il MAC è errato:

```
?SYNTAX ERROR
Invalid MAC in NOWSEND
```

_____

Note

- Il comando NOWINIT **deve essere eseguito prima** di NOWSEND
- Il MAC deve essere specificato in formato esadecimale, separato da :, es. "24:62:AB:F2:4D:CC"
- Il messaggio può essere una **stringa fissa** o una **variabile stringa**
- Non è possibile inviare messaggi a più destinatari contemporaneamente
- Se il destinatario non è raggiungibile o non ha eseguito NOWINIT, il messaggio può andare perso

OLED CIRCLE

Sintassi:

OLED CIRCLE <x> <y> <raggio>

Descrizione:

Disegna un cerchio sul display OLED, centrato in <x>, <y> e con raggio <raggio>.
Il cerchio è tracciato in bianco sullo sfondo nero.

Esempi pratici

Esempio 1 – Cerchio al centro dello schermo:

```
10 OLED INIT 128 32 3C
20 OLED CLEAR
30 OLED CIRCLE 64 16 10
```

Esempio 2 – Animazione con raggio crescente:

```
10 OLED INIT 128 32 3C
20 FOR R = 1 TO 16
30 OLED CLEAR
40 OLED CIRCLE 64 16 R
50 WAIT 50
60 NEXT R
```

Note:

- Il disegno avviene immediatamente. Se usi SPRITE DRAW, assicurati che non cancelli quanto disegnato.
- Per disegnare un cerchio riempito, si può estendere con un futuro comando FILLEDCIRCLE.

OLEDDATA / ENDOLEDDATA

Sintassi:

```
OLEDDATA nome
DATA val1, val2, ..., valN
...
ENDOLEDDATA
```

Descrizione:

OLEDDATA definisce un blocco di dati bitmap che può essere successivamente utilizzato per disegnare sprite (immagini pixel per pixel) su un display OLED.

Ogni riga DATA rappresenta **una riga dell'immagine**. Ogni valore 1 o 0 corrisponde a un singolo pixel **bianco (1)** o **spento/nero (0)**.

L'immagine è quindi una matrice binaria, da sinistra a destra, riga per riga.

Il nome specificato dopo OLEDDATA è **case-insensitive** e verrà usato in altri comandi (es. OLED SPRITE DATA) per richiamare questa struttura.

Le righe DATA **devono essere consecutive** e comprese tra OLEDDATA e ENDOLEDDATA. La larghezza viene calcolata automaticamente dalla prima riga DATA. Tutte le righe successive devono avere lo **stesso numero di valori**.

Esempi pratici

Esempio 1 – Disegno di un cuoricino (9x5)

```
10 OLEDDATA HEART
20 DATA 0,1,0,0,0,0,0,1,0
30 DATA 1,1,1,0,0,1,1,1,1
40 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1
50 DATA 0,1,1,1,1,1,1,1,0
60 DATA 0,0,1,1,1,1,1,0,0
70 ENDOLEDDATA
```

Note:

- I valori DATA devono essere 0 o 1
- Il numero di elementi per riga determina la **larghezza** dell'immagine
- Il numero di righe DATA determina l'**altezza**

OLED CLEAR

Sintassi:

OLED CLEAR

Descrizione:

Cancella completamente il contenuto visivo del display OLED.
Tutti i pixel vengono impostati a nero. Non rimuove gli sprite, ma azzera ciò che è visivamente mostrato in quel momento.

Esempi pratici

Esempio 1 – Pulizia schermo:

```
10 OLED INIT 128 32 3C
20 OLED CLEAR
```

Esempio 2 – Pulizia ad ogni ciclo di animazione:

```
10 OLED INIT 128 32 3C
20 FOR R = 1 TO 16
30 OLED CLEAR
40 OLED CIRCLE 64 16 R
50 WAIT 100
60 NEXT R
```

Note:

- È consigliabile usarlo prima di disegnare nuovi elementi per evitare sovrapposizioni indesiderate.
- Non influisce sul contenuto degli sprite (che vanno ridisegnati con OLED SPRITE DRAW).

OLED FILLRECT

Sintassi:
OLED FILLRECT <x> <y> <larghezza> <altezza> [aggiorna] [colore]

Descrizione:
Disegna un rettangolo riempito in posizione <x>, <y> con le dimensioni indicate.
Può essere utile per evidenziare aree o cancellare porzioni con il colore nero.

Esempi pratici
Esempio 1 – Quadrato bianco centrato:

```
10 OLED FILLRECT 54 12 20 8
```

Esempio 2 – Riempimento nero senza aggiornamento:

```
10 OLED FILLRECT 0 0 128 32 0 BLACK
20 OLED UPDATE
```

Note:

- Il colore BLACK è utile per cancellare aree.
- L'aggiornamento può essere posticipato per prestazioni migliori.

OLED INIT (SSD1306)

Sintassi:

OLED INIT <larghezza> <altezza> <indirizzo_hex>

Descrizione:

Inizializza il display OLED specificando dimensioni e indirizzo I2C.

- <larghezza>: in pixel (es. 128)
- <altezza>: in pixel (es. 32 o 64)
- <indirizzo_hex>: indirizzo I2C in **esadecimale** (senza 0x, es. 3C)

 Deve essere eseguito **prima di qualsiasi altro comando OLED**.

Esempi pratici

10 OLED INIT 128 32 3C

oppure

10 OLED INIT 128 64 3C

Note:

- L'indirizzo tipico è 3C (per SSD1306 I2C).
- Dopo l'inizializzazione, il flag oled_enabled viene attivato e i comandi OLED diventano utilizzabili.

OLED INVERT ON / OFF

Sintassi:

OLED INVERT ON
OLED INVERT OFF

Descrizione:

Attiva o disattiva la **modalità invertita** del display OLED:

- ON: sfondo bianco, testo nero.
- OFF: sfondo nero, testo bianco (comportamento standard).

Esempi pratici

```
10 OLED INIT 128 32 3C
20 OLED INVERT ON
30 OLED TEXT 10 10 1 "INVERTITO"
40 DELAY 1000
50 OLED INVERT OFF
```

Note:

- Non cancella il contenuto del display.
- È utile per effetti temporanei o focus visivo su un’area.

OLED LINE

Sintassi:
OLED LINE <x1> <y1> <x2> <y2> [aggiorna] [colore]

Descrizione:
Disegna una linea da <x1>, <y1> a <x2>, <y2> sul display OLED.
Il colore può essere WHITE (default) o BLACK.

Esempi pratici
Esempio 1 – Diagonale su schermo:

```
10 OLED INIT 128 32 3C
20 OLED LINE 0 0 127 31
```

Esempio 2 – Linea orizzontale nera senza aggiornare:

```
10 OLED LINE 0 15 127 15 0 BLACK
20 OLED UPDATE
```

Note:

- Parametri aggiorna e colore sono opzionali.
- Usare OLED UPDATE per ottimizzare più disegni insieme.

OLED PIXEL

Sintassi:
OLED PIXEL <x> <y> [aggiorna] [colore]

Descrizione:
Disegna un singolo pixel sul display OLED nelle coordinate <x>, <y>.
Il pixel è bianco per impostazione predefinita, ma può essere disegnato anche in nero.
Il parametro aggiorna specifica se aggiornare subito lo schermo (1) o rimandare con OLED UPDATE.

Esempi pratici
Esempio 1 – Pixel in alto a sinistra:

```
10 OLED INIT 128 32 3C
20 OLED CLEAR
30 OLED PIXEL 0 0
```

Esempio 2 – Pixel nero senza aggiornamento:

```
10 OLED INIT 128 32 3C
20 OLED PIXEL 10 10 0 BLACK
30 OLED UPDATE
```

Note:

- Se non viene specificato aggiorna, il valore predefinito è 1.
- Colore predefinito: **bianco**.
- Il comando OLED UPDATE forza l'aggiornamento manuale.

OLED RECT

Sintassi:
OLED RECT <x> <y> <larghezza> <altezza> [aggiorna] [colore]

Descrizione:
Disegna un rettangolo vuoto con l'angolo superiore sinistro in <x>, <y>, dimensioni date da larghezza e altezza.

Esempi pratici
Esempio 1 – Bordo rettangolare intorno allo schermo:

10 OLED RECT 0 0 128 32

Esempio 2 – Rettangolo nero che cancella area:

10 OLED RECT 30 10 20 10 1 BLACK

Note:

- Per riempire un rettangolo, usa OLED FILLRECT.

OLED UPDATE

Sintassi:
OLED UPDATE

Descrizione:
Aggiorna il display OLED con tutte le operazioni grafiche precedentemente eseguite. È utile quando si usano comandi con aggiornamento disabilitato (aggiorna = 0), per disegnare tutto in un colpo solo e **evitare l'effetto animazione pixel-per-pixel**.

Esempi pratici
Esempio 1 – Disegno in blocco di una figura:

```
10 OLED INIT 128 32 3C
20 OLED CLEAR
30 FOR I = 0 TO 10
40 OLED PIXEL I I 0
50 NEXT I
60 OLED UPDATE
```

Esempio 2 – Più oggetti disegnati insieme:

```
10 OLED FILLRECT 0 0 30 10 0
20 OLED LINE 0 0 127 31 0
30 OLED TEXT 32 10 1 "PRONTO" 0
40 OLED UPDATE
```

Note:

- Utilissimo per migliorare la fluidità e ridurre il flickering.
- Non ha parametri: esegue il display() sulla memoria video.
- Se tutti i comandi grafici usano aggiorna = 1, OLED UPDATE non è necessario.

OLED TEXT

Sintassi:

OLED TEXT <x> <y> <dimensione> <testo/expr> [aggiorna]

Descrizione:
Stampa il testo specificato nella posizione indicata, con la dimensione data.
Il parametro <testo/expr> può essere:

- una stringa letterale tra virgolette
- una variabile stringa (A$)
- un'espressione concatenata con + (es. "VAL=" + N, "Ciao " + A$ + "!")
- una funzione stringa (es. LEFT$(A$,3), STR$(X))
- un numero o un'espressione numerica (automaticamente convertita in stringa)

L'aggiornamento ([aggiorna]) è opzionale: se omesso, serve chiamare OLED UPDATE per visualizzare.

Esempi pratici

Esempio 1 – Titolo al centro

```
10 OLED TEXT 32 12 2 "HELLO"
```

Esempio 2 – Scritta senza aggiornare subito

```
10 OLED TEXT 10 10 1 "Bye" 0
20 OLED UPDATE
```

Esempio 3 – Concatenazione con variabile numerica

```
10 T = 22
20 OLED TEXT 0 0 1 "TEMP=" + T + " C"
```

Esempio 4 – Variabile stringa

```
10 A$ = "WORLD"
20 OLED TEXT 0 16 1 "HELLO " + A$
```

Note

- La dimensione del testo influisce su altezza e larghezza.
- OLED TEXT può essere usato più volte senza aggiornare per performance migliori.
- Ora è possibile concatenare testo, variabili e numeri con +.
- Se il parametro non è stringa, viene convertito automaticamente.

OLED SPRITE DATA

Sintassi:

OLED SPRITE DATA id nome x y

Descrizione:

OLED SPRITE DATA disegna sul display uno sprite definito precedentemente tramite OLEDDATA.

id è un numero identificativo (intero) dello sprite, utile per spostarlo o gestirlo con altri comandi (MOVE, DELETE, HIDE, ecc.).

nome è il nome definito nel blocco OLEDDATA.

x, y sono le coordinate sul display in cui iniziare a disegnare l'immagine.

Il sistema calcola automaticamente la **larghezza** e **altezza** dell'immagine leggendo il blocco dati associato al nome.

Esempi pratici

Esempio – Visualizzare lo sprite

```
10 OLEDDATA SQUARE
20 DATA 1,1,1
30 DATA 1,0,1
40 DATA 1,1,1
50 ENDOLEDDATA
60 OLED INIT 128 32 3C
70 OLED CLEAR
80 OLED SPRITE DATA 1 SQUARE 10 10
```

Output: Un quadrato bianco disegnato a posizione (10,10)

Note:

- L'id è obbligatorio per identificare lo sprite e modificarlo
- Se riposizionato con OLED SPRITE MOVE, è necessario eseguire OLED SPRITE DRAW per aggiornare lo schermo
- È possibile usare più sprite simultaneamente, con ID diversi
- Non disegnare sprite di grandi dimensioni in quanto la memoria di ESP32 è ridotta e potrebbe crashare

OLED SPRITE DELETE

Sintassi:

OLED SPRITE DELETE <id>

Descrizione:

Disattiva e rimuove lo sprite con identificativo <id>.

Esempi pratici

```
10 OLED INIT 128 32 3C
20 OLED SPRITE NEW 0 RECT 10 10 40 10
30 OLED SPRITE SHOW 0
40 OLED SPRITE DRAW
50 DELAY 1000
60 OLED SPRITE DELETE 0
70 OLED SPRITE DRAW
```

Note:

- Lo sprite viene eliminato e non sarà più disegnato finché non verrà ricreato.
- L'id deve essere valido (da 0 a MAX_SPRITES-1).

OLED SPRITE DRAW

Sintassi:

OLED SPRITE DRAW

Descrizione:

Disegna tutti gli **sprite attivi e visibili** sulla scena, in base alla loro posizione e tipo.

Esempi pratici

```
10 OLED INIT 128 32 3C
20 OLED SPRITE NEW 0 TEXT 10 10 1 "HELLO"
30 OLED SPRITE SHOW 0
40 OLED SPRITE DRAW
```

Note:

- Cancella lo schermo prima di ridisegnare.
- Solo gli sprite SHOW e ACTIVE vengono mostrati.

OLED SPRITE HIDE

Sintassi:

OLED SPRITE HIDE <id>

Descrizione:

Nasconde temporaneamente lo sprite con id senza cancellarlo.

Esempi pratici

```
10 OLED INIT 128 32 3C
20 OLED SPRITE NEW 0 RECT 10 10 40 10
30 OLED SPRITE SHOW 0
40 OLED SPRITE DRAW
50 DELAY 1000
60 OLED SPRITE HIDE 0
70 OLED SPRITE DRAW
```

Note:

- Lo sprite esiste ancora ma non viene disegnato.

OLED SPRITE MOVE

Sintassi:

OLED SPRITE MOVE <id> <x> <y>

Descrizione:

Sposta lo sprite identificato da <id> alla posizione <x>, <y>.

Esempi pratici

```
10 OLED INIT 128 32 3C
20 OLED SPRITE NEW 0 FRAME 0 10 40 10
30 OLED SPRITE SHOW 0
40 FOR X = 0 TO 80 STEP 10
50 OLED SPRITE MOVE 0 X 10
60 OLED SPRITE DRAW
70 DELAY 100
80 NEXT
```

Note:

- Per rendere effettivo lo spostamento, chiamare OLED SPRITE DRAW.

OLED SPRITE NEW

Sintassi:

OLED SPRITE NEW <id> <tipo> <x> <y> [w] [h]

Descrizione:

Crea un nuovo sprite con identificativo <id>, tipo e parametri associati.

Tipi supportati e parametri:

Tipo	Parametri	Descrizione
RECT	<x> <y> <w> <h>	Rettangolo pieno
FRAME	<x> <y> <w> <h>	Rettangolo vuoto
CIRCLE	<x> <y> <r>	Cerchio pieno
LINE	<x> <y> <dx> <dy>	Linea da (x, y) a (x+dx, y+dy)
TEXT	<x> <y> <size> "testo"	Testo statico
CHAR	<x> <y> <"char"> <size>	Singolo carattere
NUM	<x> <y> <numero> <size>	Numero intero

Esempi pratici

```
10 OLED INIT 128 32 3C
20 OLED SPRITE NEW 0 RECT 10 10 30 8
30 OLED SPRITE NEW 1 FRAME 50 8 30 8
40 OLED SPRITE NEW 2 CIRCLE 90 16 6
50 OLED SPRITE NEW 3 LINE 0 0 30 16
60 OLED SPRITE NEW 4 TEXT 0 24 1 "HELLO"
70 OLED SPRITE NEW 5 CHAR 90 24 "A" 2
80 OLED SPRITE NEW 6 NUM 110 0 2024 1
90 FOR I = 0 TO 6
100 OLED SPRITE SHOW I
110 NEXT I
120 OLED SPRITE DRAW
130 END
```

OLED SPRITE SETCHAR

Sintassi:

OLED SPRITE SETCHAR <id> "X"

Descrizione:

Modifica il carattere mostrato da uno sprite di tipo CHAR.

Esempi pratici

```
10 OLED INIT 128 32 3C
20 OLED SPRITE NEW 2 CHAR 100 0 "A" 1
30 OLED SPRITE SHOW 2
40 OLED SPRITE DRAW
50 DELAY 1000
60 OLED SPRITE SETCHAR 2 "B"
70 OLED SPRITE DRAW
```

OLED SPRITE SETNUM

Sintassi:

OLED SPRITE SETNUM <id> <numero>

Descrizione:

Aggiorna il numero visualizzato da uno sprite di tipo NUM.

Esempi pratici

```
10 OLED INIT 128 32 3C
20 OLED SPRITE NEW 1 NUM 60 0 123 1
30 OLED SPRITE SHOW 1
40 OLED SPRITE DRAW
50 DELAY 1000
60 OLED SPRITE SETNUM 1 2024
70 OLED SPRITE DRAW
```

OLED SPRITE SETTEXT

Sintassi:

OLED SPRITE SETTEXT <id> "nuovo testo"

Descrizione:

Modifica il contenuto testuale dello sprite TEXT.

Esempi pratici

```
10 OLED INIT 128 32 3C
20 OLED SPRITE NEW 0 TEXT 0 0 1 "HELLO"
30 OLED SPRITE SHOW 0
40 OLED SPRITE DRAW
50 DELAY 1000
60 OLED SPRITE SETTEXT 0 "WORLD"
70 OLED SPRITE DRAW
```

OLED SPRITE SHOW

Sintassi:

OLED SPRITE SHOW <id>

Descrizione:

Rende visibile uno sprite precedentemente nascosto o creato.

Esempi pratici

```
10 OLED INIT 128 32 3C
20 OLED SPRITE NEW 0 CIRCLE 20 16 6
30 OLED SPRITE SHOW 0
40 OLED SPRITE DRAW
```

OLED SPRITE TEXT

Sintassi:

OLED SPRITE TEXT id x y size "testo"

Descrizione:

Il comando OLED SPRITE TEXT crea uno sprite testuale sul display OLED. È possibile specificare:

- id: l'identificativo numerico univoco dello sprite (da 0 a MAX_SPRITES - 1)
- x, y: coordinate di partenza del testo sullo schermo
- size: dimensione del testo (1 = normale, 2 = doppio, ecc.)
- "testo": stringa di testo da visualizzare

Lo sprite creato può essere successivamente **mostrato**, **nascosto**, **spostato**, oppure **modificato** con il comando OLED SPRITE SETTEXT.

Note:

- Il testo va messo tra virgolette doppie " "
- Gli sprite testuali sono **bufferizzati**, quindi puoi aggiornare il contenuto senza ridisegnare da zero
- Richiede un display già inizializzato con OLED INIT

Esempio pratico

```
10 OLED INIT 128 32 3C
20 OLED SPRITE TEXT 0 10 16 1 "CIAO"
30 OLED SPRITE SHOW 0
40 OLED SPRITE DRAW
50 DELAY 1000
60 OLED SPRITE SETTEXT 0 "MONDO"
70 OLED SPRITE DRAW
80 END
```

Output:

- Mostra "CIAO" al centro del display
- Dopo 1 secondo, lo sprite cambia contenuto in "MONDO" senza spostarsi

ON x GOTO ...

(o ON x GOSUB ...)

Sintassi:

ON espressione GOTO riga1, riga2, riga3, ...
ON espressione GOSUB riga1, riga2, riga3, ...

Descrizione:

ON x GOTO (o ON x GOSUB) esegue un **salto condizionato** alla riga corrispondente alla posizione x.
Funziona come un **menu numerico** o uno **switch-case**, selezionando la riga da eseguire in base al valore di x.

- Se x = 1, salta alla **prima riga** elencata
- Se x = 2, salta alla **seconda riga**, e così via
- Se x è fuori intervallo, **non succede nulla**

Esempi pratici

Esempio 1 – GOTO condizionato

```
10 INPUT X
20 ON X GOTO 100, 200, 300
30 PRINT "NESSUNA SCELTA VALIDA"
40 END
100 PRINT "SCELTO 1": END
200 PRINT "SCELTO 2": END
300 PRINT "SCELTO 3": END
RUN
```

Output atteso (se input = 2):

```
SCELTO 2
```

Esempio 2 – GOSUB condizionato

→ Richiama una subroutine diversa in base al valore:

```
10 INPUT N
20 ON N GOSUB 100, 200
30 PRINT "RITORNO AL MAIN"
40 END
100 PRINT "FUNZIONE A": RETURN
200 PRINT "FUNZIONE B": RETURN
RUN
```

Output atteso (se input = 1):

```
FUNZIONE A
```

RITORNO AL MAIN

Esempio 3 – Valore fuori intervallo

→ Se x è zero o maggiore del numero di opzioni, il salto **non avviene**:

```
10 X = 0
20 ON X GOTO 100, 200
30 PRINT "X NON VALIDO"
RUN
```

Output atteso:

```
X NON VALIDO
```

Esempio 4 – Uso con variabile numerica da calcolo

```
10 A = INT(RND(1) * 3) + 1
20 ON A GOTO 100, 200, 300
100 PRINT "PRIMO": END
200 PRINT "SECONDO": END
300 PRINT "TERZO": END
RUN
```

Output atteso:

Una delle tre righe viene eseguita casualmente.

Nota:

- ON ... GOTO può avere da 1 a 255 salti indicati
- Se usi ON ... GOSUB, ricorda sempre il RETURN alla fine della subroutine

PEEK

Sintassi:

PEEK(indirizzo)

Descrizione:

La funzione PEEK legge il **valore numerico (byte)** contenuto in una determinata **locazione di memoria**.
È il complemento di POKE, usato per ottenere ciò che è stato precedentemente scritto o per leggere aree di memoria mappata.

Il valore restituito è compreso tra 0 e 255.

Esempi pratici

Esempio 1 – Lettura di un valore dopo POKE

```
10 POKE 1000, 88
20 PRINT "VALORE INDIRIZZO 1000: "; PEEK(1000)
RUN
```

Output atteso:

```
VALORE INDIRIZZO 1000: 88
```

Esempio 2 – Lettura diretta

→ Se un valore era stato precedentemente scritto:

```
10 PRINT PEEK(2000)
RUN
```

Output atteso:

Valore attualmente memorizzato all'indirizzo 2000.

Esempio 3 – Ciclo di lettura

```
10 FOR I = 0 TO 4
20 POKE 3000 + I, I * 2
30 NEXT I
40 FOR I = 0 TO 4
50 PRINT "PEEK("; 3000 + I; ") = "; PEEK(3000 + I)
60 NEXT I
RUN
```

Output atteso:

```
PEEK(3000) = 0
PEEK(3001) = 2
PEEK(3002) = 4
PEEK(3003) = 6
PEEK(3004) = 8
```

Esempio 4 – Lettura di un’area vuota

```
10 PRINT "VALORE: "; PEEK(5000)
RUN
```

Output atteso:
Il valore dipende dallo stato della memoria (potrebbe essere `0` o altro).

Nota:

- È sempre bene accertarsi che l’indirizzo letto sia valido nel contesto del firmware
- Per modificare un valore in memoria, usa `POKE`

PINMODE(pin, modo, resistenza [, DEBOUNCE [ms]])

Sintassi:

PINMODE pin INPUT|OUTPUT NOPULL|PULLUP|PULLDOWN DEBOUNCE ms

Descrizione:
Configura un GPIO dell'ESP32:

- **modo**: INPUT (ingresso) oppure OUTPUT (uscita)
- **resistenza**: NOPULL, PULLUP, PULLDOWN
- **DEBOUNCE [ms]** *(opzionale, solo per INPUT)*: abilita l'anti-rimbalzo **one-shot** per DREAD(pin).
    - Con **DEBOUNCE**, DREAD(pin) genera **un solo evento per pressione** e non ripete finché non rilasci.
    - Senza **DEBOUNCE**, DREAD(pin) restituisce il **livello raw** e può ripetere mentre tieni premuto.
    - ms è il tempo di stabilizzazione (default **50 ms** se omesso).

Con **PULLUP**: premuto = **LOW (0)**, rilasciato = **HIGH (1)**.
Con **PULLDOWN**: premuto = **HIGH (1)**, rilasciato = **LOW (0)**.
DLEVEL(pin) restituisce **sempre** il livello raw, ignorando il debounce.

Esempi pratici

Esempio 1 – OUTPUT senza resistenze
Accende un LED su GPIO2.

```
10 PINMODE 2 OUTPUT NOPULL
20 DWRITE 2 1
```

Esempio 2 – INPUT con PULLUP e DEBOUNCE (one-shot)
Conta una pressione alla volta sul GPIO5.

```
10 PINMODE 12 INPUT PULLUP DEBOUNCE 60
20 IF DREAD(12) = 0 THEN PRINT “PULSANTE PREMUTO”
30 GOTO 20
```

Esempio 3 – INPUT con PULLUP senza DEBOUNCE (raw)
Ripete finché tieni premuto.

```
10 PINMODE 12 INPUT PULLUP
20 IF DREAD(12) = 0 THEN PRINT "PULSANTE PREMUTO”
30 GOTO 20
```

Esempio 4 – Stato istantaneo con DLEVEL (ignora debounce)
Mostra “tenuto premuto” in tempo reale.

```
10 PINMODE 12 INPUT PULLUP DEBOUNCE 60
20 IF DLEVEL(12) = 0 THEN PRINT "HOLD" ELSE PRINT "UP"
30 DELAY 500
40 GOTO 20
```

Esempio 5 – PULLDOWN + DEBOUNCE (one-shot su 1)
Con sensore attivo-alto.

```
10 PINMODE 12 INPUT PULLDOWN DEBOUNCE 50
20 IF DREAD(12) = 1 THEN PRINT "EVENTO"
30 GOTO 20
```

Note

- Usa sempre PINMODE **prima** di DREAD, DLEVEL, DWRITE.
- DEBOUNCE vale **solo per INPUT** e modifica il comportamento di **DREAD(pin)** (one-shot); **DLEVEL(pin)** resta raw.
- Il valore ms (se specificato) imposta la finestra anti-rimbalzo; se omesso, **50 ms**.
- Su alcune schede **PULLDOWN** hardware può non essere disponibile su tutti i pin: in tal caso usare resistenze esterne.

POKE

Sintassi:

POKE indirizzo, valore

Descrizione:
Il comando POKE scrive un **valore numerico (byte)** in una specifica **locazione di memoria** dell'ESP32.
È usato per accedere direttamente a **porzioni di RAM**, **registri hardware**, o spazi di memoria mappati.

L'indirizzo e il valore devono essere numeri interi:

- indirizzo è la posizione di memoria da modificare
- valore è un numero compreso tra 0 e 255

 L'uso improprio di POKE può causare **blocchi** o **comportamenti anomali**, quindi è consigliato **solo a utenti esperti** o in contesti controllati.

Esempi pratici

Esempio 1 – Scrittura di un byte generico

```
10 POKE 1000, 42
RUN
```

Output atteso:
Scrive il valore 42 all'indirizzo 1000. Nessun output a video.

Esempio 2 – Scrittura seguita da lettura con PEEK

```
10 POKE 2000, 77
20 PRINT "VALORE IN MEMORIA: "; PEEK(2000)
RUN
```

Output atteso:

```
VALORE IN MEMORIA: 77
```

Esempio 3 – Uso in un ciclo
→ Riempie una serie di locazioni contigue:

```
10 FOR I = 0 TO 9
20 POKE 3000 + I, I
30 NEXT I
RUN
```

Output atteso:
Valori da 0 a 9 vengono scritti da 3000 a 3009.

Esempio 4 – Simulazione di buffer

```
10 FOR I = 0 TO 4
20 POKE 4000 + I, I * 10
30 NEXT I
40 FOR I = 0 TO 4
50 PRINT PEEK(4000 + I)
60 NEXT I
RUN
```

Output atteso:

```
0
10
20
30
40
```

Nota:

- Non tutti gli indirizzi sono accessibili: usare range validi documentati dal firmware
- Se si accede a zone protette o non esistenti, può verificarsi un **crash**
- Per leggere la memoria, usare il comando complementare PEEK

PRINT

(o ?)

Sintassi:

PRINT espressione
PRINT variabile [,|;] ...

Descrizione:
PRINT visualizza a schermo (sul terminale seriale) **testo, numeri, risultati di espressioni o variabili**.
È uno dei comandi fondamentali per:

- **mostrare messaggi**
- **visualizzare risultati**
- **fare debug**

Può stampare stringhe ("Testo"), numeri (123, A), combinazioni ("X = "; X) e supporta:

- ; → stampa sulla stessa riga senza spazio
- , → allinea alla colonna successiva

Esempi pratici

Esempio 1 – Stampa semplice di una stringa

10 PRINT "CIAO MONDO"
RUN

Output atteso:

CIAO MONDO

Esempio 2 – Stampa di un numero e un testo

10 A = 5
20 PRINT "VALORE DI A: "; A
RUN

Output atteso:

VALORE DI A: 5

Esempio 3 – Uso del punto e virgola ;
→ Evita il ritorno a capo

```
10 PRINT "A = ";
20 PRINT 10
RUN
```

Output atteso:

```
A = 10
```

Esempio 4 – Stampa su colonne con virgola ,

```
10 PRINT "X", "Y", "Z"
RUN
```

Output atteso:

```
X       Y       Z
```

Esempio 5 – Stampa di espressioni

```
10 PRINT "2 + 3 = "; 2 + 3
RUN
```

Output atteso:

```
2 + 3 = 5
```

Esempio 6 – Stampa di stringhe concatenate

```
10 A$ = "LUCA"
20 PRINT "CIAO " + A$
RUN
```

Output atteso:

```
CIAO LUCA
```

Nota:

- PRINT può essere abbreviato con ? (es: ? "CIAO")
- Per andare a capo, usa PRINT senza argomenti

READ

Sintassi:

READ variabile

Descrizione:
Il comando READ preleva un valore da una sequenza definita da uno o più comandi DATA.
È usato per **caricare dati predefiniti** nel programma in modo ordinato e sequenziale.
Ogni chiamata a READ estrae il **valore successivo** dalla lista DATA.

I valori DATA possono essere numeri o stringhe, separati da virgole.
Per **reinizializzare** la lettura dei dati, si usa RESTORE.

Esempi pratici

Esempio 1 – Lettura di numeri da DATA

```
10 READ A
20 READ B
30 PRINT A + B
40 DATA 3, 7
RUN
```

Output atteso:

```
10
```

Esempio 2 – Lettura di stringhe

```
10 READ NOME$
20 PRINT "CIAO "; NOME$
30 DATA "Luca"
RUN
```

Output atteso:

```
CIAO Luca
```

Esempio 3 – Lettura in un ciclo
→ Carica più valori da un blocco DATA

```
10 FOR I = 1 TO 3
20 READ X
30 PRINT "VALORE "; I; ": "; X
40 NEXT I
50 DATA 10, 20, 30
RUN
```

Output atteso:

VALORE 1: 10
VALORE 2: 20
VALORE 3: 30

Esempio 4 – Uso di RESTORE per riavviare la lettura

```
10 READ A
20 READ B
30 PRINT A, B
40 RESTORE
50 READ C
60 PRINT C
70 DATA 1, 2
RUN
```

Output atteso:

```
1       2
1
```

Esempio 5 – Errore se mancano valori DATA

→ Se ci sono più READ che dati, il programma può dare errore o comportamento imprevisto.

Nota:

- I comandi READ leggono sempre nell'ordine definito dai DATA
- È possibile posizionare DATA **in qualunque riga**, anche dopo READ

REBOOT

Sintassi:

REBOOT

Descrizione:
Il comando REBOOT forza il **riavvio completo del microcontrollore ESP32**.
È utile per:

- Ripristinare lo stato iniziale
- Applicare modifiche permanenti
- Uscire da condizioni di errore
- Simulare un "power reset" da software

Viene eseguito **immediatamente** e interrompe ogni programma in corso.

Esempi pratici

Esempio 1 – Riavvio dopo conferma

```
10 INPUT "SEI SICURO DI RIAVVIARE? (1 = SI) "; A
20 IF A = 1 THEN REBOOT
RUN
```

Output atteso:
Se l'utente inserisce 1, l'ESP32 si riavvia.

Esempio 2 – Uso in un programma di installazione

```
10 PRINT "INSTALLAZIONE COMPLETATA"
20 PRINT "RIAVVIO TRA 5 SECONDI..."
30 DELAY 5000
40 REBOOT
RUN
```

Output atteso:
Messaggio seguito da riavvio automatico.

Nota:

- Nessun salvataggio automatico viene eseguito: salvare prima eventuali dati importanti
- Il comando REBOOT non ha parametri e non restituisce alcun output

RENAME

(oppure RENAME F$ N$)

Sintassi

RENAME "nomevecchio" "nomenuovo"
RENAME variabile$ variabile$

Descrizione

Rinomina un file presente sulla **scheda SD**.
Accetta sia stringhe tra virgolette sia variabili stringa ($).

Esempi pratici

Esempio 1 – Rinomina un file su SD

RENAME "log.txt" "log_old.txt"

Output atteso:

File renamed on SD.

Esempio 2 – Con variabili stringa

F$="data.csv" : N$="data_2025.csv"
RENAME F$ N$

Output atteso:

File renamed on SD.

Esempio 3 – File inesistente

RENAME "missing.txt" "whatever.txt"

Output atteso:

FILE RENAME: Rename failed on SD.

Note

- Opera **solo su SD** (non su SPIFFS).
- Non crea cartelle né sposta tra directory diverse: rinomina il percorso indicato.
- I nomi sono trattati come case-sensitive a seconda del filesystem.

RESTORE

Sintassi:

RESTORE

Descrizione:

Il comando RESTORE **riporta il puntatore dei READ all'inizio dei DATA**, permettendo di leggere nuovamente i dati dall'inizio.
È utile quando vuoi **riutilizzare gli stessi dati** in un secondo ciclo di lettura.

RESTORE **non prende argomenti** e agisce sempre su tutti i DATA, ricominciando dalla prima voce disponibile.

Esempi pratici

Esempio 1 – Lettura e ripetizione dei dati

```
10 READ A
20 READ B
30 PRINT "PRIMA LETTURA:", A, B
40 RESTORE
50 READ X
60 PRINT "DOPO RESTORE:", X
70 DATA 5, 10
RUN
```

Output atteso:

```
PRIMA LETTURA: 5     10
DOPO RESTORE: 5
```

Esempio 2 – Uso in un ciclo per leggere due volte la stessa sequenza

```
10 FOR I = 1 TO 2
20 RESTORE
30 READ A, B
40 PRINT "CICLO"; I; ": "; A; B
50 NEXT I
60 DATA 1, 2
RUN
```

Output atteso:

```
CICLO1: 1     2
CICLO2: 1     2
```

Esempio 3 – Combinazione con FOR...NEXT
→ Riutilizzo dei dati da capo:

```
10 FOR I = 1 TO 3
20 READ X
30 PRINT "X ="; X
40 NEXT I
50 RESTORE
60 READ Y
70 PRINT "Y dopo RESTORE ="; Y
80 DATA 10, 20, 30
RUN
```

Output atteso:

```
X = 10
X = 20
X = 30
Y dopo RESTORE = 10
```

Esempio 4 – Lettura errata senza RESTORE
→ Dopo la prima lettura, i dati sono esauriti:

```
10 READ A
20 READ B
30 READ C
40 PRINT A, B, C
50 DATA 1, 2
RUN
```

Output atteso:
Errore o valore imprevisto, perché DATA ha solo 2 elementi.

Nota:

- Se hai più blocchi DATA in diverse righe, RESTORE **ricomincia dalla prima disponibile**
- Non puoi puntare a una posizione intermedia (non esiste RESTORE n)

RETURN

Sintassi:

RETURN

Descrizione:
Il comando RETURN segnala la **fine di una subroutine** avviata con GOSUB.
Quando viene eseguito, il programma **torna alla riga immediatamente successiva** a quella da cui era stato chiamato GOSUB.

Ogni GOSUB **deve avere un corrispondente RETURN**, altrimenti il programma non ritorna correttamente al flusso principale.

Esempi pratici

Esempio 1 – Subroutine semplice

```
10 GOSUB 100
20 PRINT "RITORNO AL MAIN"
30 END
100 PRINT "SUBROUTINE"
110 RETURN
RUN
```

Output atteso:

```
SUBROUTINE
RITORNO AL MAIN
```

Esempio 2 – Uso con parametri indiretti (variabili globali)
→ Passaggio implicito di dati:

```
10 A = 5: B = 7
20 GOSUB 100
30 PRINT "SOMMA: "; R
40 END
100 R = A + B
110 RETURN
RUN
```

Output atteso:

```
SOMMA: 12
```

Esempio 3 – Uso con ON x GOSUB
→ Esecuzione condizionata di subroutine:

```
10 INPUT X
20 ON X GOSUB 100, 200
30 PRINT "FINE"
40 END
100 PRINT "SCELTA 1": RETURN
200 PRINT "SCELTA 2": RETURN
RUN
```

Output atteso (es. input 1):

```
SCELTA 1
FINE
```

Esempio 4 – Errore se manca RETURN
→ Il programma **non torna** se RETURN è assente:

```
10 GOSUB 100
20 PRINT "QUESTA NON VIENE ESEGUITA"
100 PRINT "MANCATO RETURN"
RUN
```

Output atteso:

```
MANCATO RETURN
```

(e poi blocco o comportamento inatteso)

Nota:

- Le subroutine possono essere **annidate**, ma ogni GOSUB deve terminare con un RETURN
- Può esserci più di un RETURN all'interno di condizioni (IF) per subroutine flessibili

RFID HALT

Sintassi:

RFID HALT

Descrizione:
Interrompe la comunicazione con il tag attualmente selezionato, liberandolo per nuove letture.
È buona pratica chiamarlo **dopo** aver letto o scritto un tag.

Esempi pratici

Esempio 1 – Leggi UID e rilascia:

```
10 RFID INIT 5 27
20 RFID WAITUID U$
30 PRINT "Trovato UID=";U$
40 RFID HALT
RUN
Output atteso:
Trovato UID=04A1B2C3D4
```

Esempio 2 – Uso in un ciclo:

```
10 RFID INIT 5 27
20 FOR I=1 TO 3
30   PRINT "Avvicina un tag..."
40   RFID WAITUID U$
50   PRINT "UID=";U$
60   RFID HALT
70 NEXT I
RUN
Output atteso:
Avvicina un tag...
UID=1122334455
Avvicina un tag...
UID=8899AABBCC
...
```

Note:
• Non è obbligatorio, ma utile per evitare letture multiple dello stesso tag senza rimuoverlo.
• Chiamalo prima di aspettare un nuovo tag (WAITUID).

RFID INIT (MFRC522)

Sintassi:

RFID INIT ss rst

Descrizione:

Inizializza il modulo RC522, specificando i pin **SS (SDA)** e **RST**.
Gli altri pin SPI (SCK=18, MOSI=23, MISO=19 su ESP32) sono fissi.

Esempi pratici

Esempio 1 – Inizializza e segnala pronto:

```
10 RFID INIT 5 27
20 PRINT "RFID pronto"
RUN
```

Output atteso:
RFID pronto

Esempio 2 – Inizializza e controlla presenza tag:

```
10 RFID INIT 5 27
20 IF RFID PRESENT=1 THEN PRINT "C'è un tag"
RUN
```

Esempio 3 – Inizializzare con altri device SPI come display,touch ecc...

```
10 PINMODE 17 OUTPUT NOPULL      'pin cs del display ili
20 DWRITE 17 1                   ' metti a HIGH il pin
30 PINMODE 4 OUTPUT NOPULL       ' pin cs del touch ili
40 DWRITE 4 1                    ' metti a HIGH il pin
50 RFID INIT 5 27
60 PRINT "RFID pronto"
RUN
```

Note:

• Deve essere chiamato **una sola volta** all'avvio.
• Se non lo chiami, gli altri comandi RFID falliscono.

RFID PRESENT

Sintassi:

RFID PRESENT

Descrizione:
Restituisce **1** se un tag è attualmente nel campo del lettore, **0** altrimenti.
Utile per verifiche rapide senza bloccare.

Esempi pratici

Esempio 1 – Stampa stato:

```
10 RFID INIT 5 27
20 PRINT RFID PRESENT
RUN
Output atteso:
1 (se presente), 0 (se assente)
```

Esempio 2 – Loop di polling:

```
10 RFID INIT 5 27
20 DO
30   IF RFID PRESENT=1 THEN PRINT "Tag rilevato!"
40 LOOP
```

Note:
• È **non bloccante**, ottimo per cicli che fanno più cose contemporaneamente.

RFID READBLOCKABS

Sintassi:

RFID READBLOCKABS block var$ keyType keyHex

Descrizione:

Legge **16 byte** da un **blocco assoluto** di una card **MIFARE Classic**.
Risultato in var$ come stringa HEX (32 caratteri).

Esempi pratici

Esempio 1 – Lettura di un blocco:

```
10 RFID INIT 5 27
20 PRINT "Avvicina card"
30 RFID WAITUID U$
40 RFID READBLOCKABS 4 D$ A "FFFFFFFFFFFF"
50 PRINT "Blocco4=";D$
60 RFID HALT
RUN
Output atteso:
Blocco4=00112233445566778899AABBCCDDEEFF
```

Esempio 2 – Controlla dato in blocco:

```
10 RFID INIT 5 27
20 RFID WAITUID U$
30 RFID READBLOCKABS 4 DATA$ A "FFFFFFFFFFFF"
40 IF DATA$="CAFEBABE00000000000000000000000" THEN PRINT "TAG OK"
RUN
```

Note:

• block parte da 0; non usare i blocchi trailer (ogni 4° blocco).
• Necessario prima WAITUID o READUID.

RFID READUID

Sintassi:

RFID READUID var$

Descrizione:

Legge l'UID del tag **se presente in quel momento**, altrimenti var$="".
Non blocca il programma.

Esempi pratici

Esempio 1 – Polling UID:

```
10 RFID INIT 5 27
20 RFID READUID U$
30 IF U$<>"" THEN PRINT "UID=";U$ ELSE PRINT "No Tag"
RUN
```

Esempio 2 – Usato in un ciclo temporizzato:

```
10 RFID INIT 5 27
20 FOR I=1 TO 10
30   RFID READUID U$
40   IF U$<>"" THEN PRINT "Trovato";U$
50   WAIT 500
60 NEXT I
```

Note:

• Non sostituisce WAITUID se vuoi aspettare il tag.

RFID WAITUID

Sintassi:

RFID WAITUID var$ [timeout_ms] [GOTO line]

Descrizione:
Attende che venga presentato un tag e mette l'UID in var$.

- Se timeout_ms scade **e c'è GOTO line**, non dà errore: **salta** alla riga indicata.
- Se timeout_ms scade **senza GOTO**, non dà errore: var$ rimane "" e il programma **prosegue**.

Esempi pratici

Esempio 1 – Attesa indefinita

```
10 RFID INIT 5 27
20 PRINT "Avvicina un tag..."
30 RFID WAITUID U$
40 PRINT "UID=";U$
RUN
```

Esempio 2 – Timeout di 3s (gestito in IF)

```
10 RFID INIT 5 27
20 RFID WAITUID U$ 3000
30 IF U$="" THEN PRINT "Timeout" ELSE PRINT "UID=";U$
RUN
```

Esempio 3 – Timeout di 3s con salto

```
10 RFID INIT 5 27
20 PRINT "Presenta un tag (3s)..."
30 RFID WAITUID U$ 3000 GOTO 80
40 PRINT "UID=";U$
50 GOTO 100
80 PRINT "Nessun tag entro il tempo"
100 END
RUN
```

Note:
• Blocca finché non arriva un tag o scade il timeout.
• GOTO è **opzionale** e si applica solo al **caso di timeout**.
• var$ è una variabile stringa (deve terminare con $).

RFID WRITEBLOCKABS

Sintassi:

RFID WRITEBLOCKABS block "dataHex32" keyType keyHex

Descrizione:

Scrive **16 byte** (32 HEX) nel blocco assoluto block di una card MIFARE Classic.

Esempi pratici

Esempio 1 – Scrittura:

```
10 RFID INIT 5 27
20 PRINT "Avvicina card per scrittura"
30 RFID WAITUID U$
40 RFID WRITEBLOCKABS 4 "11223344556677889900AABBCCDDEEFF" A "FFFFFFFFFFFF"
50 PRINT "Scritto"
RUN
```

Esempio 2 – Scrivi stringa codificata:

```
10 DATA$="HELLO WORLD     "
20 HEX$=TOHEX(DATA$) ' ipotetico comando di conversione
30 RFID WRITEBLOCKABS 4 HEX$ A "FFFFFFFFFFFF"
```

Note:

• Pericoloso: può bloccare la card se scrivi i trailer.
• Verifica sempre il blocco e i permessi.

RFIDDB ADD

Sintassi:

```
RFIDDB ADD uid ["label"|label$]
RFIDDB ADD PRESENT ["label"|label$] [timeout_ms] [GOTO line]
RFIDDB ADD SCAN    ["label"|label$] [timeout_ms] [GOTO line]
```

Descrizione:

Aggiunge o aggiorna un tag nel DB **in RAM**.

- uid può essere **stringa** HEX o **variabile stringa** (U$).
- Con PRESENT/SCAN il sistema attende un tag: se letto entro timeout_ms, lo aggiunge; altrimenti:
  - con GOTO line → **salta** a line;
  - senza GOTO → **non** dà errore, semplicemente non aggiunge nulla e prosegue.
- label è opzionale e può essere **stringa** o **variabile stringa** (N$).

Esempi pratici

Esempio 1 – Inserimento manuale (UID e label letterali)

```
10 RFIDDB INIT "tags.json"
20 RFIDDB ADD 04A1B2C3D4 "Mario"
30 RFIDDB SAVE
RUN
```

Esempio 2 – Inserimento manuale con variabili

```
10 RFIDDB INIT "tags.json"
20 U$="04A1B2C3D4"
30 N$="Mario"
40 RFIDDB ADD U$ N$
50 RFIDDB SAVE
RUN
```

Esempio 3 – PRESENT con label e timeout (senza salto)

```
10 RFID INIT 5 27
20 RFIDDB INIT "tags.json"
30 PRINT "Avvicina un nuovo tag (5s)"
40 RFIDDB ADD PRESENT "Alice" 5000
50 RFIDDB SAVE
RUN
```

Esempio 4 – PRESENT con label in variabile e salto su timeout

```
10 RFID INIT 5 27
20 RFIDDB INIT "tags.json"
30 N$="Ospite"
40 PRINT "Avvicina un nuovo tag (5s)"
50 RFIDDB ADD PRESENT N$ 5000 GOTO 120
60 PRINT "Tag aggiunto!"
```

```
70 RFIDDB SAVE
80 RFIDDB LIST
90 GOTO 200
120 PRINT "Tempo scaduto: nessun tag aggiunto"
200 END
RUN
```

Note:

- Modifica solo la **RAM** → usa RFIDDB SAVE per scrivere su SPIFFS.
- uid e label accettano **variabili stringa** (es. U$, N$) o **stringhe** tra virgolette.
- PRESENT e SCAN sono equivalenti come comportamento di acquisizione UID.

RFIDDB CLEAR

Sintassi:

RFIDDB CLEAR

Descrizione:
Svuota il DB in RAM (non tocca il file su SPIFFS).

Esempio:

```
10 RFIDDB INIT "tags.json"
20 RFIDDB CLEAR
30 PRINT "Totale=";RFIDDB COUNT
RUN
Output atteso:
Totale=0
```

Note:
• Per pulizia permanente: CLEAR + SAVE.

RFIDDB COUNT

Sintassi:

RFIDDB COUNT

Descrizione:
Restituisce il numero di tag presenti in RAM.

Esempio:

```
10 RFIDDB INIT "tags.json"
20 RFIDDB LOAD
30 PRINT "Ci sono ";RFIDDB COUNT;" tag"
```

RFIDDB DELETEFILE

Sintassi:

RFIDDB DELETEFILE

Descrizione:
Elimina il file JSON da SPIFFS. Il DB in RAM rimane intatto.

Esempio:

```
10 RFIDDB INIT "tags.json"
20 RFIDDB DELETEFILE
30 PRINT "Archivio cancellato"
```

RFIDDB EXISTS

Sintassi:

RFIDDB EXISTS uid

Descrizione:

Ritorna **1** se l'UID è in RAM, **0** altrimenti. Usabile in IF, PRINT, LET.

Esempio:

```
10 RFID INIT 5 27
20 RFIDDB INIT "tags.json"
30 RFIDDB LOAD
40 RFID WAITUID U$
50 IF RFIDDB EXISTS U$ THEN PRINT "OK" ELSE PRINT "NO"
RUN
```

RFIDDB INIT

Sintassi:

RFIDDB INIT "file.json"

Descrizione:
Seleziona e apre (o crea) il file JSON per il DB, caricandolo in RAM.

Esempio:

```
10 RFIDDB INIT "tags.json"
20 PRINT "DB pronto"
```

RFIDDB LABEL

Sintassi:

RFIDDB LABEL uid var$

Descrizione:

Restituisce in var$ l'etichetta associata a un UID.
Se l'UID non è presente, var$ sarà vuota.

Esempio pratico

```
10 RFIDDB INIT "tags.json"
20 RFIDDB LABEL 04A1B2C3D4 NOME$
30 PRINT "Nome=";NOME$
RUN
Output atteso:
Nome=Mario
```

RFIDDB LIST

Sintassi:

RFIDDB LIST

Descrizione:
Stampa su seriale l’elenco di tutti i tag presenti in RAM, con UID ed etichetta.

Esempio pratico

10 RFIDDB INIT "tags.json"
20 RFIDDB LIST
RUN
Output atteso:
UID=04A1B2C3D4 LABEL="Mario"
UID=1122334455 LABEL="Alice"

RFIDDB LOAD

Sintassi:

RFIDDB LOAD

Descrizione:
Ricarica il database dal file JSON in SPIFFS, sostituendo il contenuto in RAM.

Esempio pratico

```
10 RFIDDB INIT "tags.json"
20 RFIDDB LOAD
30 PRINT "DB ricaricato"
RUN
```

RFIDDB REMOVE

Sintassi:

```
RFIDDB REMOVE uid
RFIDDB REMOVE PRESENT [timeout_ms] [GOTO line]
RFIDDB REMOVE SCAN    [timeout_ms] [GOTO line]
```

Descrizione:
Rimuove un tag dal DB **in RAM**.

- Con uid: rimuove direttamente (accetta **stringa** o **variabile stringa** U$).
- Con PRESENT/SCAN: attende un tag; se letto entro timeout_ms, lo rimuove; se scade:
  - con GOTO line → **salta**;
  - senza GOTO → **non** dà errore, semplicemente non rimuove e prosegue.

Esempi pratici

Esempio 1 – Rimozione manuale (UID letterale)

```
10 RFIDDB INIT "tags.json"
20 RFIDDB REMOVE 04A1B2C3D4
30 RFIDDB SAVE
RUN
```

Esempio 2 – Rimozione manuale con variabile

```
10 RFIDDB INIT "tags.json"
20 U$="04A1B2C3D4"
30 RFIDDB REMOVE U$
40 RFIDDB SAVE
RUN
```

Esempio 3 – Rimozione con PRESENT e timeout (senza salto)

```
10 RFID INIT 5 27
20 RFIDDB INIT "tags.json"
30 PRINT "Avvicina tag da rimuovere (5s)"
40 RFIDDB REMOVE PRESENT 5000
50 RFIDDB SAVE
RUN
```

Esempio 4 – Rimozione con PRESENT e GOTO su timeout

```
10 RFID INIT 5 27
20 RFIDDB INIT "tags.json"
30 PRINT "Avvicina tag da rimuovere (5s)"
40 RFIDDB REMOVE PRESENT 5000 GOTO 120
50 PRINT "Rimosso!"
60 RFIDDB SAVE
70 GOTO 200
120 PRINT "Nessun tag: nulla rimosso"
200 END
RUN
```

Note:
• Modifica solo la **RAM** → usa RFIDDB SAVE per rendere permanente.
• uid accetta **stringa** o **variabile** (U$).
• PRESENT/SCAN sono equivalenti per la lettura dell'UID.
• Il salto GOTO avviene **solo** in caso di **timeout**.

RFIDDB SAVE

Sintassi:

RFIDDB SAVE

Descrizione:
Salva il database in RAM sul file JSON in SPIFFS.

Esempio pratico

```
10 RFIDDB INIT "tags.json"
20 RFIDDB ADD 04A1B2C3D4 "Mario"
30 RFIDDB SAVE
RUN
```

RIGHT$(A$, N)

Sintassi:

RIGHT$(stringa$, N)

Descrizione:
La funzione RIGHT$ restituisce una **sottostringa** contenente gli **ultimi N caratteri** della stringa A$.
Se N è maggiore della lunghezza della stringa, restituisce **l'intera stringa**.

È utile per:

- Estrarre estensioni di file
- Verificare suffissi
- Gestire codici, numeri finali, stringhe strutturate

Esempi pratici

Esempio 1 – Ultimi 3 caratteri

```
10 A$ = "BASIC32"
20 PRINT RIGHT$(A$, 3)
RUN
```

Output atteso:

```
C32
```

Esempio 2 – Estensione di un nome file

```
10 FILE$ = "config.bas"
20 EST$ = RIGHT$(FILE$, 4)
30 PRINT "ESTENSIONE: "; EST$
RUN
```

Output atteso:

```
ESTENSIONE: .bas
```

Esempio 3 – N maggiore della lunghezza

```
10 S$ = "OK"
20 PRINT RIGHT$(S$, 10)
RUN
```

Output atteso:

OK

Esempio 4 – Sottostringa vuota

```
10 T$ = "TEST"
20 PRINT RIGHT$(T$, 0)
RUN
```

Output atteso:

```
 (empty string)
```

Esempio 5 – Verifica se una stringa termina in ".BAS"

```
10 F$ = "AUTOEXEC.BAS"
20 IF RIGHT$(F$, 4) = ".BAS" THEN PRINT "FILE BASIC"
RUN
```

Output atteso:

```
FILE BASIC
```

Nota:

- N deve essere ≥ 0
- Funziona solo con variabili stringa ($)
- Combinabile con LEFT$, MID$, LEN, CHR$, ASC

RND(x) / RND(a, b)

Sintassi:

```
RND(x)        ' Numero casuale da 0 a x - 1
RND(a, b)     ' Numero casuale da a a b - 1
```

Descrizione:

La funzione RND genera **numeri interi casuali** secondo due modalità:

- ***RND(x) – Modalità base***

  - Restituisce un numero intero **tra 0 e x - 1**
  - Se x = -1 → genera sempre **lo stesso numero casuale** (seed fisso)
  - Se x = 0 → restituisce **l'ultimo numero casuale generato**

- ***RND(a, b) – Modalità estesa***

  - Restituisce un numero intero compreso tra **a** e **b - 1**
  - Valida anche con a > b (inverte automaticamente)
  - Utile per intervalli arbitrari (es: simulare un dado, scegliere da un range)

Esempi pratici

Esempio 1 – RND(10)

```
10 PRINT RND(10)
RUN
```

Output atteso:

Numero da 0 a 9 (es. 7)

Esempio 2 – RND(5, 15)

```
10 PRINT RND(5, 15)
RUN
```

Output atteso:

Numero da 5 a 14 (es. 12)

Esempio 3 – RND(-1)

→ Sempre lo stesso numero (utile per test/debug)

```
10 PRINT RND(-1)
RUN
```

Output atteso:

(Numero costante, es. 4)

Esempio 4 – RND(0)
→ Ultimo valore casuale generato

```
10 A = RND(10)
20 PRINT "Ultimo:", RND(0)
RUN
```

Output atteso:

Ultimo: (lo stesso numero della riga 10)

Esempio 5 – Simulare lancio di dado (1–6)

```
10 DADO = RND(1, 7)
20 PRINT "LANCIO: "; DADO
RUN
```

Output atteso:

LANCIO: 5

Esempio 6 – RND con parametri invertiti (valido)

```
10 PRINT RND(10, 5)
RUN
```

Output atteso:

Numero compreso tra 5 e 9

Riepilogo comportamenti

Forma	Risultato
RND(10)	Intero da **0 a 9**
RND(5, 15)	Intero da **5 a 14**
RND(-1)	Restituisce **sempre lo stesso numero**
RND(0)	Restituisce **l'ultimo numero generato**

Nota:

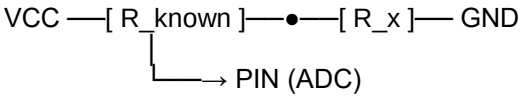
- Sempre restituito un **intero**
- Nessun bisogno di inizializzare il seme randomico
- Ottimo per menu, giochi, randomizzazione generica

RREAD

Sintassi:

RREAD <pin> <VCC> <R_known>

Descrizione:
Calcola una **resistenza incognita** R_x misurando la tensione sul nodo del partitore nello schema:



Formula:
R_x = (Vnode * R_known) / (VCC - Vnode)
dove Vnode è la tensione letta al pin (con ADC CAL applicata).

Esempi pratici

Esempio 1 – R_known = 10k, VCC = 3.3V, pin 34

```
10 RX = RREAD 34 3.3 10000
20 PRINT "Rx=", RX, " ohm"
```

Esempio 2 – Con variabili

```
10 PIN=34: VCC=3.3: RK=10000
20 RX = RREAD PIN VCC RK
30 PRINT "Rx=", RX
```

Esempio 3 – Debug rapido del nodo

```
10 VP = VREAD 34
20 PRINT "Nodo (V)=", VP
30 RX = RREAD 34 3.3 10000
40 PRINT "Rx=", RX
```

Output atteso:

```
Rx= 9873.42  ohm
```

In caso di nodo a 0 V (corto a GND o partitore errato):

```
?RREAD ERROR
vout=0 (check wiring)
```

In caso di R_known non valido:

```
?RREAD ERROR
```

r_known must be > 0

Nota:

- Schema **obbligatorio**: R_known in alto verso VCC, R_x verso **GND**, pin ADC al nodo centrale.
- VCC deve essere la reale alimentazione del partitore (es. 3.3).
- RREAD usa la calibrazione di ADC CAL.
- Se stai usando lo **schema inverso** (R_x in alto, R_known in basso) la formula cambia; possiamo aggiungere un comando separato se ti serve.

RUN

Sintassi:

```
RUN
RUN "nomefile.bas"
RUN "SPIFFS:nomefile.bas"
RUN "SD:nomefile.bas"
```

Descrizione:

Il comando RUN avvia l'esecuzione del programma BASIC in memoria oppure carica e avvia un file .bas salvato nella memoria **SPIFFS** o su **scheda SD**.

- Se usato senza parametri, esegue il listato attualmente in memoria.
- Se usato con un nome di file (tra virgolette), carica il file specificato da SPIFFS o SD e lo esegue.
- Se si specifica un prefisso SPIFFS: o SD:, forza il caricamento da quella memoria.

RUN:

- Interrompe ogni programma in corso.
- Può essere richiamato dopo un STOP o un errore.
- Può essere incluso in un altro programma.

Esempi pratici

Esempio 1 – Eseguire il programma in memoria

```
10 PRINT "CIAO MONDO"
20 END
RUN
```

Output atteso:

```
CIAO MONDO
```

Esempio 2 – Riavvio dopo STOP

```
10 INPUT X
20 IF X = 0 THEN STOP
30 PRINT "VALORE: "; X
```

Se inserisci:

```
? 0
```

Poi scrivi:

```
RUN
```

Il programma riparte da capo.

Esempio 3 – Eseguire un file da SPIFFS

```
RUN "menu.bas"
```

Cerca e avvia menu.bas da SPIFFS (o SD se assente in SPIFFS).

Esempio 4 – Forzare sorgente specifica

```
RUN "SPIFFS:demo.bas"   ' Solo da SPIFFS
RUN "SD:gioco.bas"      ' Solo da SD
```

Note:

- Se il file specificato non esiste, viene mostrato un errore.
- Se non ci sono righe in memoria e si esegue RUN senza parametri, non succede nulla.
- I file caricati con RUN "file.bas" sovrascrivono il listato attuale.

SAVE "file"

(o SAVE F$)

Sintassi:

```
SAVE "nomefile"
SAVE variabile$
```

Descrizione:
Il comando SAVE salva **il programma attualmente in memoria SD** su file

Può usare:

- un **nome file diretto** tra virgolette
- una **variabile stringa** (es: F$) che contiene il nome del file

Il file viene salvato con estensione .bas (opzionale ma consigliata).

Esempi pratici

Esempio 1 – Salvataggio semplice

```
SAVE "demo.bas"
```

Output atteso:
Il listato BASIC in RAM viene salvato come demo.bas sulla SD o memoria interna.

Esempio 2 – Uso con variabile

```
10 LET F$ = "programma1.bas"
20 SAVE F$
RUN
```

Output atteso:
Il file programma1.bas viene creato con il contenuto attuale.

SAVEVAR “F”, “K”, “V”

Sintassi:

SAVEVAR(file chiave valore)

Descrizione:

Il comando SAVEVAR salva una coppia **chiave-valore** in un file **JSON** all’interno della **scheda SD**.

È utilizzato per:
• Memorizzare impostazioni, dati utente o risultati
• Salvare valori numerici o stringhe tra diverse esecuzioni
• Archiviare dati in formato leggibile anche da PC

Il file viene creato se non esiste.
Se la chiave esiste, il valore viene sovrascritto.

 Il valore può essere numerico o testuale. Le stringhe vanno racchiuse tra doppi apici.

Esempi pratici

Esempio 1 – Salvare nome e livello:

```
10 SAVEVAR "config.json" "NOME, "Mario"
20 SAVEVAR "config.json" "LIVELLO" 42
```

Output atteso: Viene creato (o aggiornato) il file config.json su SD con:

```
{
  "NOME": "Mario",
  "LIVELLO": 42
}
```

Esempio 2 – Sovrascrivere un valore esistente:

```
10 SAVEVAR "config.json" "LIVELLO" 99
```

Output atteso: Il valore della chiave "LIVELLO" nel file viene aggiornato a 99.

Note:

• I valori stringa devono essere scritti tra virgolette ("testo")
• Il file è in formato JSON, compatibile con qualsiasi editor/testo
• Il file viene salvato su **SD**
• Per usare SPIFFS vedi ESAVEVAR

SCANI2C

Sintassi:

SCANI2C

Descrizione:

Esegue una scansione del bus I2C e stampa tutti gli indirizzi dei dispositivi trovati.

Esempi pratici

SCANI2C

Note:

- Utile per verificare se il display OLED è correttamente collegato.
- Il risultato appare nel monitor seriale.

SDFREE

Sintassi:
PRINT SDFREE

Descrizione:
Il comando SDFREE restituisce lo spazio libero disponibile sulla scheda SD.
Serve per conoscere la memoria residua prima di effettuare salvataggi o letture da file.

Esempi pratici

Esempio 1 – Mostrare spazio disponibile su SD

```
10 PRINT SDFREE
RUN
```

Output atteso:

```
spazio disponibile
```

Nota:
• Il valore è espresso in byte
• Funziona solo se la SD è montata correttamente

SERVOATTACH

Sintassi:
SERVOATTACH <id> <pin> [minUS] [maxUS]

Descrizione:
Collega un servo all'ID indicato sul pin scelto.
• Frequenza: **50 Hz**.
• Range impulsi: se specificato viene *clampato* a **300..3000 µs**.
• Fallback automatici se l'attach fallisce: prima 500..2400, poi 1000..2000.
• Se l'ID era su un altro pin, fa detach e ri-attacca sul nuovo.
• Rifiuta i pin **34..39** (input-only).

Esempi pratici
Esempio 1 – Attach base

```
10 SERVOMAX 1
20 SERVOATTACH 0 25
30 LEDCSTATUS
```

⟶ Attacca l'ID 0 al pin 25 con range predefinito (500..2400).

Esempio 2 – Range personalizzato

```
10 SERVOATTACH 0 25 600 2400
20 SERVOWRITEMICROS 0 1500
```

⟶ Usa un range più ampio lato minimo; i comandi in µs verranno clampati a 600..2400.

Output atteso:
Nessuna stampa se ok. In errore, messaggi del tipo:
SYNTAX SERVOATTACH id pin [minUS] [maxUS]
VALUE id out of cap / VALUE id >= SERVOMAX
VALUE Invalid pin / VALUE Pin is input-only on ESP32
VALUE maxUS must be > minUS
HW attach failed

Nota:
• Pin consigliati: 25, 26, 27, 32, 33.
• Il range **effettivo** usato (dopo i fallback) viene memorizzato e impiegato dai comandi in µs.

SERVODETACH

Sintassi:
SERVODETACH <id>

Descrizione:
Scollega il servo dall'ID indicato e libera le risorse associate.

Esempi pratici
Esempio 1 – Detach al termine

```
10 SERVOATTACH 0 25
20 SERVOWRITE 0 90
30 WAIT 1000
40 SERVODETACH 0
```

Esempio 2 – Detach multipli

```
10 SERVOMAX 3
20 FOR I=0 TO 2
30  SERVODETACH I
40 NEXT I
```

Output atteso:
Nessuna stampa. In errore:
VALUE Invalid id or >= SERVOMAX

Nota:
• Dopo il detach, il pin resta nello stato impostato; se serve, ripristinalo tu (es. PINMODE / DIGITALWRITE nella tua shell BASIC se disponibili).

SERVOMAX

Sintassi:
SERVOMAX <n>

Descrizione:
Imposta quanti servo sono gestibili a runtime.
• Valori ammessi: 1 … MAX_BASIC_SERVOS_CAP (cap = 16).
• Se riduci n, gli ID ≥ n vengono automaticamente **detach**.

Esempi pratici
Esempio 1 – Limitare a 4 servo

```
10 SERVOMAX 4
20 LEDCSTATUS
```

⟶ Imposta il limite runtime a 4; “LEDCSTATUS” riflette il nuovo valore.

Esempio 2 – Riduzione con detach automatico

```
10 SERVOMAX 4
20 SERVOATTACH 3 27
30 SERVOATTACH 4 32
40 SERVOMAX 4
50 LEDCSTATUS
```

⟶ L’ID 4 viene detach perché oltre il nuovo limite.

Output atteso:
Nessuna stampa se non usi LEDCSTATUS.

Nota:
• Default tipico: BASIC_SERVO_MAX = 8.
• Riduci SERVOMAX se hai pochi servo per risparmiare risorse.

SERVOREAD

Sintassi:
SERVOREAD <id>

Descrizione:
Restituisce l'**angolo logico** corrente del servo (quello impostato via SERVOWRITE), oppure **-1** se l'ID non è valido o il servo non è attaccato.
• Usabile dentro espressioni/assegnazioni.

Esempi pratici
Esempio 1 – Lettura semplice

```
10 SERVOATTACH 0 25
20 SERVOWRITE 0 90
30 A = SERVOREAD 0
40 PRINT "ANGLE=", A
```

Esempio 2 – Controllo condizionale

```
10 SERVOATTACH 0 25
20 SERVOWRITE 0 45
30 IF SERVOREAD 0 < 90 THEN PRINT "OK"
```

Output atteso:
ANGLE= 90 (nell'esempio 1)

Nota:
• È un valore di **stato interno**, non una misura fisica dell'albero del servo.

SERVOWRITE

Sintassi:
SERVOWRITE <id> <angle>

Descrizione:
Imposta l'angolo di un servo in **gradi**.
• L'angolo viene saturato a **0..180**.
• Richiede che il servo sia **attach**.

Esempi pratici
Esempio 1 – Vai a 0°, poi 180°

```
10 SERVOATTACH 0 25
20 SERVOWRITE 0 0
30 WAIT 1000
40 SERVOWRITE 0 180
```

Esempio 2 – Tre posizioni

```
10 SERVOATTACH 0 25
20 SERVOWRITE 0 0
30 WAIT 500
40 SERVOWRITE 0 90
50 WAIT 500
60 SERVOWRITE 0 180
```

Output atteso:
Nessuna stampa. In errore:
VALUE Invalid id or >= SERVOMAX / STATE Servo not attached

Nota:
• Usa WAIT (ms) tra movimenti per dare tempo al servo di raggiungere la posizione.

SERVOWRITEMICROS

Sintassi:
SERVOWRITEMICROS <id> <micros>

Descrizione:
Imposta direttamente la larghezza impulso in **microsecondi**.
• Il valore viene *clampato* al range **effettivo** registrato in SERVOATTACH (es. 500..2400).
• Richiede che il servo sia **attach**.

Esempi pratici
Esempio 1 – Neutro tipico

```
10 SERVOATTACH 0 25
20 SERVOWRITEMICROS 0 1500
```

⟶ Impulso di 1.5 ms.

Esempio 2 – Con clamp automatico

```
10 SERVOATTACH 0 25 600 2400
20 SERVOWRITEMICROS 0 500
30 SERVOWRITEMICROS 0 2500
```

⟶ Il primo comando viene portato a 600 µs, il secondo a 2400 µs.

Output atteso:
Nessuna stampa. In errore:
VALUE Invalid id or >= SERVOMAX / STATE Servo not attached

Nota:
• Utile per calibrazioni fini o per servo a rotazione continua (dove 1500 µs ≈ stop).

SETDATE

Sintassi:
SETDATE anno mese giorno

Descrizione:
Il comando **SETDATE** imposta manualmente la **data** dell'orologio interno del sistema.
La stringa deve essere nel formato anno,mese,giorno.

Esempi pratici

Esempio 1 – Impostare la data al 15 giugno 2025

```
SETDATE 2025 6 15
PRINT DATED, DATEM, DATEY
```

Output atteso:

```
15 6 2025
```

Nota:
• Il formato deve essere esattamente "anno,mese,giorno"
• Non sincronizza l'orologio: è una modifica manuale
• Utile in assenza di rete o per configurare modulo RTC se presente
• Può essere usato insieme a SETTIME per impostazioni complete

SETTIME

Sintassi:
SETTIME ore minuti secondi

Descrizione:
Il comando **SETTIME** imposta manualmente l'**ora** dell'orologio interno del sistema.
La stringa deve essere nel formato ore,minuti,secondi (24 ore).

Esempi pratici

Esempio 1 – Impostare l'ora alle 14:38:00

```
10 SETTIME 14 38 00
20 PRINT TIMEH, TIMEM, TIMES
```

Output atteso:

```
14 38 00
```

Nota:
• Il formato deve essere esattamente "ore,minuti,secondi"
• Non sincronizza l'orologio: è una modifica manuale
• Utile in assenza di rete o per configurare modulo RTC se presente
• Consigliato usarlo in combinazione con SETDATE per impostazioni complete

SIN(x)

Sintassi:

SIN(x)

Descrizione:
La funzione SIN(x) restituisce il **seno** dell'angolo x, espresso in **radianti**.
Fa parte delle funzioni matematiche trigonometriche standard ed è utile in calcoli scientifici, grafica, simulazioni, ecc.

Per convertire gradi in radianti:

radianti = gradi * (PI / 180)

Esempi pratici

Esempio 1 – Seno di 0 radianti

```
10 PRINT SIN(0)
RUN
```

Output atteso:

```
0
```

Esempio 2 – Seno di PI/2 (~1.5708 radianti)

```
10 PRINT SIN(3.14159 / 2)
RUN
```

Output atteso:

```
1
```

Esempio 3 – Calcolo del seno da gradi
→ Angolo di 30°

```
10 G = 30
20 R = G * 3.14159 / 180
30 PRINT "SIN(30°) = "; SIN(R)
RUN
```

Output atteso:

```
SIN(30°) = 0.5
```

Esempio 4 – Tabella dei seni per angoli da 0 a 90°

```
10 FOR A = 0 TO 90 STEP 15
20 R = A * 3.14159 / 180
30 PRINT "SIN("; A; "°) = "; SIN(R)
40 NEXT A
RUN
```

Output atteso:

```
SIN(0°) = 0
SIN(15°) = 0.2588
SIN(30°) = 0.5
SIN(45°) = 0.7071
SIN(60°) = 0.8660
SIN(75°) = 0.9659
SIN(90°) = 1
```

Nota:

- Il risultato è compreso tra -1 e +1
- Per altre funzioni trigonometriche usa COS(x), TAN(x), ATN(x)

SPC(n)

Sintassi:

SPC(n)

Descrizione:
La funzione SPC(n) genera una **stringa di n spazi**, utile per **formattare l'output**, **allineare testi**, o **creare margini visivi** nel terminale.

Può essere utilizzata:

- All'interno di PRINT per creare spaziature
- Per costruire righe con colonne ben separate
- In combinazione con altre stringhe

Esempi pratici

Esempio 1 – Spazio tra due parole

```
10 PRINT "CIAO" + SPC(5) + "MONDO"
RUN
```

Output atteso:

```
CIAO     MONDO
```

Esempio 2 – Allineamento su più righe

```
10 PRINT "NOME" + SPC(10) + "ETA'"
20 PRINT "LUCA" + SPC(11) + "12"
30 PRINT "MARCO" + SPC(9) + "15"
RUN
```

Output atteso:

```
NOME         ETA'
LUCA         12
MARCO         15
```

Esempio 3 – Uso dinamico

```
10 FOR I = 1 TO 5
20 PRINT SPC(I) + "TEST"
30 NEXT I
RUN
```

Output atteso:

```
TEST
  TEST
   TEST
    TEST
     TEST
```

Esempio 4 – Rientro fisso

```
10 INDENT = 8
20 PRINT SPC(INDENT) + "RIGA FORMATTA"
RUN
```

Output atteso:

```
        RIGA FORMATTA
```

Nota:

- Se `n = 0`, non viene generato alcuno spazio
- Se `n` è maggiore della larghezza del terminale, il testo potrebbe andare a capo
- Combinabile con `TAB(n)` per posizionamenti più precisi

SPIFREE

Sintassi:
PRINT SPIFREE

Descrizione:
Il comando SPIFREE restituisce lo spazio libero disponibile nel file system SPIFFS (memoria interna).
Utile per verificare lo spazio residuo prima di salvare file o log.

Esempi pratici

Esempio 1 – Visualizzare spazio libero su SPIFFS

```
10 PRINT SPIFREE
RUN
```

Output atteso:

```
spazio disponibile
```

Nota:
• Il valore è espresso in byte
• Non richiede parametri
• Funziona solo se SPIFFS è inizializzato correttamente

STARTFUNC / STOPFUNC

Sintassi:
STARTFUNC <nome>
STOPFUNC <nome>

Descrizione:
STARTFUNC avvia in **modalità non bloccante** una funzione definita con FUNC <nome> LOOP, che continuerà a girare in background.
STOPFUNC interrompe l'esecuzione continua della funzione indicata.

Esempi pratici

Esempio 1 – Funzione eseguita una sola volta (CALLFUNC)

```
5 PINMODE 2 OUTPUT NOPULL
10 FUNC FLASH
20 DWRITE 2 1
30 DELAY 300
40 DWRITE 2 0
50 DELAY 300
60 ENDFUNC
70 CALLFUNC FLASH
RUN
```

Output atteso:
Il LED sul pin 2 lampeggia una volta (accende per 300 ms, poi spegne).

Esempio 2 – Funzione ciclica in background (FUNC ... LOOP + STARTFUNC)

```
5 PINMODE 2 OUTPUT NOPULL
10 FUNC BLINK LOOP
20 DWRITE 2 1
30 DELAY 500
40 DWRITE 2 0
50 DELAY 500
60 ENDFUNC
70 STARTFUNC BLINK
RUN
```

Output atteso:
Il LED lampeggia continuamente ogni 500 ms, senza bloccare il resto del programma.

Esempio 3 – Fermare una funzione ciclica

```
10 STOPFUNC BLINK
RUN
```

Output atteso:
Il LED smette di lampeggiare.

Nota:

• Il nome della funzione deve essere unico e senza spazi
• Le funzioni **normali** si richiamano con CALLFUNC
• Le funzioni con LOOP si eseguono in parallelo con STARTFUNC e si fermano con STOPFUNC
• Ogni FUNC deve sempre essere chiusa con ENDFUNC
• All'interno della funzione si possono usare comandi BASIC standard (PRINT, IF, WAIT, DWRITE, ecc.)
• Può essere usato per multitasking (es. sensori, output, controlli periodici)

STOP, CONT, END

Sintassi:

```
STOP
CONT
END
```

Descrizione:

STOP

Sospende l'esecuzione del programma in **modo volontario**.
L'utente può poi usare CONT per riprendere l'esecuzione **dal punto in cui era stata fermata**.

Utile per debug o per mettere in pausa l'esecuzione.

CONT

Riprende l'esecuzione **dal punto in cui è stato eseguito un STOP**.
Non funziona se il programma è stato interrotto con END, RUN, oppure dopo un errore.

Se usato senza un precedente STOP, non ha effetto.

END

Termina **del tutto** il programma in corso.
Dopo l'END, non è possibile usare CONT.
L'END è opzionale: se non presente, il programma termina automaticamente all'ultima riga.

Esempi pratici

Esempio 1 – Uso di STOP e CONT

```
10 INPUT "INSERISCI UN NUMERO: "; N
20 IF N = 0 THEN STOP
30 PRINT "NUMERO VALIDO: "; N
RUN
```

Output atteso:

INSERISCI UN NUMERO: ? 0
(STOP)

Poi:

CONT

Output:
Riprende l'esecuzione dalla riga successiva al STOP.

Esempio 2 – Uso di END

10 PRINT "INIZIO"
20 END
30 PRINT "QUESTO NON VIENE MAI ESEGUITO"

Output atteso:

INIZIO

Esempio 3 – STOP condizionato + CONT manuale

10 FOR I = 1 TO 5
20 PRINT "PASSO"; I
30 IF I = 3 THEN STOP
40 NEXT I

Output dopo RUN:

PASSO 1
PASSO 2
PASSO 3
(STOP)

Dopo:

CONT

Output finale:

PASSO 4
PASSO 5

Note:

- STOP è utile per debug o pause logiche
- CONT funziona **solo dopo STOP**, **non dopo END o RUN**
- END chiude il programma in modo pulito

STR$(x) o STR$(x, n)

Sintassi:

STR$(numero)
STR$(numero, decimali da visualizzare)

Descrizione:

La funzione STR$ converte un **numero** (intero o decimale) in **stringa di testo**.
È utile quando si vuole **concatenare numeri a stringhe**, oppure **salvare/stampare valori** in formato testuale.

Il numero convertito **mantiene il segno** e viene trasformato in una stringa compatibile con altre funzioni stringa (es. LEFT$, RIGHT$, LEN).

Esempi pratici

Esempio 1 – Conversione base

```
10 X = 123
20 PRINT STR$(X)
RUN
```

Output atteso:

```
123
```

Esempio 2 – Concatenazione con testo

```
10 V = 42
20 PRINT "IL VALORE È " + STR$(V)
RUN
```

Output atteso:

```
IL VALORE È 42
```

Esempio 3 – Numeri negativi

```
10 A = -17
20 PRINT STR$(A)
RUN
```

Output atteso:

```
-17
```

Esempio 4 – Uso in salvataggio dati

```
10 T = 88
20 RIGA$ = "TOTALE=" + STR$(T)
30 SAVEINT "totale.txt"
RUN
```

(Supponendo che venga salvato il contenuto del listato con valore convertito in testo)

Esempio 5 – Uso combinato con LEN

```
10 N = 12345
20 S$ = STR$(N)
30 PRINT "CIFRE: "; LEN(S$)
RUN
```

Output atteso:

```
CIFRE: 5
```

Nota:

- Il risultato di STR$ è una **stringa numerica**, che può essere convertita nuovamente in numero con VAL(A$)
- Compatibile con tutti gli operatori stringa e con INPUT, PRINT, SAVE, ecc.

SYNCNTP

Sintassi:
SYNCNTP

Descrizione:
Il comando **SYNCNTP** sincronizza l'orologio interno del sistema con un server NTP (Network Time Protocol) tramite connessione Wi-Fi.
Una volta eseguito, l'orario di sistema viene aggiornato automaticamente con data e ora correnti ottenute via internet.

Esempi pratici

Esempio 1 – Sincronizzazione dell'orologio

```
10 SYNCNTP
RUN
```

Output atteso:
Viene sincronizzata la data e l'ora esatta aggiornate via rete.

Nota:
• È richiesta una connessione Wi-Fi attiva al momento dell'esecuzione
• Il fuso orario predefinito è UTC, ma può essere modificato con il comando TIMEZONE
• Non richiede parametri
• Utile per applicazioni che necessitano di orario esatto (es. data logging, schedulazioni)

TAB(n)

Sintassi:

TAB(n)

Descrizione:
La funzione TAB(n) sposta il cursore alla **colonna n** della riga corrente prima di stampare il contenuto successivo.
È utile per **allineare testi** a posizioni fisse sullo schermo, come in una **tabella** o **impaginazione in colonne**.

La numerazione delle colonne parte da 1.
Se n è inferiore o uguale alla posizione attuale del cursore, il cursore va alla colonna n **sulla riga successiva**.

Esempi pratici

Esempio 1 – Allineamento semplice

```
10 PRINT "NOME"; TAB(15); "ETA'"
20 PRINT "LUCA"; TAB(15); "12"
30 PRINT "MARCO"; TAB(15); "15"
RUN
```

Output atteso:

```
NOME          ETA'
LUCA          12
MARCO          15
```

Esempio 2 – Uso dinamico con variabile

```
10 POSIZIONE = 20
20 PRINT "VOCE"; TAB(POSIZIONE); "VALORE"
RUN
```

Output atteso:

```
VOCE                VALORE
```

Esempio 3 – Confronto con SPC(n)

```
10 PRINT "SPC:"; "A" + SPC(5) + "B"
20 PRINT "TAB:"; "A"; TAB(10); "B"
RUN
```

Output atteso:

```
SPC:A     B
TAB:A       B
```

Esempio 4 – Tabulazione oltre il margine

```
10 PRINT TAB(100); "TEST"
RUN
```

Output atteso:
La scritta "TEST" appare molto a destra o potrebbe andare a capo a seconda della larghezza del terminale.

Nota:

- TAB(n) considera la posizione **orizzontale del cursore** corrente
- Se il testo precedente supera n, la funzione avanza alla **riga successiva**
- Ideale per costruire tabelle a colonne fisse

TAN(x)

Sintassi:

TAN(x)

Descrizione:
La funzione TAN(x) restituisce la **tangente** dell'angolo x, espresso in **radianti**.
È calcolata come:

TAN(x) = SIN(x) / COS(x)

La tangente ha **valori compresi tra -∞ e +∞**, con **discontinuità** in corrispondenza di angoli per cui COS(x) = 0 (come π/2, 3π/2, ecc.).

Esempi pratici

Esempio 1 – Tangente di 0 radianti

```
10 PRINT TAN(0)
RUN
```

Output atteso:

```
0
```

Esempio 2 – Tangente di 45 gradi (π/4 radianti)

```
10 PI = 3.14159
20 PRINT TAN(PI / 4)
RUN
```

Output atteso:

```
1
```

Esempio 3 – Tangente di 60 gradi
→ Calcolo da gradi a radianti

```
10 A = 60
20 R = A * 3.14159 / 180
30 PRINT "TAN("; A; "°) = "; TAN(R)
RUN
```

Output atteso:

```
TAN(60°) = 1.732
```

Esempio 4 – Valori critici (attenzione alla discontinuità)
→ A 90° la tangente tende all'infinito

```
10 PI = 3.14159
20 PRINT TAN(PI / 2)
RUN
```

Output atteso:

(grande valore o errore numerico)

Nota:

- L’argomento x deve essere in **radianti**
- Per evitare errori, evitare angoli in cui COS(x) = 0
- Usare con SIN(x) e COS(x) per rappresentazioni geometriche

TI

Sintassi:

TI

Descrizione:

TI è una **variabile di sistema** che rappresenta il **tempo trascorso** dall'accensione o dal reset dell'ESP32, espresso in **centesimi di secondo** (1 unità = 10 ms).
È **solo in lettura** e viene utilizzata per misurare intervalli di tempo, ritardi, o eventi temporizzati.

È particolarmente utile in combinazione con:

- DELAYMILLIS (per verificare il tempo passato)
- WHILE/WEND per pause non bloccanti
- IF per condizioni basate su durata

Esempi pratici

Esempio 1 – Stampa del timer corrente

```
10 PRINT "TI = "; TI
RUN
```

Output atteso:

```
TI = 1275
```

(Valore esemplificativo: 12,75 secondi dal boot)

Esempio 2 – Misura del tempo tra due punti

```
10 T0 = TI
20 FOR I = 1 TO 1000
30 NEXT I
40 DT = TI - T0
50 PRINT "TEMPO TRASCORSO = "; DT; " (centesimi di secondo)"
RUN
```

Output atteso:

```
TEMPO TRASCORSO = 15
```

Esempio 3 – Timer non bloccante con WHILE

```
10 T = TI
20 PRINT "Attendo 3 secondi..."
30 WHILE TI < T + 300: WEND
40 PRINT "Fatto!"
RUN
```

Output atteso:

```
Attendo 3 secondi...
(Fermo per 3 secondi)
Fatto!
```

Nota:

- TI si **azzererà** se il dispositivo viene riavviato
- È espresso in **centesimi di secondo**: moltiplica per 10 per ottenere millisecondi, dividi per 100 per ottenere secondi
- Per ottenere l'orario formattato, usa TI$

TI$

Sintassi:

TI$

Descrizione:

TI$ è una **variabile di sistema** in formato **stringa** che restituisce il tempo trascorso dall'accensione dell'ESP32 nel formato **hhmmss** (ore, minuti, secondi).
È utile per:

- Stampare il tempo in formato leggibile
- Registrare l'ora di un evento
- Mostrare orari o durate in forma compatta

L'orologio parte da 000000 all'avvio del dispositivo o dopo un REBOOT.

Esempi pratici

Esempio 1 – Visualizzare l'ora corrente

```
10 PRINT "TEMPO ATTUALE: "; TI$
RUN
```

Output atteso:

```
TEMPO ATTUALE: 000315
```

(Esempio: 3 minuti e 15 secondi dal boot)

Esempio 2 – Mostrare tempo durante un programma

```
10 PRINT "INIZIO ALLE: "; TI$
20 DELAY 2000
30 PRINT "FINE ALLE: "; TI$
RUN
```

Output atteso:

```
INIZIO ALLE: 000000
FINE ALLE: 000002
```

Esempio 3 – Scrivere in un file con timestamp

```
10 T$ = "LOG " + TI$ + ": PROGRAMMA AVVIATO"
20 PRINT T$
30 SAVEINT "log.txt"
```

```
RUN
```

Output atteso:

```
LOG 000120: PROGRAMMA AVVIATO
```

Esempio 4 – Verifica se tempo supera 10 minuti

```
10 H = VAL(LEFT$(TI$, 2))
20 M = VAL(MID$(TI$, 3, 2))
30 IF H = 0 AND M >= 10 THEN PRINT "OLTRE 10 MINUTI"
RUN
```

Output atteso:
Se sono passati più di 10 minuti, verrà stampato il messaggio.

Nota:

- Il formato è **stringa esattamente di 6 cifre**
- Può essere analizzata con LEFT$, MID$, VAL per ottenere ore, minuti, secondi separatamente
- Si aggiorna automaticamente con il passare del tempo (come TI, ma formattato)

TIMEH

Sintassi:
TIMEH

Descrizione:
Il comando **TIMEH** restituisce l'**ora** corrente (0–23) secondo l'orologio interno del sistema. È utile per controlli basati sull'orario (es. automazioni orarie).

Esempi pratici

Esempio 1 – Stampare l'ora corrente

```
10 PRINT TIMEH
RUN
```

Output atteso:

```
14
```

Nota:
• Restituisce un intero da 0 a 23
• Non richiede parametri
• Utile in controlli di precisione temporale

TIMEM

Sintassi:
TIMEM

Descrizione:
Il comando **TIMEM** restituisce i **minuti** correnti (0–59) secondo l'orologio interno.

Esempi pratici

Esempio 1 – Stampare i minuti correnti

```
10 PRINT TIMEM
RUN
```

Output atteso:

```
38
```

Nota:
• Restituisce un intero da 0 a 59
• Non richiede parametri
• Utile in controlli di precisione temporale

TIMES

Sintassi:
TIMES

Descrizione:
Il comando **TIMES** restituisce i **secondi** correnti (0–59) dell'orologio interno.
Permette controlli al secondo o temporizzazioni di breve durata.

Esempi pratici

Esempio 1 – Stampare i secondi correnti

```
10 PRINT TIMES
RUN
```

Output atteso:

```
05
```

Nota:
• Restituisce un intero da 0 a 59
• Non richiede parametri
• Utile in controlli di precisione temporale

TIMEZONE codice

Sintassi:
TIMEZONE codice

Descrizione:
Il comando **TIMEZONE** imposta il fuso orario (timezone) per l'orologio interno del sistema.
Il valore codice indica il paese per scostamento in **ore** rispetto al tempo UTC.
Viene applicato automaticamente anche dopo una sincronizzazione con NTP (SYNCNTP).

Esempi pratici

Esempio 1 – Impostare il fuso orario italiano (UTC+1)

```
10 TIMEZONE IT
20 SYNCNTP
RUN
```

Output atteso:
Data e ora correnti in formato locale italiano (ora solare).

Nota:
• Per visualizzare la lista dei paesi si può usare il comando LISTTIMEZONES
• Il cambiamento ha effetto immediato
• Non modifica l'orologio hardware, ma solo l'interpretazione del tempo rispetto a UTC
• Si consiglia di usare insieme a SYNCNTP per ottenere data e ora corrette

TONE

Sintassi:

TONE pin freq durata

Descrizione:
Emette un suono sul pin specificato, con una frequenza espressa in Hertz (freq) o come nome di nota tra virgolette (es. "A4"), per una durata specificata in millisecondi (durata).

Esempi pratici

10 TONE 26 440 500

Emette un suono a 440 Hz (nota **LA4**) per 500 ms sul pin 26.

20 TONE 26 "C5" 300

Emette un DO della quinta ottava per 300 ms.

Note

- Il pin deve essere collegato a un buzzer piezoelettrico o un altoparlante.
- Se si usa una **nota tra virgolette**, il sistema convertirà automaticamente la nota nella relativa frequenza.
- Le virgolette devono essere **doppie** (") e **obbligatorie** per indicare una nota (es. "A4"), non vanno usate per frequenze numeriche.

Frequenze comuni

Nota	Frequenza (Hz)
DO	262
RE	294
MI	330
FA	349
SOL	392
LA	440
SI	494

Mappa note disponibili

(da **C1** a **B7**)

Ottava	Note (frequenza in Hz)
C1–B1	C1 33, C#1 35, D1 37, D#1 39, E1 41, F1 44, F#1 46, G1 49, G#1 52, A1 55, A#1 58, B1 62
C2–B2	C2 65, C#2 69, D2 73, D#2 78, E2 82, F2 87, F#2 92, G2 98, G#2 104, A2 110, A#2 117, B2 123
C3–B3	C3 131, C#3 139, D3 147, D#3 156, E3 165, F3 175, F#3 185, G3 196, G#3 208, A3 220, A#3 233, B3 247
C4–B4	C4 262, C#4 277, D4 294, D#4 311, E4 330, F4 349, F#4 370, G4 392, G#4 415, A4 440, A#4 466, B4 494
C5–B5	C5 523, C#5 554, D5 587, D#5 622, E5 659, F5 698, F#5 740, G5 784, G#5 831, A5 880, A#5 932, B5 988
C6–B6	C6 1047, C#6 1109, D6 1175, D#6 1245, E6 1319, F6 1397, F#6 1480, G6 1568, G#6 1661, A6 1760, A#6 1865, B6 1976
C7–B7	C7 2093, C#7 2217, D7 2349, D#7 2489, E7 2637, F7 2794, F#7 2960, G7 3136, G#7 3322, A7 3520, A#7 3729, B7 3951

ULTRA INIT (HC-SR04)

Sintassi:
ULTRA INIT <trig> <echo> [timeout_us]

Descrizione:
Configura i pin TRIG ed ECHO del sensore HC-SR04. Il parametro opzionale imposta il timeout di lettura in microsecondi.
Non produce output; abilita le letture successive con ULTRA READ.

Esempi pratici

Esempio 1 – Inizializzazione base
10 ULTRA INIT 5 18
20 ULTRA READ
RUN
Output atteso:
un numero in cm (es. 42.15)

Esempio 2 – Timeout personalizzato
10 ULTRA INIT 5 18 40000
20 ULTRA READ
RUN
Output atteso:
un numero in cm (es. 57.82)

Nota:
• Usare ULTRA INIT prima di ULTRA READ
• Timeout di default ≈ 30000 µs (~5 m)
• Il pin ECHO dell'HC-SR04 è a 5 V: usare un partitore verso l'ESP32; TRIG a 3.3 V va bene

ULTRA READ

Sintassi:
ULTRA READ [samples] [var]

Descrizione:
Misura la distanza in centimetri.
Senza var stampa direttamente la distanza (in cm). Con var assegna il valore a una variabile (numerica o stringa se termina con $).
Il parametro facoltativo samples indica il numero di campioni da mediare per una lettura più stabile.

Esempi pratici

Esempio 1 – Stampa diretta (media 3)
10 ULTRA INIT 5 18
20 ULTRA READ 3
RUN
Output atteso:
un numero in cm per riga (es. 41.97)

Esempio 2 – Assegnazione a variabile e soglia
10 ULTRA INIT 5 18
20 ULTRA READ 5 D
30 PRINT D
40 IF D < 20 THEN PRINT "TROPPO VICINO"
RUN
Output atteso:
18.34
TROPPO VICINO

Esempio 3 – Assegnazione a stringa
10 ULTRA INIT 5 18
20 ULTRA READ 3 S$
30 PRINT S$
RUN
Output atteso:
es. 33.20

Nota:
• Funziona dopo ULTRA INIT
• In caso di timeout: stampa “NaN” o assegna NaN alla variabile numerica
• samples consigliato 3–7 per stabilità
• Compatibile con PRINT, LET, IF (usando una variabile)

ULTRA TIMEOUT

Sintassi:
ULTRA TIMEOUT <timeout_us>

Descrizione:
Imposta il timeout globale (in microsecondi) per le letture ultrasoniche.
Non stampa nulla; il nuovo valore si applica alle letture successive di ULTRA READ.

Esempi pratici

Esempio 1 – Aumentare la portata
10 ULTRA INIT 5 18
20 ULTRA TIMEOUT 40000
30 ULTRA READ
RUN
Output atteso:
un numero in cm

Esempio 2 – Ridurre la latenza
10 ULTRA INIT 5 18
20 ULTRA TIMEOUT 20000
30 ULTRA READ 3 D
40 PRINT D
RUN
Output atteso:
cm mediati (es. 35.44)

Nota:
• Valore richiesto > 0
• Da usare dopo ULTRA INIT; influenza tutte le letture successive
• Scegliere timeout maggiore per distanze più lunghe, minore per risposta più rapida

VAL(A$)

Sintassi:

VAL(stringa$)

Descrizione:
La funzione VAL converte una **stringa numerica** in un **valore numerico** (intero o con decimali).
È utile per:

- Interpretare input testuali come numeri
- Eseguire calcoli su dati ricevuti come stringhe
- Leggere valori numerici salvati in file o da input seriale

Se la stringa non inizia con un numero valido, il risultato sarà 0.

Esempi pratici

Esempio 1 – Conversione semplice

```
10 S$ = "123"
20 N = VAL(S$)
30 PRINT N + 1
RUN
```

Output atteso:

```
124
```

Esempio 2 – Uso diretto con INPUT

```
10 INPUT "INSERISCI UN NUMERO COME STRINGA: "; T$
20 V = VAL(T$)
30 PRINT "NUMERO DOPPIO: "; V * 2
RUN
```

Input esempio:

```
INSERISCI UN NUMERO COME STRINGA: ? "50"
```

Output atteso:

```
NUMERO DOPPIO: 100
```

Esempio 3 – Conversione di decimali

```
10 S$ = "3.14"
```

```
20 PRINT VAL(S$) * 2
RUN
```

Output atteso:

```
6.28
```

Esempio 4 – Parte iniziale non numerica

```
10 A$ = "ABC123"
20 PRINT VAL(A$)
RUN
```

Output atteso:

```
0
```

Esempio 5 – Confronto con `STR$`

```
10 X = 77
20 S$ = STR$(X)
30 Y = VAL(S$)
40 PRINT Y + 1
RUN
```

Output atteso:

```
CopiaModifica
78
```

Nota:

- Legge solo il **numero iniziale** nella stringa
- Se la stringa è vuota o non numerica, restituisce `0`
- Inverso logico di `STR$`

VERIFY "file"

(o VERIFY F$)

Sintassi:

VERIFY "nomefile"
VERIFY variabile$

Descrizione:
Il comando VERIFY confronta il **programma attualmente in memoria** con il contenuto del file specificato sulla **SD**.
Serve per **verificare se il programma è stato già salvato** o è stato modificato.

Restituisce un **messaggio di corrispondenza o differenza** tra i due contenuti:

- File uguale al listato in memoria → corrisponde
- File diverso dal listato in memoria → differente
- File non trovato → errore

Accetta sia:

- un nome di file tra virgolette (es: "setup.bas")
- una variabile stringa con il nome file (es: F$)

Esempi pratici

Esempio 1 – Verifica di un file identico

VERIFY "main.bas"

Output atteso:

File uguale al listato in memoria

Esempio 2 – Verifica di un file modificato

10 VERIFY "backup.bas"
RUN

Output atteso (se diverso):

File diverso dal listato in memoria

Nota:

- Cerca il file **solo su SD**
- Non modifica nulla: è un controllo **non distruttivo**

- Utile per evitare **doppi salvataggi inutili**

VREAD

Sintassi:

VREAD <pin>
VREAD <pin> <R1> <R2>

Descrizione:

VREAD restituisce la **tensione in Volt**:

- Con una sola forma: misura la **tensione presente al pin** (Vpin).
- Con partitore: ricostruisce la **tensione a monte** di un partitore resistivo R1–R2 collegato al pin (nodo centrale). Formula:
  V_in = V_pin * (R1 + R2) / R2

Esempi pratici

Esempio 1 – Lettura diretta sul pin 34

```
10 V = VREAD 34
20 PRINT "Vpin=", V
```

⟶ Mostra la tensione misurata al nodo del pin.

Esempio 2 – Lettura batteria con partitore (100k/100k) su pin 34

```
10 V = VREAD 34 100000 100000
20 PRINT "VBAT=", V
```

⟶ Ricostruisce la tensione della batteria (≈ 2 × Vpin).

Esempio 3 – Con variabili

```
10 PIN=34: R1=100000: R2=100000
20 VB = VREAD PIN R1 R2
30 PRINT "VBAT=", VB
```

Output atteso:

```
Vpin= 0.012345
VBAT= 3.274910
```

Nota:

- VREAD usa i parametri di **ADC CAL** (REF/GAIN/OFFSET).
- Con il partitore, R2 **deve** essere >0 (altrimenti errore).
- Se il pin è flottante potresti leggere valori casuali.
- Non superare 3.3 V sul pin ADC dell'ESP32.

WAIT n

Sintassi:

WAIT n

Descrizione:
Il comando WAIT sospende l'esecuzione del programma per n **millisecondi**.
Durante il ritardo, il microcontrollore **non esegue altro codice**: è una pausa **bloccante**.

È utile per:

- Attendere tra due operazioni
- Creare animazioni o lampeggi
- Simulare tempi di caricamento

Esempi pratici

Esempio 1 – Pausa tra due messaggi

```
10 PRINT "CIAO"
20 WAIT 1000
30 PRINT "MONDO"
RUN
```

Output atteso (con 1 secondo di pausa tra le due righe):

```
CIAO
(monitora pausa)
MONDO
```

Esempio 2 – Lampeggio simulato

```
10 CLS
20 PRINT "☼"
30 WAIT 500
40 CLS
50 WAIT 500
60 GOTO 10
RUN
```

Output atteso:
Un lampeggio infinito del simbolo "☼" ogni mezzo secondo.

Esempio 3 – Ritardo dopo lettura

```
10 INPUT "INSERISCI IL TUO NOME: "; N$
20 PRINT "ATTENDI..."
```

```
30 WAIT 2000
40 PRINT "BENVENUTO "; N$
RUN
```

Output atteso:
Dopo l’input, una pausa di 2 secondi prima del messaggio di benvenuto.

Esempio 4 – Conto alla rovescia

```
10 FOR I = 5 TO 1 STEP -1
20 PRINT I
30 WAIT 1000
40 NEXT I
50 PRINT "VIA!"
RUN
```

Output atteso:
Un countdown da 5 a 1 con 1 secondo tra ciascun numero.

Nota:

- WAIT blocca **totalmente** l’esecuzione (incluso INPUT, GET, ecc.)
- L'unità di misura è il **millisecondo** (1000 = 1 secondo)

WIFIAP

Sintassi:

WIFIAP “nome rete” “password”

Descrizione:

La funzione WIFIAP consente di creare una rete wifi da ESP.
È utile quando si vuole **creare una pagina web** visualizzabile su una rete locale per configurare impostazioni come **ora e data** dell’ESP oppure per **inviare comandi basic** come gestione GPIO.

Esempi pratici

Esempio 1 – Creazione rete wifi locale

```
10 WIFIAP “nome rete” “password”
RUN
```

Output atteso:

Rete wifi locale creata

Esempio 2 – Creazione di una pagina web da raggiungere tramite ip locale

```
10 WIFIAP “nome rete” “password”
20 HTML DEFAULT
30 HTMLOBJ "<h2>Esempio di pagina web</h2>"
60 HTMLSTART
RUN
```

Output atteso:

Rete wifi attivata e pagina web creata su indirizzo ip locale

---

Esempio 3 – Creazione di una pagina web da raggiungere tramite ip locale che comanda GPIO

```
10 PINMODE 2 OUTPUT NOPULL
20 WIFIAP “nome rete” “password”
30 HTML DEFAULT
40 HTMLOBJ "<h2>Controllo LED on board</h2>"
50 HTMLOBJ "<button onclick='fetch(\"/exec?cmd=DWRITE 2 1\")'>Accendi il LED onboard</button>"
60 HTMLOBJ "<button onclick='fetch(\"/exec?cmd=DWRITE 2 0\")'>Spegni il LED onboard</button>"
70 HTMLSTART
RUN
```

Output atteso:

Rete wifi attivata e pagina web creata su indirizzo ip locale

WIFI

Sintassi:

WIFI “ssid” “password”

Descrizione:

La funzione WIFI consente di connettere ESP ad una rete wifi.
È utile quando si vuole **creare una pagina web** visualizzabile su una rete e per configurare impostazioni come **ora e data** dell’ESP

Esempi pratici

Esempio 1 – Connessione a wifi

```
10 WIFI “nome ssid” “password”
RUN
```

Output atteso:

Connessione a wifi attivata

Esempio 2 – Creazione di una pagina web da raggiungere tramite ip

```
10 WIFI “nome ssid” “password”
20 HTML DEFAULT
30 HTMLOBJ "<h2>Esempio di pagina web</h2>"
60 HTMLSTART
RUN
```

Output atteso:

Connessione a wifi attivata e pagina web creata su indirizzo ip

---

Esempio 3 – Creazione di una pagina web da raggiungere tramite ip che comanda GPIO

```
10 PINMODE 2 OUTPUT
20 WIFI “nome rete” “password”
30 HTML DEFAULT
40 HTMLOBJ "<h2>Controllo LED on board</h2>"
50 HTMLOBJ "<button onclick='fetch(\"/exec?cmd=DWRITE 2 1\")'>Accendi il LED onboard</button>"
60 HTMLOBJ "<button onclick='fetch(\"/exec?cmd=DWRITE 2 0\")'>Spegni il LED onboard</button>"
70 HTMLSTART
RUN
```

Output atteso:

Rete wifi attivata e pagina web creata su indirizzo ip

WIFICONNECTED

Sintassi:
WIFICONNECTED

Descrizione:
Restituisce 1 se il dispositivo è connesso a una rete Wi-Fi tramite il comando WIFI, altrimenti 0.
Può essere utilizzato all'interno di PRINT, IF, o in assegnazioni di variabili.

Esempi pratici

Esempio 1 – Stampare lo stato della connessione

```
10 WIFI "ssid" "password"
20 WAIT 2000
30 PRINT WIFICONNECTED
RUN
```

Output atteso:

```
1
```

Esempio 2 – Condizione con IF

```
10 IF WIFICONNECTED = 0 THEN PRINT "NON CONNESSO"
RUN
```

Output atteso:

```
NON CONNESSO
```

Esempio 3 – LET

```
10 LET A = WIFICONNECTED
20 PRINT A
RUN
```

Output atteso:

```
SE CONNESSO 1 SE NON CONNESSO 0
```

Nota:
• Funziona dopo WIFI
• Restituisce 1 (connesso) o 0 (non connesso)
• Compatibile con PRINT, LET, IF

WIFIAPCONNECTED

Sintassi:
WIFIAPCONNECTED

Descrizione:
Restituisce 1 se il dispositivo ha crearo una rete Access Point tramite il comando WIFIAP, altrimenti 0.
Può essere utilizzato all'interno di PRINT, IF, o in assegnazioni di variabili.

Esempi pratici

Esempio 1 – Monitorare la connessione a un AP

```
10 WIFIAP "Basic32" "password"
20 IF WIFIAPCONNECTED = 1 THEN PRINT "RETE CREATA"
RUN
```

Output atteso:

```
RETE CREATA
```

Esempio 2 – Visualizzare stato AP

```
10 PRINT WIFIAPCONNECTED
RUN
```

Output atteso:

```
0 oppure 1
```

Nota:
• Funziona dopo WIFIAP
• Restituisce 1 se la rete Access Point è stata creata correttamante
• Utile per attivare azioni alla connessione

WIFIDISCONNECT

Sintassi:
WIFIDISCONNECT

Descrizione:
Disconnette il dispositivo dalla rete Wi-Fi precedentemente connessa con WIFI.
Restituisce sempre 0 e può essere usato anche in PRINT o IF O LET.

Esempi pratici

Esempio 1 – Disconnettere il Wi-Fi

```
10 WIFIDISCONNECT
20 PRINT "DISCONNESSO: "; WIFIDISCONNECT
RUN
```

Output atteso:

```
DISCONNESSO: 0
```

Esempio 2 – Uso con condizione

```
10 IF WIFIDISCONNECT = 0 THEN PRINT "OK"
RUN
```

Output atteso:

```
OK
```

Esempio 3 – Uso LET

```
10 LET A = WIFICONENCTED
RUN
```

Output atteso:

```
0
```

Nota:
• Disconnette solo la rete WIFI, non WIFIAP
• Restituisce 0 per compatibilità con IF e PRINT e LET
• Utile per passare tra reti o riavviare la connessione

WIFIAPDISCONNECT

Sintassi:
WIFIAPDISCONNECT

Descrizione:
Disattiva la modalità Access Point attiva, creata con WIFIAP.
Restituisce sempre 0, compatibile con IF e PRINT O LET.

Esempi pratici

Esempio 1 – Disattivare la rete Wi-Fi AP

```
10 WIFIAPDISCONNECT
20 PRINT "AP SPENTO: "; WIFIAPDISCONNECT
RUN
```

Output atteso:

```
AP SPENTO: 0
```

Esempio 2 – Condizione per verifica

```
10 IF WIFIAPDISCONNECT = 0 THEN PRINT "AP DISATTIVATO"
RUN
```

Output atteso:

```
AP DISATTIVATO
```

Esempio 3 – LET

```
10 LET A = WIFIAPCONNECTED
RUN
```

Output atteso:

```
0
```

Nota:
• Disattiva la rete AP
• Restituisce 0 come conferma
• Utile per risparmiare energia o sicurezza

INDICE