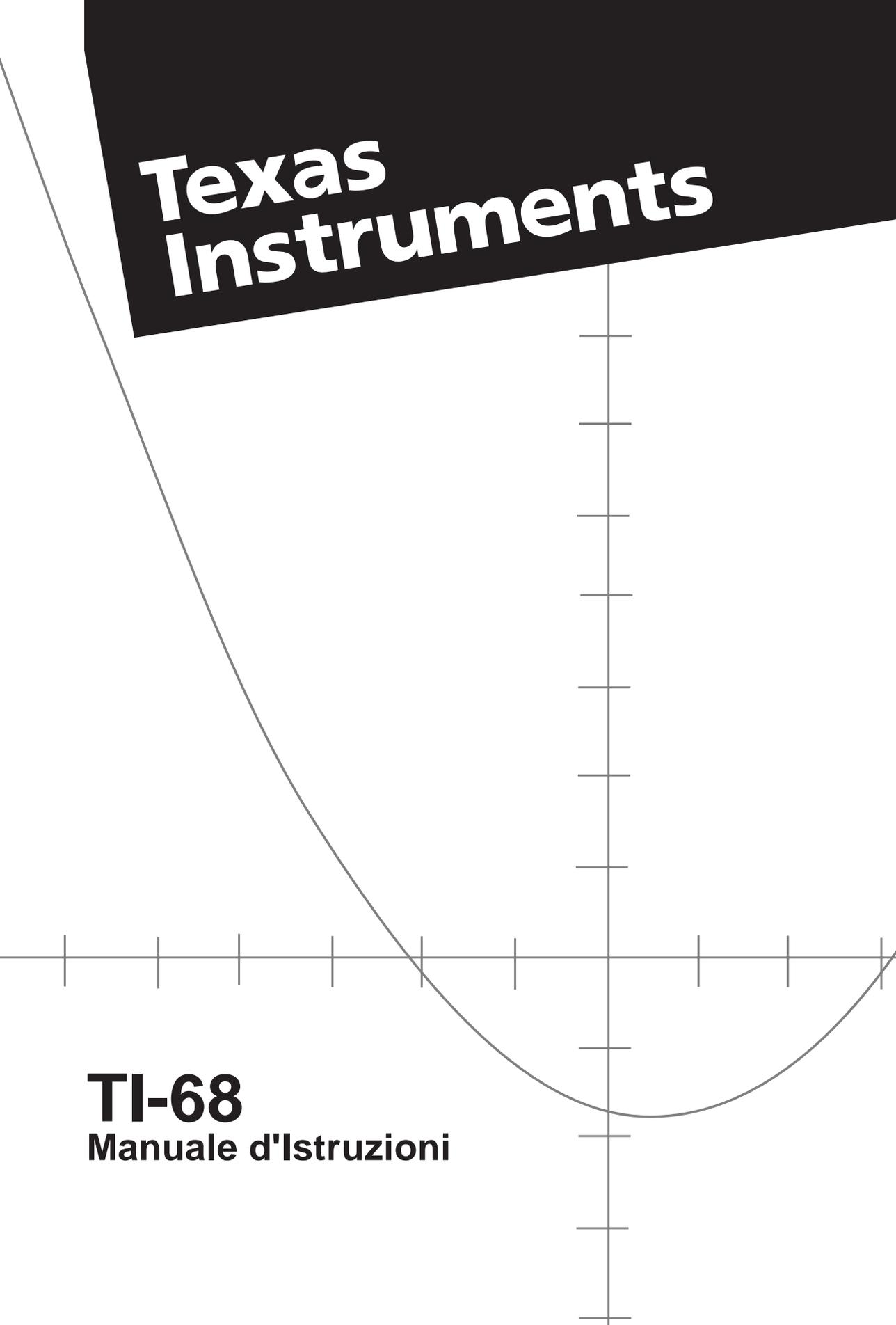


# Texas Instruments



## TI-68

Manuale d'Istruzioni

# INDICE DEI TASTI

Questo indice della tastiera fornisce un agevole e rapido riferimento per la comprensione delle funzioni di ciascun tasto.

TEXAS INSTRUMENTS TI-68									
		DEL 14	INS 12	RESET 9					
3rd 9	BACK 12	← 14	NEXT 12	EXIT 19	OFF 8				
	DRG> 11	BASE> 41	CLEAR 15	ON 8					
2nd 9	DRG< 26	10 <sup>r</sup> 26	RP> 49	ScEn> 12					
	HYP 10	LOG 26	e <sup>x</sup> 32	13> 17					
A-LOCK 10	d-DEC 42	h-HEX 42	LN 32	DMS 23					
ALPHA 10	ID 42	IE 42	o-OCT 42	b-BIN 42					
A	SIN 10	COS 10	IF 42	√ 34					
INV 10	B AND 46	C OR 46	TAN 10	y <sup>x</sup> 32					
	A 42	IB 42	(C 42	x! 30					
F dt 72	x <sup>-1</sup> 32	x <sup>2</sup> 16	√ 16	+ 15					
CS 87	G 2 <sup>nd</sup> 43	H NOT 43	I nCr 26	J nPr 32					
Σ+ 87	FMLA 64	SIMUL 76	POLY 84	DD 26					
K FRQ 87	EE 24	( 22	( 22	X 32					
∠ 49	L n 89	M ITC 89	N SLP 89	O COR 89					
' 49	F 89	G <sub>xn</sub> 89	G <sub>xn-1</sub> 89	P>R 28					
P CFV 64	7 89	8 89	9 89	- 11					
CHK M 39	Q x' 89	R y' 89	S Σy 89	T ABS 26					
STO 18	y 89	G <sub>yn</sub> 89	G <sub>yn-1</sub> 89	π 18					
U CV 39	4 89	5 89	6 89	+ 15					
VAR 39	V SIG 34	W INT 32	X FRC 30	Y EQU 14					
RCL 17	in-cm 26	gal-l 28	lb-kg 28						
Z EXC 36	1 26	2 28	3 28						
% 32	°F-°C 26	REAL 60	IMAG 60						
SOLVE 65	Δ% 30	FIX 16	ANS 15						
	0 30	. 16	(-) 11	ENTER 14					



# **TI-68**

**CALCOLATORE GRAFICO**

# **MANUALE**

## **Importante**

Texas Instruments non rilascia alcuna garanzia, esplicita o implicita, ivi comprese ma non solo, le garanzie implicite di commerciabilità e idoneità per un particolare scopo, relativamente a qualsiasi programma o documentazione scritta allegata. Ne consegue che tali materiali sono residisponibili "così come sono".

In nessun caso Texas Instruments potrà essere ritenuta responsabile dei danni speciali, collaterali, incidenti o conseguenti connessi o derivanti dall'acquisto o dall'utilizzo dei suddetti materiali. La responsabilità di Texas Instruments è in ogni caso limitata, a prescindere dalla forma di azione intrapresa, all'importo effettivamente pagato per l'acquisto del prodotto. Inoltre, Texas Instruments non potrà essere ritenuta responsabile di qualsivoglia reclamo riguardante l'utilizzo di tali materiali da parte di altri.

# INDICE

---

## MANUALE D'ISTRUZIONI DELLA TI-68

<b>Introduzione alla calcolatrice scientifica TI-68 ...</b>	<b>4</b>
<b>Presentazione del manuale .....</b>	<b>7</b>
<b>I Istruzioni per l'uso della calcolatrice TI-68....</b>	<b>8</b>
1. Funzioni on/off .....	8
2. La tastiera .....	9
3. La zona di visualizzazione .....	11
4. Informazioni di editing .....	14
5. Formato decimale e precisione di calcolo .....	16
6. Procedure di sequenza .....	18
<b>II Calcoli .....</b>	<b>20</b>
1. Sistema operativo di equazioni (EOS) .....	20
2. Opzioni per l'introduzione dei numeri .....	22
3. Tabella delle funzioni scientifiche .....	24
4. Come usare le variabili e la memoria .....	35
5. Numeri esadecimale, ottali e binari e operazioni logiche .....	40
6. Numeri complessi .....	47
<b>III Formule .....</b>	<b>63</b>
1. Descrizione delle formule .....	63
2. Come impostare le formule .....	64
3. Come risolvere le formule .....	65
4. Applicazione : interpolazione .....	65
5. Come ripetere una formula per una variabile mutevole ...	67
6. In che modo una formula può utilizzare i risultati di altre formule .....	69
7. Procedura d'integrazione .....	72

# INDICE

---

<b>IV</b>	<b>Equazioni simultanee</b> .....	75
	1. Convenzioni del sistema di equazioni .....	75
	2. Procedura di soluzione per equazioni simultanee .....	76
	3. Applicazione : Come analizzare una rete di resistenze .....	78
<b>V</b>	<b>Radici polinomiali</b> .....	83
	1. Convenzioni per i coefficienti .....	83
	2. Procedura di soluzione per radici polinomiali .....	84
	3. Applicazione : Radici di un polinomio di quarto grado .....	86
<b>VI</b>	<b>Statistiche</b> .....	87
	1. La procedura delle statistiche .....	87
	2. Risultati statistici .....	88
	3. Applicazione ad una variabile : come analizzare una popolazione .....	90
	4. Applicazione a due variabili : regressione lineare .....	91
	5. Applicazione a due variabili : linea dell'andamento statistico .....	94
	6. Definizioni matematiche di quantità statistiche .....	96
	<b>Appendice : informazioni di riferimento</b> .....	98
	1. Sintassi delle funzioni .....	98
	2. Condizioni di errore .....	100
	3. Range delle funzioni .....	103
	4. Integrazione : Regola di Simpson .....	105
	5. Informazioni sulla batteria .....	106
	6. In caso di difficoltà .....	108
	 Informazioni sul servizio di manutenzione e riparazione del prodotto TI e sulla garanzia.....	 109

# **INTRODUZIONE ALLA CALCOLATRICE SCIENTIFICA TI-68**

---

## **Display alfanumerico**

Il display ricorre a lettere, numeri ed altri simboli per presentare le operazioni di calcolo che riguardano i nomi delle funzioni, le operazioni, i valori numerici e i comandi. Lo svolgimento di determinate operazioni è facilitato dalla comparsa di messaggi sullo schermo. Il display dispone anche di numerosi indicatori dei modi operativi in corso e dello stato di funzionamento.

## **Soluzioni di un sistema di equazioni simultanee**

Il display fornisce dei messaggi per i risultati di coefficienti e attribuisce delle etichette ai risultati, facilitando così l'introduzione e la soluzione di un sistema di equazioni simultanee. Il sistema può arrivare fino al quinto livello, sia con coefficienti reali che complessi.

## **Numeri complessi estesi**

Con la calcolatrice TI-68 si possono effettuare calcoli con numeri complessi. Le funzioni relative ai numeri complessi comprendono l'aritmetica, i reciproci, le potenze e radici, i logaritmi, le funzioni iperboliche e trigonometriche. Nel corso di una stessa operazione di calcolo si possono usare contemporaneamente numeri reali e complessi. I numeri complessi possono assumere la forma rettangolare o polare ed essere convertiti dall'una all'altra forma.

## **Sistema Operativo di Equazione EOS**

Il Sistema Operativo di Equazione EOS consente di introdurre la maggior parte delle operazioni secondo l'ordine normale di scrittura. Il sistema operativo fissa l'ordine delle operazioni in funzione della gerarchia standard.

## **Funzioni**

Oltre alle numerose funzioni scientifiche standard, la calcolatrice prevede combinazioni, permutazioni, funzioni iperboliche e conversioni nel sistema metrico.

# **INTRODUZIONE ALLA CALCOLATRICE SCIENTIFICA TI-68**

---

## **Formule e integrazione**

La calcolatrice dispone di 440 bytes in 55 registri di spazio memoria che permettono di memorizzare operazioni di calcolo semplici o complesse. La procedura d'introduzione della formula è facile perché è simile a quella di una normale operazione di calcolo. Dopo essere stata introdotta, la formula può essere risolta o integrata.

## **Nomi di variabili alfanumeriche**

Per i nomi e le formule si possono usare abbreviazioni. Un nome, per esempio, può essere costituito da lettere o da una combinazione di lettere e numeri.

## **Radici polinomiali**

Dati i coefficienti di un polinomio di secondo, terzo o quarto grado, la calcolatrice trova tutte le radici reali e complesse del polinomio.

## **Statistiche con regressione lineare**

Si può introdurre una serie di dati basati su un sistema ad una o due variabili. I risultati dipendono dall'aver introdotto i dati sotto forma di una o due variabili. Per una serie di dati a due variabili, la calcolatrice determina una linea di regressione.

## **Scelta delle basi numeriche**

Oltre al sistema numerico decimale, la calcolatrice consente di eseguire operazioni su parti intere di numeri esadecimali (base 16), ottali (base 8) e binari (base 2). È possibile effettuare la conversione da una base numerica ad un'altra.

# **INTRODUZIONE ALLA CALCOLATRICE SCIENTIFICA TI-68**

---

## **Flessibilità di calcolo**

La calcolatrice permette di controllare la visualizzazione dei valori introdotti e dei risultati grazie alla scelta fra tre diverse unità di misura degli angoli e alla loro eventuale conversione, alla presenza di modi operativi per la notazione standard, scientifica, tecnica e a decimale fisso e infine alla serie di simboli che attribuiscono un significato particolare ad un numero.

## **Memoria permanente™**

Allo spegnimento della calcolatrice, la memoria permanente trattiene i valori memorizzati in modo da poterli riutilizzare quando si riaccende la calcolatrice.

## **Sistema di Spegnimento Automatico APD™**

Per limitare il consumo delle batterie, il Sistema di Spegnimento Automatico APD™ provvede a spegnere automaticamente la calcolatrice se non viene premuto alcun tasto nel giro di qualche minuto. Accendendo di nuovo la calcolatrice è possibile riprendere l'operazione interrotta.

# PRESENTAZIONE DEL MANUALE

---

In questo manuale vengono trattate tutte le caratteristiche e le funzioni della calcolatrice TI-68. Dopo avere illustrato le principali caratteristiche della calcolatrice, verranno esaminate in dettaglio le opzioni particolari che riguardano calcoli complessi, equazioni simultanee, radici polinomiali, formule, integrazioni e statistiche. Per una rapida consultazione, vedere l'indice dei tasti e quello alfabetico alla fine del manuale.

## Notazione dei simboli dei tasti:

- i numeri e le lettere (da 0 a 9 e da A a Z) sono rappresentati come tali, senza caselle né parentesi quadre.  
Esempio: 0, 1.235, A.
- le funzioni primarie (vale a dire le funzioni cui si può avere accesso premendo il tasto una volta sola) sono rappresentate in una casella.  
Esempio: 2nd, ALPHA, ENTER, COS.
- le funzioni secondarie e di terzo livello (vale a dire le funzioni per le quali è necessario premere il tasto più volte) sono racchiuse fra parentesi quadre. Esempio: [FMLA], [DRG>], [IMAG], [A•LOCK]. Prima di introdurre queste funzioni è necessario premere i tasti 2nd o 3rd.

# ISTRUZIONI PER L'USO DELLA CALCOLATRICE TI-68

I

## 1. Funzioni on/off

I tasti **ON** e **2nd** [OFF] permettono di accendere e spegnere la calcolatrice. Grazie alla Memoria Permanente™ è possibile conservare dati introdotti anche dopo aver spento la calcolatrice. Nel caso ci si dimentichi di spegnerla, il Sistema di Spegnimento Automatico APD™ entra in funzione.

### Accensione della calcolatrice

- Sullo schermo della calcolatrice compaiono il cursore e i modi operativi. La calcolatrice è pronta per ricevere i dati.
- Se le batterie sono state sostituite, appare un messaggio *Mem cleared* e tutte le impostazioni sono riportate al valore di default.
- Se è stato l'APD™ a spegnere la calcolatrice, al momento dell'accensione ritornano disponibili tutti i dati o le sequenze che erano in corso.

### Spegnimento della calcolatrice

A seconda del tipo di operazione che è in corso, alcune informazioni verranno conservate ed altre cancellate :

Operazione	Pressione tasti <b>2nd</b> [OFF]
Introduzione di un problema	Cancellazione del dato introdotto in precedenza
Visualizzazione del risultato	Registrazione del risultato come ultima risposta
Progressione all'interno di una sequenza	Abbandono della sequenza
In attesa di un calcolo per completare l'operazione	Annullamento di ogni tentativo di spegnimento.

### Procedura di reset della calcolatrice

L'uso della procedura di reset della calcolatrice ripristina tutte le impostazioni di default e cancella tutto. Altre funzioni ripristinano opzioni particolari. Il reset totale può essere usato ad esempio per l'insegnamento.

# ISTRUZIONI PER L'USO DELLA CALCOLATRICE TI-68

I

Premendo il tasto **[3rd]** [RESET], la calcolatrice abbandona qualsiasi sequenza e visualizza quanto segue :

- *Defaults YN?* : per non modificare i modi operativi in corso, rispondere con *N*; altrimenti rispondere con *Y*.
- Vengono ripristinate le impostazioni di default, pertanto le unità di misura degli angoli sono espresse in gradi, la base numerica in decimi, i numeri complessi in forma rettangolare, le cifre di precisione in 10 cifre, la notazione è standard, il formato decimale è con virgola mobile.
- *Clr Mem YN?* : per lasciare intatta la memoria, rispondere con *N*; altrimenti con *Y*.
- Il display consente di cancellare questo comando, poiché esso comporta la cancellazione dalla memoria di dati importanti. Infatti, se si risponde con *Y*, tutta la serie di dati relativi alle variabili, formule e statistiche verrà cancellata e apparirà il messaggio *Cleared*.

## Caratteristiche dell'APD™

Per limitare il consumo delle batterie, l'APD provvede a spegnere automaticamente la calcolatrice se non viene premuto alcun tasto nel giro di pochi minuti. Premendo invece **[2nd]** [OFF], qualsiasi dato introdotto o operazione che era in corso quando l'APD™ ha spento la calcolatrice viene ripristinata con il tasto **[ON]**.

## 2. La tastiera

**Tutti i tasti della calcolatrice TI-68 possono eseguire diverse funzioni : primarie, secondarie, di terzo livello, alfa ed inverse.**

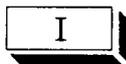
- Premendo il tasto, si ha accesso alle funzioni primarie (in bianco sulla tastiera). Le funzioni primarie comprendono i numeri, le funzioni scientifiche particolari e la gestione delle variabili.
- Premendo il tasto **[2nd]** prima di un altro, si ha accesso alle funzioni secondarie (in giallo sulla tastiera). Tra il momento in cui viene premuto **[2nd]** e il momento in cui si preme un altro tasto, l'indicatore *2nd* compare sul visualizzatore.

# ISTRUZIONI PER L'USO DELLA CALCOLATRICE TI-68

Le funzioni secondarie comprendono le funzioni scientifiche, le conversioni, le statistiche e le sequenze di formule.

- Premendo il tasto **3rd** prima di un altro, si ha accesso alle funzioni di terzo livello (in blu sulla tastiera). Tra il momento in cui viene premuto il tasto **3rd** e il momento in cui viene premuto un altro tasto, l'indicatore *3rd* compare sul visualizzatore. Le funzioni di terzo livello comprendono funzioni scientifiche, conversioni di basi numeriche e altre statistiche.
- Premendo il tasto **ALPHA** prima di un altro, si ha accesso alle funzioni alfa (in grigio sulla tastiera). Tra il momento in cui viene premuto il tasto **ALPHA** e il momento in cui viene premuto un altro tasto, l'indicatore *A* compare sul visualizzatore. Nelle operazioni di calcolo possono essere usate le 26 lettere dell'alfabeto. Per restare in modo alfa, premere **2nd ALPHA** per utilizzare il tasto **[A•LOCK]**. L'indicatore *[A]* compare sul visualizzatore, permettendo di impostare una sequenza di tasti alfa. Per porre fine a questa sequenza, premere **ALPHA**.
- Premendo il tasto **INV** prima di un altro o di **2nd**, **3rd** in una sequenza di tasti, si ha accesso alla funzione inversa. Se una funzione non ne ha un'altra inversa, questa operazione non ha alcun effetto. L'indicatore *INV* compare sul visualizzatore.
- Premendo il tasto **HYP** prima di **SIN**, **COS** o **TAN**, si ha accesso alla funzione iperbolica. Questa funzione può essere combinata con **INV**. L'indicatore *HYP* compare sul visualizzatore.
- Per annullare la funzione di un tasto come **2nd**, premuto accidentalmente, premerlo una seconda volta.
- Alcune combinazioni di funzioni, come ad esempio **INV 2nd**  $[\pi]$ , non hanno alcun effetto. Questa combinazione di tasti dà lo stesso risultato di  $[\pi]$ .

# ISTRUZIONI PER L'USO DELLA CALCOLATRICE TI-68

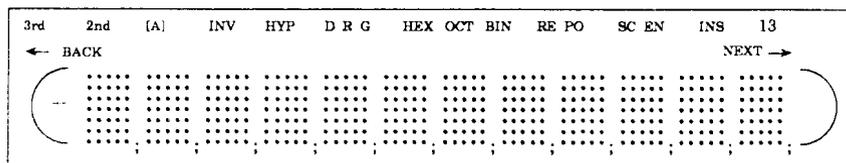


## Nota Bene :

Il tasto  non ha lo stesso significato del tasto . Il segno di negazione da porre prima di un numero è , mentre il segno di sottrazione è .

## 3. La zona di visualizzazione

Sul visualizzatore appare una riga costituita da 12 caratteri. Ogni carattere è formato da una matrice di 5 x 7 punti. Inoltre sono presenti indicatori per molti dei modi operativi e delle funzioni alternative, e per i casi in cui l'informazione oltrepassa la zona di visualizzazione. È possibile associare una punteggiatura dedicata ai caratteri a matrice di punti per mettere in rilievo i risultati.



## Indicatori del display

Indicatore	Significato
3rd	La calcolatrice eseguirà la terza funzione del tasto premuto successivamente.
2nd	La calcolatrice eseguirà la seconda funzione del tasto premuto successivamente.
A, [A]	Quando compare il simbolo A, la calcolatrice visualizzerà il simbolo alfa solo del tasto premuto successivamente; e quando compare il simbolo [A], significa che il tasto alpha lock è attivo e che i tasti introdurranno i simboli alfa fino a quando il tasto alpha lock non viene disattivato.

# ISTRUZIONI PER L'USO DELLA CALCOLATRICE TI-68

I

Indicatore	Significato
INV	La calcolatrice eseguirà la funzione inversa del tasto premuto successivamente.
HYP	La calcolatrice eseguirà la funzione iperbolica del tasto premuto successivamente.
D,R,G	Questi indicatori definiscono l'unità di misura dell'angolo : D per gradi, R per radianti e G per gradi centesimali.
HEX, OCT BIN	Questi indicatori definiscono la base numerica di default : HEX per esadecimale, OCT per ottale, BIN per binaria. Quando sul visualizzatore non compare nessuno di questi indicatori, risulta selezionata la base decimale.
RE,PO	Questi indicatori definiscono la forma in cui compaiono i numeri complessi : RE per coordinate rettangolari, PO per coordinate polari.
SC,EN	Questi indicatori definiscono il tipo di notazione utilizzata : SC per notazione scientifica, EN per notazione tecnica. Quando nessuno di questi indicatori compare, risulta selezionata la notazione standard.
INS	Numeri e funzioni verranno inseriti nella posizioni in cui si trova il cursore.
13	Quando compare il numero 13, viene selezionata la precisione a 13 cifre; quando non compare, viene selezionata la precisione a 10 cifre.
←,→	Quando compare il simbolo ←, l'informazione oltrepassa il margine sinistro del visualizzatore ; quando compare il simbolo →, l'informazione oltrepassa il margine destro del visualizzatore. Premendo  o  , è possibile far scorrere il testo per vedere il resto della riga. Questi tasti ripetono la funzione quando vengono mantenuti premuti.
BACK NEXT	Quando compare il messaggio <i>BACK</i> , viene visualizzato l'ultimo valore introdotto o l'ultimo risultato sotto forma di sequenza; e quando compare il messaggio <i>NEXT</i> , la maggior parte della sequenza si trova dopo il numero. Ci si può spostare a destra o a sinistra premendo  [NEXT] o  [BACK].

# ISTRUZIONI PER L'USO DELLA CALCOLATRICE TI-68

I

## Impostazioni modificabili

Impostazione	Opzioni	Operazioni da eseguire	Indicatori
Unità di misura degli angoli	Gradi	<b>3rd</b> [DRG>]	D
	Radiani		R
	Gradi centes.		G
Base numerica	Decimale	<b>3rd</b> [BASE>]	nessuno
	Esadecimale		HEX
	Ottale		OCT
	Binaria		BIN
Forma dei numeri complessi	Rettangolare	<b>3rd</b> [RP>]	RE
	Polare		PO
Cifre di precisione	10 cifre	<b>2nd</b> [13>]	nessuno
	13 cifre		13
Notazione	Standard	<b>3rd</b> [ScEn>]	nessuno
	Scientifica		SC
	Tecnica		EN

Le unità di misura degli angoli sono definite dall'angolo di un cerchio pieno :

$$360 \text{ gradi} = 2\pi \text{ radianti} = 400 \text{ gradi centesimali}$$

La forma del numero complesso determina la visualizzazione del risultato. Non incide sul modo in cui un numero complesso viene introdotto. Nella forma rettangolare il numero ha una parte reale e una immaginaria, mentre nella forma polare il numero ha una grandezza e un angolo nelle unità di misura dell'angolo che sono state selezionate.

Le notazioni scientifiche e tecniche esprimono un numero come un valore moltiplicato per 10 ed elevato a potenza. Comunque per la notazione tecnica l'esponente viene riportato ad un multiplo di tre.

## 4. Informazioni di editing

Quando si impostano formule per il calcolo, si possono correggere errori, inserire e cancellare informazioni e recuperare le ultime funzioni e le ultime risposte.

### Correzione delle formule

Introducendo le informazioni si possono commettere degli errori: una virgola decimale in più, il segno di negazione al posto sbagliato, un esponente errato, numeri decimali o non decimali indicati con caratteri errati, parentesi errate, associazione errata di simboli, funzioni nell'ordine sbagliato, variabili non definite. Tutti questi errori danno origine ad un messaggio di errore.

### Inserimento e cancellazione

Se ci si accorge di questi errori prima di premere **ENTER**, si può posizionare il cursore sull'errore (usando **→** e **←**) e:

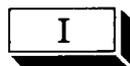
- scrivere sopra i simboli errati
- cancellare i simboli inutili con **3rd** [DEL]. I numeri e le variabili vengono cancellati un carattere per volta. I caratteri di una funzione rappresentata da un insieme di caratteri (come *log*) vengono cancellati tutti insieme.
- inserire i simboli che mancano con **3rd** [INS]. L'indicatore *INS* appare sul visualizzatore e i caratteri introdotti vengono inseriti laddove si trova il cursore. Per uscire dal modo inserimento, premere **→**, **←**, **3rd** [DEL] o **ENTER**, a seconda di ciò che si vuole fare dopo.

### Recupero dell'ultima operazione impostata

Si può fare ricorso a questa possibilità in due casi:

- Se dopo aver premuto **ENTER** appare un messaggio di errore, è possibile recuperare l'operazione impostata e correggerla premendo **2nd** [EQU]. Il cursore si posiziona sull'errore. Se in caso di errore non si preme **2nd** [EQU] ma **CLEAR**, **2nd** [EXIT] o **2nd** [OFF], è possibile usare **2nd** [EQU], ma in questo caso il cursore non si posiziona sull'errore.

# ISTRUZIONI PER L'USO DELLA CALCOLATRICE TI-68



**Esempio :** Volendo impostare l'operazione  $5 \div - 8 + 4$ , si preme  $\boxed{-}$  invece di  $\boxed{(-)}$ . Modificare l'operazione impostata per ottenere il risultato giusto.

Procedura	Premere	Visualizzatore
Cancellare la riga di visualizzazione	$\boxed{\text{CLEAR}}$	
Impostare l'operazione sbagliata	$5 \boxed{+} \boxed{-} 8 \boxed{+} 4$ $\boxed{\text{ENTER}}$	Error
Recuperare il calcolo (il cursore si posiziona sull'errore)	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[EQU]}$	$5 \div - 8 + 4$
Correggere il calcolo	$\boxed{(-)}$	$5 \div - 8 + 4$
Risolvere l'espressione	$\boxed{\text{ENTER}}$	3.375

- Se ci si è dimenticati l'operazione di partenza del risultato che appare sul visualizzatore, è possibile farla riapparire premendo  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{[EQU]}$ .

## Recupero dell'ultima risposta

Se si vuole rivedere o riutilizzare l'ultima risposta ottenuta, si può fare ricorso alla procedura dell'ultima risposta, premendo  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{[ANS]}$ . L'ultima risposta viene aggiornata ogni volta che viene premuto il tasto  $\boxed{\text{ENTER}}$  ed è uguale a zero dopo una condizione di errore. Questa procedura è utile per poter utilizzare l'ultimo risultato in un'espressione in cui il numero non occupa la prima posizione (con funzioni quali  $\sqrt{\quad}$ ). **Inoltre le funzioni come  $x^2$  permettono di recuperare automaticamente l'ultimo risultato.**

**Nota Bene :** il valore viene recuperato con tutte le sue cifre interne, indipendentemente dal formato utilizzato per visualizzare i numeri.

# ISTRUZIONI PER L'USO DELLA CALCOLATRICE TI-68

I

**Esempio** : calcolare la radice quadrata di 6, sommarla a quella di 8 e calcolare la radice quadrata della somma così ottenuta.

Procedura	Premere	Visualizzatore
Cancellare la riga di visualizzazione	<b>CLEAR</b>	
Effettuare il primo calcolo	6 <b>x<sup>2</sup></b> <b>ENTER</b>	36
Effettuare il secondo calcolo	<b>+</b> 8 <b>x<sup>2</sup></b> <b>ENTER</b>	100
Effettuare il calcolo finale	<b>√</b> <b>2nd</b> <b>[ANS]</b> <b>ENTER</b>	10

## 5. Formato decimale e precisione di calcolo

Il formato decimale fisso permette di scrivere un numero con una quantità predeterminata di cifre dopo la virgola. Comunque la precisione è assicurata dalla presenza di un numero maggiore di cifre all'interno della calcolatrice rispetto alle cifre che appaiono sul visualizzatore. Queste cifre supplementari evitano le imprecisioni spostando l'arrotondamento dell'errore oltre la decima cifra.

### Selezione del formato decimale fisso

Per determinare il numero di decimali, premere **2nd** **[Fix]** e successivamente il tasto della cifra voluta (da 0 a 9). A partire da questo momento, ogni risultato composto da un numero di decimali maggiore di quello prefissato verrà arrotondato; ogni numero o risultato con un numero di decimali inferiore a quello prefissato sarà seguito da zeri.

Questa impostazione vale unicamente per il sistema a base numerica decimale normale ed i risultati interni del calcolo non vengono modificati.

Per passare dal modo decimale fisso a quello a virgola mobile, premere **2nd** **[Fix]** **[.]**.

# ISTRUZIONI PER L'USO DELLA CALCOLATRICE TI-68

I

## Definizione delle cifre di precisione

Le opzioni per le cifre di precisione sono due :

- modo a 10 cifre : i risultati comportano un massimo di 10 cifre. Il risultato è lo stesso del modo a 13 cifre, ma piccole imprecisioni possono apparire in calcoli successivi. Tuttavia la maggior parte dei numeri sono più compatti in questo modo.
- modo a 13 cifre : i risultati comportano un massimo di 10 cifre e la presenza di cifre residue all'interno della calcolatrice garantisce la precisione. Quando un numero viene utilizzato in un calcolo successivo, esso comporta un massimo di 13 cifre nella riga d'impostazione e nella memoria.

## La funzione di arrotondamento

Per arrotondare un valore interno a 10 cifre, si può usare la funzione *rnd*. La sintassi è la seguente :

*rnd numero*

Premere **[3rd]** **[RND]** seguito dal numero da arrotondare. In caso di numero complesso, entrambi le parti vengono arrotondate.

**Nota Bene** : Si possono visualizzare le 13 cifre di un risultato effettuando un calcolo nel modo a 13 cifre (ossia con l'indicatore 13 programmato dal tasto **[2nd]** **[13>]**), memorizzandone il risultato e richiamandolo con **[RCL]**.

**Esempio** : visualizzare le prime 13 cifre di  $\pi$  e poi arrotondare il numero a 10 cifre.

Procedura	Premere	Visualizzatore
Cancellare la riga di visualizzazione	<b>[CLEAR]</b>	
Selezionare il modo a 13 cifre	<b>[2nd]</b> <b>[13&gt;]</b>	

# ISTRUZIONI PER L'USO DELLA CALCOLATRICE TI-68

I

Procedura	Premere	Visualizzatore
Memorizzare $\pi$ in A	$\overline{2nd}$ [ $\pi$ ] $\overline{STO}$ $\overline{ALPHA}$ A $\overline{ENTER}$	3.141592654
Richiamare il risultato (precisione a 13 cifre)	$\overline{RCL}$ $\overline{ALPHA}$ A $\overline{ENTER}$	** 3.14159265359
Cancellare la riga di visualizzazione	$\overline{CLEAR}$	
Arrotondare il risultato	$\overline{3rd}$ [ $\overline{RND}$ ] $\overline{2nd}$ [ $\overline{ANS}$ ] $\overline{ENTER}$	3.141592654
Memorizzarlo in B	$\overline{STO}$ $\overline{ALPHA}$ B $\overline{ENTER}$	3.141592654
Richiamare il risultato arrotondato	$\overline{RCL}$ $\overline{ALPHA}$ B $\overline{ENTER}$	3.141592654

\*\* Premere  $\overrightarrow{\square}$  e  $\overleftarrow{\square}$  per visualizzare 13 cifre.

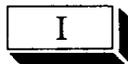
## 6. Procedure di sequenza

Le procedure di sequenza permettono alla calcolatrice di percorrere una sequenza. In una procedura di sequenza l'operatore può essere invitato a rispondere alle domande poste dalla calcolatrice attribuendo numeri per coefficienti richiesti o visualizzando le risposte fornite da un set di soluzioni.

- Tasti relativi ad una procedura di sequenza :  $\overline{3rd}$  [ $\overline{RESET}$ ],  $\overline{2nd}$  [ $\overline{CS}$ ],  $\overline{3rd}$  [ $\overline{CFV}$ ],  $\overline{3rd}$  [ $\overline{CVs}$ ],  $\overline{2nd}$  [ $\overline{SIMUL}$ ],  $\overline{2nd}$  [ $\overline{POLY}$ ],  $\overline{3rd}$  [ $\overline{\Sigma xy}$ ],  $\overline{2nd}$  [ $\overline{VAR}$ ],  $\overline{2nd}$  [ $\overline{FMLA}$ ],  $\overline{SOLVE}$ .

# ISTRUZIONI PER L'USO DELLA CALCOLATRICE TI-68

---



- Per uscire da una sequenza premere  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[EXIT]}$ . Per percorrere una sequenza premere  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[NEXT]}$  o  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[BACK]}$ .
- **Nota Bene :** Per rispondere ad una domanda in una sequenza, non è necessario premere  $\boxed{[ALPHA]}$  prima di [Y] o [N] : per rispondere sì premere  $\boxed{[ENTER]}$  e per rispondere no premere 9.
- Quando la calcolatrice presenta una serie di risultati, l'indicatore *NEXT* compare accanto ad ogni risultato. Alla fine della serie, compare l'indicatore *BACK*. Per percorrere la serie di risultati premere  $\boxed{[ENTER]}$  ,  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[NEXT]}$  o  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[BACK]}$ . Se si oltrepassa l'ultimo risultato si ritorna automaticamente al primo.

## 1. Sistema operativo di equazioni (EOS)

Il sistema operativo di equazioni permette d'impostare nella calcolatrice numeri e operazioni in una sequenza chiara e semplice. Questo sistema comprende le priorità standard delle operazioni matematiche ed anche parentesi per racchiudere un'espressione.

- In assenza di una serie predeterminata di regole algebriche, un'espressione come  $16 - 8 \div 2 + 6$  può dare origine a risultati diversi, a seconda dell'ordine in cui vengono svolte le operazioni. Tuttavia, poiché le operazioni devono essere svolte seguendo una determinata gerarchia, si deve eseguire prima la divisione ( $8 \div 2$ ), poi la sottrazione e quindi l'addizione, ossia :  $16 - 8 \div 2 + 6 = 18$ .
- Il sistema operativo di equazioni permette alla calcolatrice di tener conto delle regole della gerarchia algebrica. Sulla base delle priorità qui sotto elencate, il sistema EOS decide se eseguire o rinviare temporaneamente un'operazione.

Priorità	Operazioni
1 (la più alta)	Funzioni impostate dopo il rispettivo argomento: quadrato, fattoriale, reciproco, conversioni, percentuale.
2	Funzioni impostate prima del rispettivo argomento : radice quadrata, negazione di un'espressione, arrotondamento, valore assoluto, signum, parte intera, parte decimale, parte reale, parte immaginaria, logaritmi, funzioni iperboliche, funzioni trigonometriche, NOT, complemento a due, $y'$ , $x'$ .
3	Delta percentuale, combinazioni, permutazioni.

Priorità	Operazioni
4	Potenza universale, radice quadrata universale.
5	Moltiplicazione, divisione.
6	Addizione, sottrazione.
7	AND logico.
8 (minima)	OR logico, XOR logico.

- Quando la calcolatrice esegue un calcolo, essa comincia da sinistra e prosegue verso destra. Man mano che effettua questo calcolo, deve decidere se rinviare o effettuare subito ciascuna operazione.
  - se l'operazione in corso è al primo posto nella gerarchia delle priorità, viene eseguita.
  - se l'operazione in corso non è al primo posto, viene sospesa. L'operazione ed il valore ad essa associato (se giusto) vengono registrati in una zona di memorizzazione temporanea.
  - se l'operazione in corso si presenta quando la calcolatrice ha già rinviato alcune operazioni, vengono eseguite le operazioni in sospenso che hanno una priorità uguale o superiore a quella dell'operazione in corso.

Quando la calcolatrice arriva alla fine dell'espressione, essa esegue tutte le rimanenti operazioni in sospenso per giungere al risultato. Quando viene rinviata un'operazione a priorità 2, ad essa non viene associato alcun valore temporaneo. Di solito il numero massimo di valori temporanei è 8 (reale o complesso). Nel corso delle operazioni qui sotto indicate, il numero massimo è ridotto a 6 per i numeri reali e a 3 per quelli complessi.

  - Ricerca delle radici polinomiali.
  - Soluzione di un sistema di equazioni simultanee.

La calcolatrice può gestire internamente parecchie operazioni in sospenso, giungere a molti valori intermedi e risolvere tutta l'espressione in un'unica risposta. Tutte queste operazioni avvengono nel breve lasso di tempo necessario alla risposta per apparire sul visualizzatore.

# CALCOLI

- Le parentesi permettono di controllare il modo in cui la calcolatrice gestisce un'espressione dando la precedenza a determinate sezioni dell'espressione. Quando la calcolatrice incontra “(”, dà la precedenza alle operazioni racchiuse fra parentesi e le completa prima di passare alle altre sezioni. Quando la calcolatrice arriva a “)”, torna indietro per risolvere tutto quello che si trova dopo l'apertura dell'ultima parentesi.
- La calcolatrice esige che ad ogni parentesi chiusa ne corrisponda una aperta. Se il numero di parentesi aperte consecutive supera 16, la calcolatrice si blocca e visualizza un messaggio di errore. Alla fine di un calcolo, potete omettere ogni parentesi chiusa. Tutte le parentesi aperte vengono automaticamente chiuse quando si preme **ENTER**.
- L'uso di parentesi per effettuare una moltiplicazione implicita come  $7(3 + 5)$  non viene accettato dalla calcolatrice, che esige il simbolo “x” per ogni moltiplicazione.
- **Esempio :**

$$7 \times 3 + 5 = 26$$

$$7 \times (3 + 5) = 56$$

## 2. Opzioni per l'introduzione dei numeri

**Nell'introdurre un numero, vi si possono associare dei simboli. Le cifre ed i simboli costituiscono per la calcolatrice un numero da interpretare.**

- Per introdurre una nuova operazione o un nuovo numero, premere **CLEAR** per liberare il display. Questo tasto non incide sui dati in memoria.
- I numeri sono rappresentati da cifre comprese fra 0 e 9 e da simboli specifici per le diverse basi numeriche.

- Per rendere negativo un numero, mettere un simbolo meno davanti al numero, utilizzando il tasto  $\boxed{(-)}$ . Questo tasto è diverso da quello di sottrazione  $\boxed{-}$ .
- Per abbinare due numeri come parti di un numero complesso, utilizzare le parentesi e la virgola o il separatore ad angolo. Questa caratteristica verrà descritta più avanti.
- Per indicare che un numero viene introdotto in una determinata base numerica, inserire il simbolo (d) per decimale, (h) per esadecimale, (o) per ottale o (b) per binario subito dopo il numero. Questa caratteristica verrà descritta più avanti.
- Il numero  $\pi$  può essere ottenuto premendo  $\boxed{2nd}[\pi]$ . Il suo valore interno è 3.141592653590.
- È possibile utilizzare una variabile al posto di un numero. Questa caratteristica verrà descritta più avanti.

## Numeri DMS

Per introdurre un numero sotto forma di gradi, minuti o secondi inserire la punteggiatura usando il tasto  $\boxed{DMS}$ . Per usarlo in una funzione trigonometrica, impostare la calcolatrice nel modo gradi.

**Esempio :** premere 5  $\boxed{DMS}$  6  $\boxed{DMS}$  7  $\boxed{DMS}$   
sul display appare  $5^{\circ} 6' 7''$   
il risultato (dopo  $\boxed{ENTER}$ ) sarà  $5^{\circ} 6' 7''$ .

Se ad una parte del numero DMS viene dato un valore superiore a 60, la parte precedente aumenta di 1 e la parte introdotta diminuisce di 60. Il numero DMS massimo è  $999^{\circ} 59' 59.99''$ .

## Notazione scientifica

Per introdurre un numero in notazione scientifica :

- Se il numero è negativo, premere  $\boxed{(-)}$ .
- Digitare la parte di numero che precede l'esponente (spesso denominata mantissa), con un numero massimo di 13 cifre. Inserire la virgola quand'è il caso.

- Premere EE . Una E appare sul visualizzatore. Questa E è più piccola della E alfa o della cifra esadecimale E.
- Se l'esponente è negativo, premere (-) .
- Digitare una o due cifre per l'esponente.

L'introduzione di un numero in notazione scientifica non vuol dire che i risultati appaiano in notazione scientifica. La notazione utilizzata per i risultati dipende dal modo operativo che viene scelto con 3rd [ScEn >] e dalla capacità del risultato di non superare 10 cifre.

## 3. Tabella delle funzioni scientifiche

Nella seguente tabella sono indicate le varie funzioni scientifiche. Per adattarsi al modo in cui alcune funzioni scientifiche vengono normalmente scritte prima di un numero in un calcolo ( $\sqrt{5}$ ,  $\log 5$ ), bisogna impostare tali funzioni prima del numero. Per adattarsi al modo in cui vengono scritte le funzioni dopo un numero ( $5^2$ ), bisogna impostare tali funzioni dopo il numero.

**NOTA BENE :** i seguenti esempi sono stati tutti effettuati con le impostazioni standard di questa calcolatrice (unità di misura dell'angolo in gradi, numero decimale, notazione standard, decimale a virgola mobile, numero complesso in forma rettangolare, precisione a 10 cifre) ad eccezione di alcuni casi particolari (vedi note).

Una risposta che oltrepassa il visualizzatore viene segnalata con →\*: ciò significa che per vedere il resto bisogna tenere premuto il tasto →.

**NB :** Significato di \*\* (D o R o G) nelle sequenze di tasti seguenti :

\*\* prima di procedere bisogna impostare l'indicatore del modo operativo che si trova fra parentesi tonde. Premere i tasti opportuni fino a quando non appare l'indicatore. Esempio: 3rd [DRG >] \*\* (R) significa che bisogna premere 3rd [DRG >] fino a quando non appare l'indicatore "R" (radianti).

Funzione	Commenti	Esempio
Valore assoluto		$ -7.2 $
Arcocoseno	Dipende dall'unità di misura dell'angolo	$\cos^{-1}(-.5)$
Arcoseno	Dipende dall'unità di misura dell'angolo	$\sin^{-1}(.2)$
Arcotangente	Dipende dall'unità di misura dell'angolo	$\tan^{-1}(4)$
Combinazioni	La sequenza in un sottoinsieme non è importante	52 nCr 5
Antilogaritmo comune	Chiamato anche $10^x$	$10^x$
Logaritmo	Logaritmo in base 10	$\log(15.32)$
Conversione in °C	da °F ( $5 \div 9 \times (°F - 32)$ )	98.6°F convertiti in °C
Conversione in cm	Da pollici (in $\times 2.54$ )	36" convertiti in cm
Conversione in gradi	Da gradi/min/sec; modo gradi non richiesto	1°6'1.8" convertiti in gradi decimali
Conversione in gradi	Da gradi centesimali; devono essere fissati all'inizio	300 gradi centesimali convertiti in gradi
Conversione in gradi	Da radianti; devono esser fissati all'inizio	1.5 $\pi$ radianti convertiti in gradi

Tasti	Riga di visualizzazione	Risultato
$\boxed{3rd} \boxed{ABS} \boxed{(-)} 7.2$	abs -7.2_	$\boxed{ENTER}$ 7.2
$\boxed{INV} \boxed{COS} \boxed{(-)} .5$	cos <sup>-1</sup> -.5_	$\boxed{ENTER}$ 120
$\boxed{INV} \boxed{SIN} .2$	sin <sup>-1</sup> .2_	$\boxed{ENTER}$ 11.53695903
$\boxed{INV} \boxed{TAN} 4$	tan <sup>-1</sup> 4_	$\boxed{ENTER}$ 75.96375653
52 $\boxed{3rd} \boxed{[nCr]} 5$	52 nCr 5_	$\boxed{ENTER}$ 2598960
$\boxed{2nd} \boxed{[10^x]} \boxed{2nd} \boxed{[\pi]}$	10 <sup>^</sup> $\pi$ _	$\boxed{ENTER}$ 1385.455731
$\boxed{LOG} 15.32$	log 15.32_	$\boxed{ENTER}$ 1.185258765
98.6 $\boxed{3rd} \boxed{[°F-°C]}$	98.6 °F > °C_	$\boxed{ENTER}$ 37
36 $\boxed{2nd} \boxed{[in-cm]}$	36 in>cm_	$\boxed{ENTER}$ 91.44
1 $\boxed{DMS} 6 \boxed{DMS} 1.8$ $\boxed{DMS} \boxed{2nd} \boxed{[>DD]}$	1°6°1.8° DMS>DD_	$\boxed{ENTER}$ 1.1005
$\boxed{3rd} \boxed{[DRG>]} ** (G)$ 300 $\boxed{2nd} \boxed{[DRG>]}$	300 G>D_	$\boxed{ENTER}$ 270
$\boxed{3rd} \boxed{[DRG>]} ** (R)$ $\boxed{(} 1.5 \boxed{X} \boxed{2nd} \boxed{[\pi]} \boxed{)}$ $\boxed{INV} \boxed{2nd} \boxed{[DRG>]}$	(1.5 $\pi$ ) R>D_	$\boxed{ENTER}$ 270

<b>Funzione</b>	<b>Commenti</b>	<b>Esempio</b>
Conversione in DMS	Da gradi decimali : modo gradi non richiesto	2.012 convertiti in gradi/min/sec
Conversione in F°	Da °C ( $9 \div 5 \times ^\circ\text{C} + 32$ )	-15°C convertiti in °F
Conversione in galloni	Da litri ( $1 \div 3.785411784$ )	30 litri convertiti in galloni
Conversione in gradi centesimali	Da gradi; devono essere fissati all'inizio	180 gradi convertiti in gradi centes.
Conversione in gradi centesimali	Da radianti; devono essere fissati all'inizio	radianti $\pi$ convertiti in gradi centes.
Conversione in pollici	Da cm ( $\text{cm} \div 2.54$ )	12.7 cm convertiti in pollici
Conversione in kg	Da lb ( $\text{lb} \times .45359237$ )	160 libbre convertite in kg
Conversione in libbre	Da kg ( $\text{kg} \div .45359237$ )	.635 kg convertiti in libbre
Conversione in litri	Da galloni ( $\text{gal} \times 3.785411784$ )	55 galloni convertiti in litri
Conversione in polare	Da rettangolare; dipende dalla definizione dell'unità di misura degli angoli; gradi in questo esempio	(5,6) convertiti in coordinate polari
Conversione in radianti	Da gradi; il modo gradi deve essere impostato all'inizio	90 gradi convertiti in radianti

# CALCOLI

II

Tasti	Riga di visualizzazione	Risultato
2.012 [INV] [2nd] [▶DD]	2.012 DD>DMS_	$2^{\circ}0'43.2''$
(-) 15 [INV] [3rd] [°F-°C]	-15 °C>°F_	5
30 [INV] [2nd] [gal-l]	30 l>gal_	7.925161571
180 [INV] [2nd] [DRG▶]	180 D>G_	200
[3rd] [DRG>] *(R) [2nd] [π] [2nd] [DRG▶]	π R>G_	200
12.7 [INV] [2nd] [in-cm]	12.7 cm>in_	5
160 [2nd] [lb-kg]	160 lb>kg_	72.5747792
.635 [INV] [2nd] [lb-kg]	.635 kg>lb_	1.399935365
55 [2nd] [gal-l]	55 gal>l_	208.1976481
( 5 , 6 ) [INV] [2nd] [P▶R]	(5,6) R>P_	$(7.810249676 <$ $\rightarrow * < 50.19442891)$
90 [2nd] [DRG▶]	90 D>R_	1.570796327

Funzione	Commenti	Esempio
Conversione in radianti	Da gradi centesimali; il modo gradi centes. deve essere impostato all'inizio	100 gradi centesimali convertiti in radianti
Conversione in rettangolare	Da polare; dipende dalla definizione dell'unità di misura degli angoli; gradi in questo esempio	(1 $\angle$ -45°) convertiti in coordinate rettangolari
Coseno	Dipende dalla definizione dell'unità di misura degli angoli	cos (120°)
Percentuale delta	Il primo numero è comparato al secondo	20.4 comparato a 17
Impostazioni DMS (Gradi/Min/Sec)	Il separatore DMS è °; impostazione massima = 999°59'59.99"	2°0'20.8"-0°6'
Scambio	Valido in un'equazione; annullato in una formula	memorizzare 4 in A, elevarlo al quadrato, scambiarlo in A e mostrare il valore in A
Fattoriale	Richiede un intero da 0 a 69	5!
Parte decimale	Il risultato può apparire arrotondato a 1	frc(3.679)
Arcocoseno iperbolico		cosh <sup>-1</sup> (5)
Arcoseno iperbolico		sinh <sup>-1</sup> (5)

# CALCOLI

Tasti	Riga di visualizzazione	Risultato
$\boxed{3rd} \boxed{[DRG>]} ** \boxed{(G)}$ $100 \boxed{INV} \boxed{2nd} \boxed{[DRG>]}$	100 G>R_	$\boxed{ENTER}$ 1.570796327
$\boxed{(} \boxed{1} \boxed{2nd} \boxed{[<]} \boxed{(-)} \boxed{45}$ $\boxed{)} \boxed{2nd} \boxed{[P>R]}$	(1 <-45) P>R_	$\boxed{ENTER}$ (0.707106781, $\boxed{\rightarrow} *$ , -0.707106781)
$\boxed{COS} \boxed{120}$	cos 120_	$\boxed{ENTER}$ -0.5
20.4 $\boxed{2nd} \boxed{[\Delta\%]} \boxed{17}$	20.4 $\Delta\%$ 17_	$\boxed{ENTER}$ 20
$\boxed{(} \boxed{2} \boxed{DMS} \boxed{0} \boxed{DMS}$ 20.8 $\boxed{DMS} \boxed{-}$ 0 $\boxed{DMS} \boxed{6} \boxed{DMS} \boxed{)}$ $\boxed{INV} \boxed{2nd} \boxed{[>DD]}$	(2°0'20.8-°0'6°) DD>DMS_	$\boxed{ENTER}$ 1°54'20.8"
4 $\boxed{STO} \boxed{ALPHA} \boxed{A} \boxed{x^2}$ $\boxed{3rd} \boxed{[EXC]} \boxed{ALPHA} \boxed{A}$ $\boxed{RCL} \boxed{ALPHA} \boxed{A}$	4 Sto A <sup>2</sup> Exc A_ Rcl A_	$\boxed{ENTER}$ 4 $\boxed{ENTER}$ 16_
5 $\boxed{2nd} \boxed{[x!]}$	5!_	$\boxed{ENTER}$ 120
$\boxed{3rd} \boxed{[FRC]} \boxed{3.679}$	frc 3.679_	$\boxed{ENTER}$ 0.679
$\boxed{INV} \boxed{HYP} \boxed{COS} \boxed{5}$	cosh <sup>-1</sup> 5_	$\boxed{ENTER}$ 2.29243167
$\boxed{INV} \boxed{HYP} \boxed{SIN} \boxed{5}$	sinh <sup>-1</sup> 5_	$\boxed{ENTER}$ 2.312438341

Funzione	Commenti	Esempio
Arcotangente iperbolico		$\tanh^{-1}(.6)$
Coseno iperbolico		$\cosh(.7)$
Seno iperbolico		$\sinh(.8)$
Tangente iperbolico		$\tanh(.9)$
Parte intera	Il risultato viene troncato prima della virgola	int (3.679)
Antilogaritmo naturale	Chiamato anche $e^x$	$e^{-.69315}$
Logaritmo naturale	Logaritmo in base $e$ ; chiamato anche $\ln$	$\ln(15.32)$
Negazione	Diventa una funzione davanti ad un'altra funzione o a "("	$-\ln(15.32)$
Percent. aumento		145+15% aumento
Percent. sconto		69.95-20% sconto
Percent. rapporti		29.5 corrisponde
Percentuale		a quale percent. di 25 ?
Percentuale		4% di 453
Permutazioni	La sequenza è importante nel sottoinsieme	$8 nPr 3$
Potenze (universali)		$3.19^{4.73}$
Reciproco	Chiamato anche $x^{-1}$	$1/3.2$

Tasti	Riga di visualizzazione	Risultato
<b>INV</b> <b>HYP</b> <b>TAN</b> .6	$\tanh^{-1}.6\_$	<b>ENTER</b> 0.693147181
<b>HYP</b> <b>COS</b> .7	$\cosh .7\_$	<b>ENTER</b> 1.255169006
<b>HYP</b> <b>SIN</b> .8	$\sinh .8\_$	<b>ENTER</b> 0.888105982
<b>HYP</b> <b>TAN</b> .9	$\tanh .9\_$	<b>ENTER</b> 0.71629787
<b>3rd</b> <b>[INT]</b> 3.679	$\text{int } 3.679\_$	<b>ENTER</b> 3
<b>2nd</b> <b>[e<sup>x</sup>]</b> <b>(-)</b> .69315	$e^{-.69315}_$	<b>ENTER</b> 0.49999859
<b>LN</b> 15.32	$\ln 15.32\_$	<b>ENTER</b> 2.729159164
<b>(-)</b> <b>LN</b> 15.32	$-\ln 15.32\_$	<b>ENTER</b> -2.729159164
145 <b>+</b> 15 <b>2nd</b> <b>[%]</b>	$145+15\%\_$	<b>ENTER</b> 166.75
69.95 <b>-</b> 20 <b>2nd</b> <b>[%]</b>	$69.95-20\%\_$	<b>ENTER</b> 55.96
29.5 <b>+</b> 25 <b>2nd</b> <b>[%]</b>	$29.5 \div 25\%\_$	<b>ENTER</b> 118
453 <b>x</b> 4 <b>2nd</b> <b>[%]</b>	$453 \times 4\%\_$	<b>ENTER</b> 18.12
8 <b>3rd</b> <b>[nPr]</b> 3	$8 \text{ nPr } 3\_$	<b>ENTER</b> 336
3.19 <b>y<sup>x</sup></b> 4.73	$3.19 y^x 4.73\_$	<b>ENTER</b> 241.5071155
3.2 <b>x<sup>-1</sup></b>	$3.2^{-1}_$	<b>ENTER</b> 0.3125

Funzione	Commenti	Esempio
Radici (universali)		$\sqrt[3.9]{21.5}$
Signum	$\text{sig}(x < 0) = -1; \text{sig}(x \geq 0) = 1$	$\text{sig}(-7.2)$
Seno	Dipende dalla definizione dell'unità di misura degli angoli	$\sin(11.54^\circ)$
Quadrato		$99^2$
Radice quadrata		$\sqrt{2.56}$
Memorizzazione	Valido in un'equazione; annullato in una formula	Memorizzare 4 in A, elevarlo al quadrato e mostrare il valore in A
Tangente	Dipende dalla definizione dell'unità di misura degli angoli; indefinita con multipli dispari di $90^\circ$	$\tan(76^\circ)$

Tasti	Riga di visualizzazione	Risultato
3.9 $\boxed{2nd}$ $\boxed{\sqrt{\phantom{x}}}$ 21.5	3.9 $\sqrt[3]{21.5}_$	$\boxed{ENTER}$ 2.196093807
$\boxed{3rd}$ $\boxed{SIG}$ $\boxed{(-)}$ 7.2	sig -7.2_	$\boxed{ENTER}$ -1
$\boxed{SIN}$ 11.54	sin 11.54_	$\boxed{ENTER}$ 0.200052002
99 $\boxed{x^2}$	99 <sup>2</sup> _	$\boxed{ENTER}$ 9801
$\boxed{\sqrt{\phantom{x}}}$ 2.56	$\sqrt{2.56}_$	$\boxed{ENTER}$ 1.6
4 $\boxed{STO}$ $\boxed{ALPHA}$ A $\boxed{x^2}$	4 Sto A <sup>2</sup> _	$\boxed{ENTER}$ 16
$\boxed{RCL}$ $\boxed{ALPHA}$ A	Rcl A_	$\boxed{ENTER}$ 4_
$\boxed{TAN}$ 76	tan 76_	$\boxed{ENTER}$ 4.010780934

## 4. Come usare le variabili e la memoria

La memoria della calcolatrice trattiene i dati introdotti anche dopo essere stata spenta. Un tipo di dato introdotto è la variabile che risulta essere molto utile in vari tipi di operazioni. Una variabile è una rappresentazione sostitutiva di un numero. Essa compare in un'espressione con il nome che le è stato attribuito ma è il valore che essa rappresenta ad essere usato nell'operazione.

### I vantaggi delle variabili

Una variabile rappresenta un modo facile, veloce ed esaustivo per rappresentare un gruppo di cifre. Introdurre il nome di una variabile è un metodo più facile e sicuro che non impostare ogni singola cifra di un lungo numero. Le variabili sono anche interessanti per memorizzare risultati intermedi durante un calcolo.

### Come memorizzare un numero

La calcolatrice può attribuire diversi tipi di valori ad una variabile: numeri decimali, complessi, DMS, esadecimale, ottali o binari. Per memorizzare un numero, posizionare Sto (STO) subito dopo il numero ed introdurre il nome della variabile.

Il nome di una variabile può essere costituito da uno, due o tre caratteri e deve cominciare con una lettera (la parte restante può essere costituita da lettere o numeri). Se viene memorizzato un nome di variabile che è già in uso, il valore precedentemente impostato verrà sostituito da quello nuovo.

#### Esempio :

Procedura	Premere	Visualizzatore
memorizzare 3 in A	3 <span style="border: 1px solid black; padding: 1px;">STO</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 1px;">ALPHA</span> A <span style="border: 1px solid black; padding: 1px;">ENTER</span>	3
memorizzare 4 in B	4 <span style="border: 1px solid black; padding: 1px;">STO</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 1px;">ALPHA</span> B <span style="border: 1px solid black; padding: 1px;">ENTER</span>	4

### Come richiamare un numero memorizzato

Una variabile deve essere definita prima di tentare di richiamarla.

# CALCOLI

Per copiare le cifre di un numero nella riga d'inserimento, bisogna prima premere **RCL**. Il visualizzatore appare in un formato speciale dato che la calcolatrice è in attesa del nome di una variabile definita in precedenza. Successivamente premere **ENTER** per completare l'operazione.

Inoltre, perché la variabile compaia più velocemente, è possibile introdurre il nome della variabile in una formula per poterne utilizzare il valore.

### Esempio :

Procedura	Premere	Visualizzatore
sommare A a B	<b>RCL</b> <b>ALPHA</b> A <b>ENTER</b> <b>+</b> <b>RCL</b> <b>ALPHA</b> B <b>ENTER</b> <b>ENTER</b>	7
sommare A a B	<b>ALPHA</b> A <b>+</b> <b>ALPHA</b> B <b>ENTER</b>	7

### Come scambiare un numero memorizzato

All'interno di un'equazione è possibile inserire un comando che scambia il valore della variabile con un numero dell'operazione.

Per scambiare un numero, inserire **EXC** (**3rd** **EXC**) subito dopo il numero e introdurre il nome della variabile. Quando l'inserimento viene eseguito (**ENTER**), la variabile assume il valore che è in corso di memorizzazione e il numero che era memorizzato viene recuperato per l'equazione.

### Esempio :

Procedura	Premere	Visualizzatore
memorizzare 7 in A	7 <b>STO</b> <b>ALPHA</b> A <b>ENTER</b>	7
memorizzare 12 in A e richiamare il valore in A	12 <b>3rd</b> <b>EXC</b> <b>ALPHA</b> A <b>ENTER</b>	7

Procedura	Premere	Visualizzatore
richiamare il valore in A	<b>RCL</b> <b>ALPHA</b> A <b>ENTER</b>	12

## Come eseguire operazioni su un numero memorizzato

È possibile usare la funzione Sto assieme a funzioni aritmetiche e logiche per eseguire operazioni sul valore di una variabile in memoria. Queste operazioni non interferiscono con i calcoli in corso.

Per utilizzare un nuovo valore in un'operazione in memoria, inserire Sto seguito da una funzione sulla base della seguente tabella.

Sintassi	Risultato memorizzato dopo aver premuto <b>ENTER</b>
Valore introdotto Sto + <i>nome della variabile</i>	Somma del valore introdotto con i valori precedenti
Valore introdotto Sto - <i>nome della variabile</i>	Valori precedenti meno valore introdotto
Valore introdotto Sto x <i>nome della variabile</i>	Prodotto fra il valore introdotto e i valori precedenti
Valore introdotto Sto ÷ <i>nome della variabile</i>	Valori precedenti divisi per il valore introdotto
Valore introdotto Sto y <sup>x</sup> <i>nome della variabile</i>	Valori precedenti elevati alla potenza del valore introdotto
Valore introdotto Sto $\sqrt[x]{\quad}$ <i>nome della variabile</i>	Radice del valore introdotto nei contenuti precedenti
Valore introdotto Sto Δ% <i>nome della variabile</i>	Cambio di percentuale dei valori precedenti confrontati con il valore introdotto

# CALCOLI

Sintassi	Risultato memorizzare dopo aver premuto <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ENTER</span>
<i>Valore introdotto Sto AND nome della variabile</i>	Valori precedenti modificati con la funzione AND attraverso il valore introdotto
<i>Valore introdotto Sto OR nome della variabile</i>	Valori precedenti modificati con la funzione OR attraverso il valore introdotto
<i>Valore introdotto Sto XOR nome della variabile</i>	Valori precedenti modificati con la funzione XOR attraverso il valore introdotto

## Struttura della memoria

Lo spazio in memoria è occupato da variabili e formule memorizzate, da insiemi di dati statistici e da registri disponibili.

La memoria è composta da 55 registri. Lo spazio di memoria occupato da ogni tipo di variabile è il seguente :

Variabile decimale reale	1 1/2 registri
Variabile DMS	1 1/2 registri
Variabile numero complesso rettangolare	2 1/2 registri
Variabile numero complesso polare	2 1/2 registri
Variabile esadecimale	1 1/2 registri
Variabile ottale	1 1/2 registri
Variabile binaria	1 1/2 registri
Variabile compagno di una formula	1 1/2 registri se reale o 2 1/2 registri se complesso
Ogni otto istruzioni o simboli di una formula	1 registro
Nome della formula	1/2 registro
Insieme di dati statistici	6 1/2 registri

Se un registro è parzialmente occupato, esso è eliminato dall'elenco dei registri disponibili. Tuttavia due mezzi registri possono condividere un registro. Ad esempio quando si memorizza una variabile reale, sembra che occupi due registri; ma quando si memorizzano due variabili, esse occupano solo tre registri.

Per controllare il contenuto della memoria, premere 2nd [CHK M]. Sul display appare un messaggio indicante il numero di registri disponibili. Nel numero di registri disponibili sono compresi unicamente quelli vuoti.

La memoria può diventare satura se si compiono determinate operazioni come l'impostazione di equazioni simultanee, la definizione di variabili, l'introduzione di gruppi di dati statistici o la memorizzazione di una formula. In questo caso, sul display appare un messaggio che invita l'operatore ad azzerare un certo numero di registri. Dopo averli azzerati, si può riprendere l'operazione che si stava effettuando prima della comparsa del messaggio.

## Come gestire le variabili

Per facilitare la gestione delle variabili memorizzate, la calcolatrice prevede una routine che consente di definire, modificare, rivedere o cancellare le variabili.

Per azzerare tutte le variabili, premere 3rd [CVs]. Per continuare l'operazione, rispondere Y, per annullare la cancellazione, rispondere N.

Per dare inizio alla routine relativa alle variabili, premere 2nd [VAR]. Il messaggio *Name ?* appare sul display. Le opzioni possibili sono :

- Elenco di tutte le variabili in uso : premere ENTER. Le variabili appaiono l'una dopo l'altra (in ordine alfabetico) quando si preme ENTER.
- Modifica di una variabile : introdurre il nome della variabile e premere ENTER. Il suo valore viene così visualizzato e può essere modificato.

- Cancellazione di una variabile : introdurre il nome della variabile e premere **ENTER**. Poi premere **3rd** [CFV]. Appare il messaggio *Clr YN?*. Per continuare l'operazione, rispondere Y, per annullare la cancellazione rispondere N.
- Definizione di una nuova variabile : introdurre il nome della variabile e premere **ENTER**. Introdurre le cifre o un'espressione corrispondente al valore e premere **ENTER** per memorizzarlo. Se esistono altre variabili, viene visualizzata quella successiva. Tuttavia è più facile definire una nuova variabile usando la funzione **STO**.

Quando ci si trova nella fase della gestione (vale a dire quando appaiono il nome della variabile ed il suo valore), si può :

- passare alla variabile successiva premendo **2nd** [NEXT] (o **ENTER**) oppure tornare alla precedente premendo **2nd** [BACK].
- uscire dalla fase della gestione e tornare a quella iniziale premendo **2nd** [VAR].
- uscire dalla routine relativa alle variabili premendo **2nd** [EXIT].

## 5. Numeri esadecimale, ottale e binari e operazioni logiche

Per ogni dato introdotto la calcolatrice interpreta la base numerica. Questa caratteristica permette di svolgere calcoli su base numerica esadecimale, ottale e binaria, o di combinare all'interno di uno stesso calcolo diverse basi numeriche. Si possono inoltre effettuare operazioni logiche fra numeri.

### Come definire una base numerica

Esistono due modi per definire una base numerica :

- un numero impostato senza un indicatore di base numerica viene interpretato secondo la base numerica di default. Questo modo operativo viene indicato sul display da *HEX*, *OCT*, *BIN*. In assenza di un indicatore, la base numerica di default è quella decimale. Per cambiare la base numerica premere **3rd** [BASE>].

- per selezionare una base numerica specifica, bisogna introdurre d, h, o, o b dopo il numero. Queste lettere sono rappresentate nel manuale da <d>, <h>, <o> e <b>. La sintassi è la seguente :

*numerod*  
*numeroh*  
*numeroo*  
*numerob*

Impostare prima il numero che deve essere selezionato per una base numerica specifica, poi farlo seguire da ALPHA <d>, ALPHA <h>, ALPHA <o> o ALPHA <b>.

Queste funzioni si trovano sopra i tasti SIN, COS, TAN e  $y^x$

d	h	o	b
SIN	COS	TAN	$y^x$

## Nota Bene :

- Le base numeriche non decimali funzionano solo con numeri interi. I risultati di calcoli come la divisione, che spesso comportano decimali, vengono arrotondati all'intero più vicino.
- Certi calcoli particolari richiedono l'uso della base numerica decimale (nessun indicatore di base numerica viene visualizzato) : radici polinomiali, equazioni simultanee, integrazione e statistiche. Per utilizzare numeri non decimali in questo tipo di calcoli, si può far ricorso ad indicatori specifici : (<h>, <o> e <b>).

## Introduzione di numeri non decimali

Le cifre ammesse per i numeri non decimali sono :

Binari	0,1
Ottali	0,1,2,3,4,5,6,7
Decimali	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
Esadecimali	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9, /A , /B , /C , /D , /E , /F

# CALCOLI

I caratteri alfa /A , /B , /C , /D , /E e /F non possono essere usati per introdurre numeri esadecimali. I tasti che permettono di accedere a queste cifre sono : **[2nd] /A** , **[2nd] /B** , **[2nd] /C** , **[2nd] /D** , **[2nd] /E** e **[2nd] /F**. Quando la base numerica di default è quella esadecimale, è possibile avere accesso a queste sei cifre direttamente, senza premere prima il tasto **[2nd]** .

## Conversioni su basi numeriche

Si può convertire un numero in una qualsiasi delle quattro basi numeriche, adottando la seguente sintassi :

- numero* >DEC
- numero* >HEX
- numero* >OCT
- numero* >BIN

Introdurre prima il numero che deve essere convertito, senza dimenticare l'indicatore della sua base numerica (d, h, o o b). Farlo seguire da una delle funzioni >DEC, >HEX, >OCT, >BIN (**[3rd] [->DEC]**, **[3rd] [->HEX]**, **[3rd] [->OCT]** o **[3rd] [->BIN]**) e poi premere il tasto **[ENTER]** .

**Esempio :** convertire 1001b in un numero decimale.

Procedura	Premere	Visualizzatore
Cancellare la riga di visualizzazione	<b>[CLEAR]</b>	
Introdurre l'espressione	1001 <b>[ALPHA]</b> <b> <b>[3rd] [-&gt;DEC]</b>	1001b >DEC_
Calcolare l'espressione	<b>[ENTER]</b>	9

## Funzioni complemento

- La funzione complemento a due sottrae un'unità da un numero e sostituisce ogni bit con il valore opposto. Dopo la sottrazione, ogni 1 diventa 0 e ogni 0 diventa 1.

La sintassi è :            *2's numero*

Premere prima **[3rd]** [2's], poi introdurre il numero di cui si vuole calcolare il complemento a due e infine premere **[ENTER]**.

Se si calcola il complemento a due di un numero decimale, esso viene arrotondato ad un numero intero e reso negativo.

- La funzione NOT (complemento a uno) non fa altro che sostituire ogni bit con il valore opposto. Ogni 1 diventa 0 e ogni 0 diventa 1.

La sintassi è :            *not numero*

Premere prima **[3rd]** [NOT], poi introdurre il numero di cui si vuole calcolare il complemento a uno e infine premere **[ENTER]**.

Se si calcola il complemento a uno di un numero decimale, esso viene arrotondato ad un numero intero, aumentato di 1 e reso negativo.

**Esempi :** trovare il complemento a due di 111100000b e il complemento a uno di 100100100b.

Procedura	Premere	Visualizzatore
Cancellare la riga di visualizzazione	<b>[CLEAR]</b>	
Selezionare modo binario	Se <i>BIN</i> non è indicato, premere <b>[3rd]</b> [BASE>] fino a quando non appare <i>BIN</i>	
Calcolare 2's	<b>[3rd]</b> [2's] 111100000 <b>[ENTER]</b>	1000100000b
Calcolare "not"	<b>[3rd]</b> [NOT] 100100100 <b>[ENTER]</b>	1011011011b

## **Numeri non decimali positivi e negativi.**

- **Numeri binari positivi** : in modo binario, l'ultimo bit a sinistra su dieci cifre è riservato al segno del numero (0 per positivo, 1 per negativo). Quando appare un numero binario con nove cifre al massimo, esso è positivo e i bit vengono interpretati secondo le regole tradizionali dei sistemi numerici : il bit meno significativo è al posto  $2^0$ , quello successivo è al posto  $2^1$ , fino al nono bit da destra, che è al posto  $2^8$ .
- **Numeri binari negativi** : quando un numero binario ha dieci cifre, esso è negativo e i bit non rispettano più le regole tradizionali dei sistemi numerici. Infatti, la sequenza di numeri che inizia con 100000001b corrisponde alla sequenza di numeri decimali che cominciano con -511 e finiscono a -1, dove -1 è uguale a 111111111b.
- **Numeri ottali ed esadecimali positivi** : nei modi ottale ed esadecimale, l'ultimo bit a sinistra su dieci cifre contiene il segno del numero (3 o inferiore a 3 per un numero ottale positivo, da 4 in poi per un numero ottale negativo, da 7 in giù per un numero esadecimale positivo, da 8 in su per un numero esadecimale negativo). Quando un numero ottale o esadecimale è composto da nove o più cifre, esso è positivo e le cifre vengono interpretate secondo le regole tradizionali dei sistemi numerici. In modo ottale o esadecimale, la cifra meno significativa è al posto  $8^0$  o  $16^0$ , mentre la cifra successiva è al posto  $8^1$  o  $16^1$ , fino alla nona cifra partendo da destra, che è al posto  $8^8$  o  $16^8$ . Quando un numero ottale o esadecimale è composto da dieci cifre, la prima cifra deve essere 3 o inferiore a 3 nel modo ottale e 7 o inferiore a 7 nel modo esadecimale perché il numero sia positivo.
- **Numeri ottali e esadecimali negativi** : quando un numero ottale o esadecimale è composto da 10 cifre e comincia con 4 e più di 4 in modo ottale o 8 e più di 8 in modo esadecimale, esso è negativo e le cifre non rispettano più le regole tradizionali dei sistemi numerici. Infatti corrispondono a numeri negativi, come risulta dalla tabella che segue :

	Limite decimale	Limite ottale	
<b>Decimale</b>	-549755813887	-536870911	-1
<b>Ottale</b>	fuori range	4000000001	7777777777
<b>Esadecimale</b>	8000000001	F F E 0 0 0 0 0 1	F F F F F F F F F F

## Aritmetica su una base numerica

Impostando la base numerica di default, è possibile semplificare la sequenza d'impostazione dei calcoli su base numerica.

**Esempio :** calcolare 3/A - 3 IF

Procedura	Premere	Visualizzatore
Cancellare la riga di visualizzazione	<b>CLEAR</b>	
Selezionare il modo esadecimale	premere <b>3rd</b> [BASE>] fino a quando non compare l'indicatore <i>HEX</i>	
Impostare il problema	3 /A <input type="checkbox"/> 3 IF <b>ENTER</b>	F F F F F F F F F B h

## Aritmetica su basi numeriche miste

Per effettuare operazioni aritmetiche combinando numeri decimali, esadecimale, ottali e binari, è sufficiente associare ad ogni inserimento l'indicatore della base numerica appropriato.

**Esempio** : calcolare il risultato esadecimale di  $45h + 25d$  e convertirlo in modo decimale.

Procedura	Premere	Visualizzatore
Cancellare la riga di visualizzazione	<b>CLEAR</b>	
Selezionare il modo esadecimale	premere <b>3rd</b> [BASE>] (fino a quando non appare l'indicatore <i>HEX</i> )	
Impostare il problema	45 <b>+</b> 25 <b>ALPHA</b> <d> <b>ENTER</b>	51E h
Convertire il risultato	<b>3rd</b> [ <b>▷DEC</b> ] <b>ENTER</b>	94

## Operazioni logiche

Un'operazione logica combina due numeri, bit dopo bit. Ogni operazione logica comporta una serie di regole che determinano se il bit corrispondente in una risposta è 0 o 1. Le operazioni logiche comprendono le funzioni AND, OR e XOR (OR esclusivo). Le operazioni logiche funzionano anche con **STO** per eseguire la logica in memoria. Per ogni operazione logica, premere **3rd** seguito da [AND], [OR] o [XOR] tra i due numeri od espressioni che si vogliono combinare.

- **AND** : il bit in una determinata posizione del risultato corrisponde a 1 solo se i bit corrispondenti impostati con la funzione AND sono entrambi 1.
- **OR** : il bit in una determinata posizione del risultato corrisponde a 1 solo se un 1 si trova tra i bit corrispondenti impostati con la funzione OR.
- **XOR** : il bit in una determinata posizione del risultato corrisponde a 1 solo se i bit corrispondenti impostati con la funzione OR esclusivo differiscono.

# CALCOLI

Usando la funzione "NOT" con queste operazioni logiche, si possono calcolare altre operazioni logiche.

nand                    NOT di due numeri impostati con AND  
 nor                     NOT di due numeri impostati con OR  
 xnor                    NOT di due numeri impostati con XOR esclusivo

**Esempio :** calcolare il risultato binario di :  
 11111b and (10011b nor 10100b).

Procedura	Premere	Visualizzatore
Cancellare la riga di visualizzazione	<b>CLEAR</b>	
Selezionare il modo binario	premere <b>3rd</b> [BASE>] fino a quando non appare l'indicatore <i>BIN</i>	
Impostare il problema	11111 <b>3rd</b> [AND] <b>3rd</b> [NOT] ( ) 10011 <b>3rd</b> [OR] 10100 ) <b>ENTER</b>	1000b

## 6. Numeri complessi

La calcolatrice TI-68 permette di riconoscere la forma polare o rettangolare di un numero complesso. Il tipo di punteggiatura che unisce le due parti del numero indica alla calcolatrice che deve gestire l'impostazione come un numero complesso. In un'espressione si può introdurre un numero complesso al posto di un numero reale.

## Parti di un numero complesso

I numeri complessi rettangolari indicano spesso un vettore e si presentano nella seguente forma :

$a + bi$  in applicazioni non elettriche o

$a + bj$  in applicazioni elettriche,

dove  $i^2 = -1$  o  $j^2 = -1$ . Il termine "a" rappresenta la direzione reale e "b" quella immaginaria. I termini del vettore corrispondono direttamente alla coordinate rettangolari.

*(reale, immaginaria)*

Queste sono le coordinate rettangolari. Lo stesso punto presenta anche una coppia di coordinate che esprime il modulo e la direzione misurati in un angolo a partire dalla direzione reale positiva.

*(modulo  $\angle$  angolo)*

Queste sono le coordinate polari. I numeri complessi polari possono assumere anche la forma seguente:

$$r e^{i\theta} \text{ o } r (\cos \theta + i \sin \theta)$$

dove  $r$  è il modulo e  $\theta$  l'angolo.

La calcolatrice riconosce entrambe le forme di inserimento di un numero complesso ed è in grado di visualizzare i risultati di numeri complessi sia in forma polare che rettangolare.

Entrambe le parti di un numero complesso introdotto possono consistere in un valore o in un'espressione come  $(\ln 6, \sqrt{2})$  e  $(7^{-1} \angle \tan^{-1} 3)$ . Si può usare un numero complesso sotto forma argomento in molte delle funzioni della calcolatrice, come appare nella tabella presentata più avanti in questo stesso paragrafo.

# CALCOLI

## La novità della calcolatrice TI-68

La calcolatrice TI-68 gestisce calcoli con numeri complessi senza obbligare l'operatore ad impostare in modo particolare dei numeri complessi.

Ad esempio, nella maggior parte delle calcolatrici il calcolo della radice quadrata di  $-1$  comporta un messaggio d'errore. Invece la calcolatrice TI-68 darà un risultato in numeri complessi.

Procedura	Premere	Visualizzatore
Cancellare la riga di visualizzazione	<b>CLEAR</b>	
Introdurre il calcolo	$\sqrt{\quad}$ <b>(-)</b> 1 <b>ENTER</b>	(0,1)

## Come introdurre un numero complesso in forma rettangolare

Per introdurre un numero complesso in forma rettangolare, aprire prima una parentesi, introdurre la parte reale, una virgola **(,)**, la parte immaginaria e infine chiudere la parentesi.

## Come introdurre un numero complesso in forma polare

Per impostare un numero complesso in forma polare, aprire prima una parentesi, introdurre il modulo, il separatore angolare (**2nd** **(<)**), l'angolo e infine chiudere la parentesi.

Assicurarsi che l'angolo che si sta impostando relativo alla parte angolare del numero corrisponda al modo di unità di misura in corso.

## Come appare un numero complesso

La calcolatrice offre la possibilità di impostare la forma del risultato di un numero complesso: rettangolare o polare. Per modificare il modo operativo, premere **3rd** **[RP>]**. Esso agisce unicamente sulla visualizzazione delle risposte. Se sul display compare l'indicatore *RE*, significa che è stata impostata la forma rettangolare; se invece compare l'indicatore *PO*, significa che è stata impostata la forma polare.

**Nota Bene** : un numero complesso polare viene gestito internamente nella forma rettangolare. Quando vengono selezionati risultati in forma polare, la calcolatrice effettua due conversioni (prima in forma rettangolare e poi di nuovo in forma polare). Inoltre la matematica riduce il numero a determinati equivalenti circolari per multipli rotazionali o un modulo negativo. Quindi, un risultato polare è eguale a quello che ci si aspetta ma può apparire in una forma diversa. Si possono evitare inesattezze di arrotondamento scegliendo il modo operativo a 10 cifre (una scelta di **[2nd] [13>]**).

### **Limiti relativi all'introduzione di numeri complessi**

I numeri complessi non possono essere utilizzati con le seguenti funzioni :

Conversioni angolari	Integrazione
Conversioni di base numerica	Operatori logici
Combinazioni	Conversioni nel sistema metrico decimale
Conversioni Gradi/min/sec	Percentuale
Percentuale delta	Permutazioni
Fattoriale	Trovare radice polinomiale
Parte decimale	Signum
Parte intera	Statistiche

Un numero complesso deve essere in base decimale.

### **Considerazioni sugli angoli**

Si può convertire l'angolo di un numero complesso polare da un'unità di misura ad un'altra. Inserire la conversione angolare opportuna secondo l'angolo del numero complesso, come :

Esempio :                   (4  $\angle$ 30 D  $\triangleright$ R)

Si consiglia ugualmente di cambiare il modo operativo dell'unità di misura degli angoli per farlo corrispondere al risultato della conversione. Il risultato è lo stesso numero complesso, ma con una nuova unità di misura.

Benché si possa impostare una funzione di conversione angolare con una parte di numero complesso, l'uso di una conversione angolare con tutto il numero complesso è fonte di errore.

Allo stesso modo, tentare di convertire un numero rettangolare in forma rettangolare o un numero polare in forma polare è fonte di errore.

## Come utilizzare numeri complessi nelle funzioni

Molte funzioni sono definite da un range di numeri complessi, che esula dal range di numeri reali.

Le seguenti funzioni sono compatibili con l'introduzione di numeri complessi :

- funzioni dopo un numero : quadrato, reciproco
- funzioni prima di un numero : negazione, valore assoluto, radice quadrata,  $10^x$ ,  $e^x$ , logaritmi, iperboliche, iperboliche inverse, trigonometriche, trigonometriche inverse.
- funzioni fra numeri :  $+$ ,  $-$ ,  $x$ ,  $\div$ ,  $y^x$ ,  $\sqrt{\quad}$

Per utilizzare un argomento complesso con una funzione, introdurre la funzione come si farebbe con un numero reale.

**Esempio :** calcolare  $(3 \angle 15)^\circ \times 4$

Procedura	Premere	Visualizzatore
Cancellare la riga di visualizzazione	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CLEAR</span>	
Selezionare il modo decimale	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3rd</span> [BASE>]	
Selezionare il modo gradi	premere <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3rd</span> [DRG>] (fino a quando non appare l'indicatore <i>D</i> )	
Selezionare risultati polari	premere <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3rd</span> [RP>] (fino a quando non appare l'indicatore <i>PO</i> )	
Impostare l'espressione	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">(</span> 3 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2nd</span> [ $\angle$ ] 15 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">)</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">x<sup>2</sup></span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">x</span> 4	$(3 \angle 15)^\circ \times 4$
Calcolare l'espressione	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">=</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ENTER</span>	$(36 \angle 30)$

Se nel calcolare una funzione per un numero reale un calcolo intermedio dà origine ad un numero complesso, la risposta ottenuta è un numero complesso anche se la parte immaginaria è zero.

**Esempio :** calcolare  $2 \times \ln(\sqrt{-1}^{\sqrt{-1}})$

Procedura	Premere	Visualizzatore
Cancellare la riga di visualizzazione	<b>CLEAR</b>	
Selezionare il modo decimale	<b>3rd</b> [BASE>]	
Selezionare risultati rettangolari	premere <b>3rd</b> [RP>] (fino a quando non appare l'indicatore <i>RE</i> )	
Impostare l'espressione	<b>2</b> <b>x</b> <b>LN</b> <b>(</b> <b>√</b> <b>(-)</b> <b>1</b> <b>y<sup>x</sup></b> <b>√</b> <b>(-)</b> <b>1</b> <b>)</b>	$(\sqrt{-1}y^x \sqrt{-1})_$
Calcolare l'espressione	<b>ENTER</b>	$(-3.141592654,0)$

## Trigonometria complessa

Se si usano funzioni trigonometriche con numeri complessi in forma rettangolare, il modo operativo delle unità di misura degli angoli viene ignorato. Tutti i calcoli vengono effettuati con i radianti.

Se si usano funzioni trigonometriche con numeri complessi in forma polare, il modo operativo delle unità di misura degli angoli viene rispettato sia per quanto riguarda le impostazioni che per il display.

**Nota Bene :** la trigonometria dei numeri complessi si basa sulla definizione seguente :

$e^{iz} = \cos z + i \sin z$  dove  $z$  è un numero complesso. Da cui si può trovare ad esempio :

$$\cos(a+ib) = \cos a \cosh b - i \sin a \sinh b$$

# CALCOLI

## Tabella delle funzioni dei numeri complessi

Per vedere un esempio di una funzione voluta, consultare la seguente tabella.

**NOTA BENE :** tutti questi esempi prevedono i modi operativi standard della calcolatrice (angolo in gradi, numero decimale, notazione standard, decimale a virgola mobile, numero complesso in forma rettangolare, precisione a 10 cifre) ad eccezione di alcuni casi particolari (vedi note).

Funzione	Commenti	Esempio
Valore assoluto		$  (3.7, 1.4)  $
Addizione		$(3, 4) + (5, -6)$
Parte angolare di un numero complesso	Questa parte risulta quando la seconda coordinata ("part imag") di un numero complesso polare è isolata	$\text{imag} (7.28 \angle 35)$
Arcocoseno	**	$\cos^{-1}(2.2, 8.7)$
Arcocoseno di un numero reale con risultato in numeri complessi	**	$\cos^{-1}(-2.3)$
Arcoseno	**	$\sin^{-1}(4.9 \angle 3.8)$

## N. B.

1. \*\*: Modo operativo DRG ignorato in trigonometria con numeri complessi ma usato per angoli di numeri polari.
2. Una risposta che oltrepassa il visualizzatore viene segnalata con  $\rightarrow$  \* e per vedere il resto bisogna tenere premuto il tasto  $\rightarrow$  .

Tasti	Riga di visualizzazione	Risultato
$\boxed{3rd} \boxed{[ABS]} \boxed{(}$ 3.7 $\boxed{,}$ 1.4 $\boxed{)}$	abs(3.7,1.4)_	$\boxed{=}$ $\boxed{ENTER}$ 3.956008089
$\boxed{(}$ 3 $\boxed{,}$ 4 $\boxed{)}$ $\boxed{+}$ $\boxed{(}$ 5 $\boxed{,}$ (-) 6 $\boxed{)}$	(3,4) + (5,-6)_	$\boxed{=}$ $\boxed{ENTER}$ (8,-2)
$\boxed{3rd} \boxed{[IMAG]} \boxed{(}$ 7.28 $\boxed{2nd} \boxed{[<]} \boxed{35} \boxed{)}$	imag(7.28 < 35)_	$\boxed{=}$ $\boxed{ENTER}$ 35
$\boxed{INV} \boxed{[COS]} \boxed{(}$ 2.2 $\boxed{,}$ 8.7 $\boxed{)}$	$\cos^{-1}(2.2,8.7)_$	$\boxed{=}$ $\boxed{ENTER}$ (1.324578669, $\boxed{\rightarrow} *$ , -2.890185428)
$\boxed{INV} \boxed{[COS]} \boxed{(-)}$ 2.3	$\cos^{-1} 2.3_$	$\boxed{=}$ $\boxed{ENTER}$ (3.141592654, $\boxed{\rightarrow} *$ , -1.475044781)
$\boxed{INV} \boxed{[SIN]} \boxed{(}$ 4.9 $\boxed{2nd} \boxed{[<]} \boxed{3.8} \boxed{)}$	$\sin^{-1}(4.9 < 3.8)_$	$\boxed{=}$ $\boxed{ENTER}$ (1.503052568, $\boxed{\rightarrow} *$ , 2.271901028)

Funzione	Commenti	Esempio
Arcoseno di un numero reale con risultato in numeri complessi	**	$\sin^{-1}(7.8)$
Arcotangente	**	$\tan^{-1}(1.1 \angle 8.6)$
Antilogaritmo comune	Chiamato anche $10^x$	$10^{(7.8,7.5)}$
Logaritmo comune	Logaritmo in base 10	$\log(12.22,63)$
Logaritmo comune di numero reale con risultato in numeri complessi	Logaritmo in base 10	$\log(-.28)$
Conversione in forma polare	Da forma rettangolare; dipende dalla definizione delle unità di misura degli angoli : gradi in questo esempio	(5,6) convertiti in forma polare
Conversione in forma rettangolare	Da forma polare; dipende dalla definizione delle unità di misura degli angoli	( $1 \angle -45^\circ$ ) convertiti in forma rettangolare
Coseno	**	$\cos(1.7 \angle 37.3)$

Tasti	Riga di visualizzazione	Risultato
<b>INV</b> <b>SIN</b> 7.8	$\sin^{-1}7.8_$	<b>ENTER</b> (1.570796327, <b>→</b> * ,2.743136214)
<b>INV</b> <b>TAN</b> ( ) 1.1 <b>2nd</b> [ <b>∠</b> ] 8.6 ( )	$\tan^{-1}(1.1 \angle 8.6)_$	<b>ENTER</b> (0.83351904, <b>→</b> * ,0.074986541)
<b>2nd</b> [ <b>10<sup>*</sup></b> ] ( ) 7.8 ( ) 7.5 ( )	$10^{(7.8,7.5)}_$	<b>ENTER</b> (-591286.5402, <b>→</b> * ,-63092963.84)
<b>LOG</b> ( ) 12.22 ( ) 63 ( )	$\log(12.22,63)_$	<b>ENTER</b> (1.807360487, <b>→</b> * ,0.598982073)
<b>LOG</b> ( <b>-</b> ) .28	$\log -.28_$	<b>ENTER</b> (-0.552841969, <b>→</b> * ,1.364376354)
( ) 5 ( ) 6 ( ) <b>INV</b> <b>2nd</b> [ <b>P&gt;R</b> ]	$(5,6) R>P_$	<b>ENTER</b> (7.810249676< <b>→</b> * 50.19442891)
( ) 1 <b>2nd</b> [ <b>∠</b> ] ( <b>-</b> ) 45 ( ) <b>2nd</b> [ <b>P&gt;R</b> ]	$(1 \angle -45) P>R_$	<b>ENTER</b> (0.707106781, <b>→</b> * ,-0.707106781)
<b>COS</b> ( ) 1.7 <b>2nd</b> [ <b>∠</b> ] 37.3 ( )	$\cos(1.7 \angle 37.3)_$	<b>ENTER</b> (0.342315181, <b>→</b> * ,-1.19325429)

Funzione	Commenti	Esempio
Divisione		$(10 \div 3,4) \div (2 \div 3,5)$
Arcocoseno iperbolico	**	$\cosh^{-1}(5.1,57)$
Arcocoseno iperbolico di numero reale con risultato in numeri complessi	**	$\cosh^{-1}(.75)$
Arcoseno iperbolico	**	$\sinh^{-1}(5.1 \angle 87)$
Arcotangente iperbolico	**	$\tanh^{-1}(6.24 \angle 60)$
Arcotangente iperbolico di numero reale con risultato in numeri complessi	**	$\tanh^{-1}(8.11)$
Coseno iperbolico	**	$\cosh(6.8 \angle 12)$
Seno iperbolico	**	$\sinh(2.3,4.7)$

## CALCOLI

Tasti	Riga di visualizzazione	Risultato
( 10 + 3 ) 4 ) + ( 2 + 3 ) .5 )	(10÷3,4) ÷ (2÷3,5)_	<b>ENTER</b> (6.08,1.44)
<b>INV</b> <b>HYP</b> <b>COS</b> ( 5.1 ) 57 )	cosh <sup>-1</sup> (5.1,57)_	<b>ENTER</b> (4.740260396, → * ,1.481573812)
<b>INV</b> <b>HYP</b> <b>COS</b> .75	cosh <sup>-1</sup> .75_	<b>ENTER</b> (0,0.722734248)
<b>INV</b> <b>HYP</b> <b>SIN</b> ( 5.1 <b>2nd</b> [<] 87 )	sinh <sup>-1</sup> (5.1 <87)_	<b>ENTER</b> (2.312690253, → * ,1.517401996)
<b>INV</b> <b>HYP</b> <b>TAN</b> ( 6.24 <b>2nd</b> [<] 60 )	tanh <sup>-1</sup> (6.24 <60)_	<b>ENTER</b> (0.078767053, → * ,1.432028177)
<b>INV</b> <b>HYP</b> <b>TAN</b> 8.11	tanh <sup>-1</sup> 8.11_	<b>ENTER</b> (0.123935234, → * ,1.570796327)
<b>HYP</b> <b>COS</b> ( 6.8 <b>2nd</b> [<] 12 )	cosh(6.8 <12)_	<b>ENTER</b> (60.49841239, → * ,382.1754782)
<b>HYP</b> <b>SIN</b> ( 2.3 ) 4.7 )	sinh(2.3,4.7)_	<b>ENTER</b> (-0.061162358, → * ,-5.036834081)

Funzione	Commenti	Esempio
Tangente iperbolico	**	tanh(2.9,23.1)
Parte immaginaria	Esige un numero complesso rettangolare	imag (7.3,34)
Parte di modulo di un numero complesso polare	Questa parte risulta quando la prima coordinata ("parte reale") di un numero complesso polare è isolata	real(6.11∠47)
Moltiplicazione		(5,2)x(5,-2)
Antologaritmo naturale	** Chiamato anche $e^x$	$e^{(4.11∠8.7)}$
Logaritmo naturale	** Logaritmo in base e, chiamato anche ln	ln(8.2∠8.6)
Logaritmo naturale di un numero reale con risultato in numeri complessi		ln(-.31)
Negazione		-(8.2∠8.6)
Potenze (universali)		(2,3) <sup>(4.7,9.8)</sup>
Potenze (universali) di un numero reale con risultato in numeri complessi		-8.7 <sup>2.9</sup>

Tasti	Riga di visualizzazione	Risultato
<b>HYP</b> <b>TAN</b> ( 2.9 , 23.1 )	$\tanh(2.9,23.1)_$	<b>ENTER</b> * (1.003644476, 0.004849341)
<b>3rd</b> <b>IMAG</b> ( 7.3 , 34 )	$\text{imag}(7.3,34)_$	<b>ENTER</b> 34
<b>3rd</b> <b>REAL</b> ( 6.11 <b>2nd</b> [ < ] 47 )	$\text{real}(6.11 < 47)_$	<b>ENTER</b> 6.11
( 5 , 2 ) <b>x</b> ( 5 , (-) 2 )	$(5,2) \times (5,-2)_$	<b>ENTER</b> (29,0)
<b>2nd</b> [e <sup>x</sup> ] ( 4.11 <b>2nd</b> [ < ] 8.7 )	$e^{(4.11 < 8.7)}_$	<b>ENTER</b> * (47.25520105, 33.85604912)
<b>LN</b> ( 8.2 <b>2nd</b> [ < ] 8.6 )	$\ln(8.2 < 8.6)_$	<b>ENTER</b> * (2.104134154, 0.150098316)
<b>LN</b> (-) .31	$\ln -.31_$	<b>ENTER</b> * (-1.171182982, 3.141592654)
(-) ( 8.2 <b>2nd</b> [ < ] 8.6 )	$- (8.2 < 8.6)_$	<b>ENTER</b> * (-8.107802325, -1.226189816)
( 2 , 3 ) <b>y<sup>x</sup></b> ( 4.7 , 9.8 )	$(2,3) y^x (4.7,9.8)_$	<b>ENTER</b> * (-0.002483967, -0.02710795)
(-) 8.7 <b>y<sup>x</sup></b> 2.9	$-8.7 y^x 2.9_$	<b>ENTER</b> * (-504.4430677, 163.9034883)

Funzione	Commenti	Esempio
Parte reale	Esige numero complesso rettangolare	real(22.2,4.9)
Reciproco	Chiamato anche $x^{-1}$	1/(3,-4)
Radici (universali)		<sup>(2,6.8)</sup> $\sqrt{(1.1 \angle 9)}$
Radici (universali) con risultato in numeri complessi		<sup>6.7</sup> $\sqrt{-47.8}$
Seno	**	sin (22.2,5.9)
Quadrato	Selezionare modo polare per questo esempio	(5 $\angle$ 40) <sup>2</sup>
Radice quadra	Selezionare modo polare per questo esempio	$\sqrt{(25 \angle 80)}$
Radice quadra di numero reale con risultato in numeri complessi	Selezionare modo rettangolare per questo esempio	$\sqrt{-1.69}$
Sottrazione		(6.2,9)-(1,1)
Tangente	**	tan (7.3,1.5)

Tasti	Riga di visualizzazione	Risultato
$\boxed{3rd} \boxed{[REAL]} \boxed{(}$ 22.2 $\boxed{,}$ 4.9 $\boxed{)}$	real (22.2,4.9)_	$\boxed{ENTER}$ 22.2
$\boxed{(}$ 3 $\boxed{,}$ $\boxed{(-)}$ 4 $\boxed{)}$ $\boxed{x^{-1}}$	(3,-4) <sup>-1</sup> _	$\boxed{ENTER}$ (0.12,0.16)
$\boxed{(}$ 2 $\boxed{,}$ 6.8 $\boxed{)}$ $\boxed{2nd} \boxed{[\sqrt{ }]} \boxed{(}$ 1.1 $\boxed{2nd} \boxed{[\angle]}$ 9 $\boxed{)}$	(2,6.8) $\sqrt{(1.1 \angle 9)}$ _	$\boxed{ENTER}$ (1.025348835, $\boxed{\rightarrow} *$ ,0.00681569)
6.7 $\boxed{2nd} \boxed{[\sqrt{ }]} \boxed{(-)}$ 47.8	6.7 $\sqrt[3]{-47.8}$ _	$\boxed{ENTER}$ (1.588762777, $\boxed{\rightarrow} *$ ,0.804828827)
$\boxed{[SIN]} \boxed{(}$ 22.2 $\boxed{,}$ 5.9 $\boxed{)}$	sin (22.2,5.9)_	$\boxed{ENTER}$ (-37.84306498, $\boxed{\rightarrow} *$ ,-178.5512074)
$\boxed{(}$ 5 $\boxed{2nd} \boxed{[\angle]}$ 40 $\boxed{)}$ $\boxed{x^2}$	(5 $\angle$ 40) <sup>2</sup> _	$\boxed{ENTER}$ (25 $\angle$ 80)
$\boxed{\sqrt{}}$ $\boxed{(}$ 25 $\boxed{2nd}$ $\boxed{[\angle]}$ 80 $\boxed{)}$	$\sqrt{(25 \angle 80)}$ _	$\boxed{ENTER}$ (5 $\angle$ 40)
$\boxed{\sqrt{}}$ $\boxed{(-)}$ 1.69	$\sqrt{-1.69}$ _	$\boxed{ENTER}$ (0,1.3)
$\boxed{(}$ 6.2 $\boxed{,}$ 9 $\boxed{)}$ $\boxed{-}$ $\boxed{(}$ 1 $\boxed{,}$ 1 $\boxed{)}$	(6.2,9) - (1,1)_	$\boxed{ENTER}$ (5.2,8)
$\boxed{[TAN]} \boxed{(}$ 7.3 $\boxed{,}$ 1.5 $\boxed{)}$	tan (7.3,1.5)_	$\boxed{ENTER}$ (0.093002256, $\boxed{\rightarrow} *$ ,1.041231735)

## 1. Descrizione delle formule

**Per poter memorizzare espressioni destinate ad un uso frequente, la calcolatrice è dotata di una memoria per le formule. I nomi di queste formule possono essere impostati grazie alla caratteristica alfa.**

- Una formula esprime un fatto o un principio sotto forma di espressione matematica. Nella calcolatrice una formula è utile per definire una variabile uguale ad un'espressione di numeri e per definire altre variabili.
- Dato che si può aver bisogno di memorizzare varie formule e accedervi separatamente, ogni formula ha un nome (scegliere un nome che non coincida con un altro già attribuito ad un'altra formula).

Il nome può essere composto da uno, due o tre caratteri, e deve iniziare con una lettera ; il resto può essere costituito da lettere o numeri. **Questo nome è quello della variabile che si vuole calcolare. È anche quello della variabile (chiamata anche variabile compagno) che memorizza il risultato del calcolo.** Si consiglia di utilizzare un nome facile da ricordare.

- Le formule possono manipolare tutti i tipi di valori che possono entrare a far parte di un'equazione, compresi numeri reali, complessi, gradi/min/sec, esadecimale, ottali e binari. La formula può contenere 79 operazioni e cifre.

- Dato che una formula deve usare valori di variabili già esistenti quando inizia le manipolazioni, essa non può contenere operazioni che cambiano o definiscono i valori di variabili, come ad esempio le operazioni di memorizzazione e di scambio.

Una formula può condividere con altre formule delle variabili ed eseguire ulteriori calcoli su un risultato precedente. Questo consente di :

- scrivere una formula per ogni risultato quando un problema richiede più risposte.
- scrivere una formula lunga sotto forma di formule più corte collegate tra loro.

## 2. Come impostare le formule

Una routine specifica permette di compiere tutte le operazioni possibili relative all'impostazione, all'editing e alla cancellazione di formule.

- Per dare inizio alle routine di formula, premere **[2nd] [FMLA]**. Appare il messaggio *Name ?*. Si può quindi :
  - **Impostare una nuova formula :**  
Rispondere alla domanda *Name ?* scrivendo il nome della formula seguito da **[ENTER]**. Poi introdurre l'espressione completa della formula, seguita da **[ENTER]**. A questo punto, per risolvere la formula rispondere *Y* (sì) alla domanda *Solve YN?* Invece per uscire dalla routine di formula, rispondere *no* premendo *N*.
  - **Recupero di una formula esistente :**  
Per impostare il nome della formula, bisogna rispondere alla domanda *Name ?* e poi premere **[ENTER]**. La calcolatrice mostra la formula. Se si desidera risolverla, premere **[SOLVE]**.
  - **Elenco delle formule :**  
Per vedere la prima formula, premere **[ENTER]**. Per vedere la formula successiva o precedente memorizzata nella calcolatrice, premere **[2nd] [NEXT]** o **[2nd] [BACK]** (l'elenco dei nomi delle formule è in ordine alfabetico).
  - Quando la formula è visualizzata, si può :

### Cancellare l'espressione di una formula :

Premere **[CLEAR]** e introdurre la nuova espressione.

### Cancellare la formula stessa :

Premere **[3rd] [CFV]**. Quando appare il messaggio *Clr YN?*, si può eseguire la cancellazione premendo *Y* o annullare il comando premendo *N*. **Questo comando cancella la formula ma non la variabile compagno (avente lo stesso nome della formula) che contiene il risultato.**

- In ogni momento si può uscire dalla routine di formula premendo **[2nd] [EXIT]** oppure tornare allo stato iniziale della routine di formula premendo **[2nd] [FMLA]**.

**Nota Bene** : dopo il nome di una formula, il carattere richiesto che associa l'espressione alla variabile del risultato è “=”. Trattandosi di un carattere speciale, il cursore non può posizionarsi su di esso.

## 3. Come risolvere le formule

**In questa fase si possono impostare o accettare i valori delle variabili da calcolare oppure integrare la formula.**

La sequenza di messaggi presenta tutte le variabili della formula. Si può :

- premere **[ENTER]** per uscire dal valore in corso,
- usare **[→]** , **[←]** , **[3rd] [DEL]** o **[3rd] [INS]** per modificare il valore in corso,
- premere **[CLEAR]** per cancellare le cifre e introdurne delle nuove,
- premere **[SOLVE]** per saltare le variabili successive ed effettuare direttamente il calcolo.

Dopo avere impostato l'ultima variabile, appare il messaggio *Review YN?* Si può rispondere *Y* per rivedere i valori delle variabili o *N* per calcolare la formula.

**Nota Bene** : quando la calcolatrice esige una risposta ad una domanda, premere **[ENTER]** per sì e **[9]** per no.

## 4. Applicazione : interpolazione

**Poiché le tabelle di riferimento sono incrementate con valori prossimi a quelli che si stanno calcolando o misurando, e quindi raramente uguali, è necessario effettuare un'interpolazione fra i valori della tabella.**

# FORMULE

Per effettuare l'interpolazione, bisogna conoscere :

- X1, l'incremento della tabella immediatamente superiore al valore voluto,
- Y1, la lettura di X1 nella tabella,
- X2, l'incremento della tabella immediatamente inferiore al valore voluto,
- Y2, la lettura di X2 nella tabella,
- XD, il numero corrispondente alla lettura voluta.

La formula che effettua l'interpolazione sulla lettura voluta, YD, è :

$$YD = (XD - X2) \div (X1 - X2) \times (Y1 - Y2) + Y2$$

**Esempio :** i valori riportati nella tabella comprendono :

X	Y
1.04	0.8508
1.05	0.8531

Interpolazione per XD = 1.044

Procedura	Premere	Visualizzatore
Cancellare la riga di visualizzazione	<b>CLEAR</b>	
Iniziare la routine di formula	<b>2nd</b> [FMLA]	Name ?
Impostare la formula	<b>ALPHA</b> Y <b>ALPHA</b> D <b>ENTER</b> ( <b>ALPHA</b> X <b>ALPHA</b> D - <b>ALPHA</b> X2 ) + ( <b>ALPHA</b> X1 - <b>ALPHA</b> X2 ) x ( <b>ALPHA</b> Y1 - <b>ALPHA</b> Y2 ) + <b>ALPHA</b> Y2 <b>ENTER</b>	Solve YN?

# FORMULE

Procedura	Premere	Visualizzatore
**		
Calcolare la formula	Y (premere <b>ENTER</b> )	XD=?
Introdurre la variabile	1.044 <b>ENTER</b>	X2=?
Introdurre la variabile	1.05 <b>ENTER</b>	X1=?
Introdurre la variabile	1.04 <b>ENTER</b>	Y1=?
Introdurre la variabile	0.8508 <b>ENTER</b>	Y2=?
Introdurre la variabile e risolvere direttamente la formula	0.8531 <b>SOLVE</b>	YD=0.85172

**\*\* Nota Bene:** se si compie un errore impostando la formula, premere **2nd** [EQU] per richiamarla e correggerla.

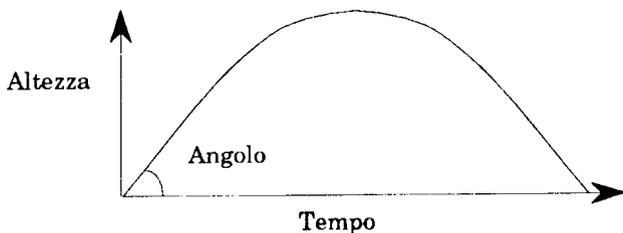
## 5. Come ripetere una formula per una variabile mutevole

**Avolte è necessario applicare una formula a vari valori di una stessa variabile. In questo capitolo si descrive il modo per ripetere una formula premendo il minor numero di tasti possibile.**

Determinare fin dall'inizio la variabile che assumerà vari valori nel corso di più calcoli. Se possibile, fare in modo che la variabile mutevole compaia nella formula prima di tutte le altre variabili. In questo modo, la variabile mutevole viene posta all'inizio della sequenza dei simboli. Se il resto delle variabili non richiede cambiamenti, si può passare direttamente al calcolo premendo **SOLVE**.

Quando compare il risultato, non premere **CLEAR**, perché ciò porrebbe fine alla ripetizione. Dopo aver visualizzato il risultato, premere **SQLVE** per ripetere la sequenza di messaggi.

**Esempio :** L'angolo iniziale di elevazione e la velocità di tiro determinano il tempo di volo di un proiettile sparato a livello del suolo e che si dirige verso l'alto.



$$T = \sin \text{ANG} \times 2 \times V \div G$$

ANG è l'angolo iniziale di elevazione.

V è la velocità di tiro in metri al secondo.

G è l'accelerazione di gravità in metri al secondo<sup>2</sup>.

Trovare T per gli angoli di 20°, 60° e 89° dove V è 20 e G è 9,80665.

Procedura	Premere	Visualizzatore
Cancellare la riga di visualizzazione	<b>CLEAR</b>	
Impostare l'unità di misura degli angoli in gradi	se D non è indicato, premere <b>3rd</b> [DRG>] fino a quando esso non appare	
Iniziare la routine di formula	<b>2nd</b> [FMLA]	Name ?

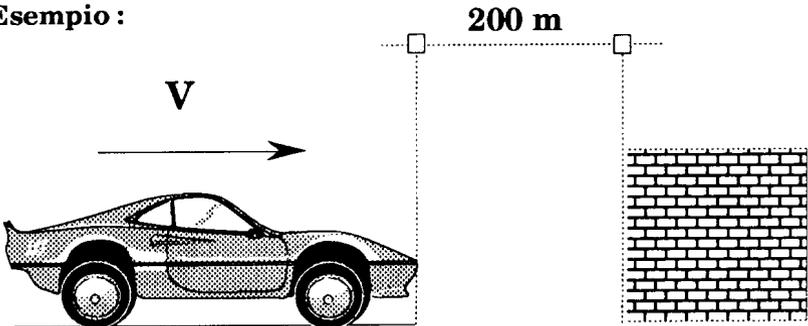
Procedura	Premere	Visualizzatore
Impostare la formula	ALPHA T ENTER SIN 2nd [A•LOCK] ANG ALPHA X 2 X ALPHA V + ALPHA G ENTER	Solve YN?
Calcolare la formula	Y (premere ENTER)	ANG=?
Introdurre il primo angolo	20 ENTER	V=?
Introdurre la velocità	20 ENTER	G=?
Introdurre la gravità	9.80665 ENTER	Review YN?
Calcolare senza rivedere	N (premere 9)	T=1.395053941
Ripetere per l'angolo successivo	SOLVE	ANG=20
Introdurre l'angolo successivo	60 SOLVE	T=3.53240058
Ripetere per l'angolo successivo	SOLVE	ANG=60
Introdurre l'angolo successivo	89 SOLVE	T=4.078243621

## 6. In che modo una formula può utilizzare i risultati di altre formule

Si può usare il risultato di una formula come input per un'altra formula.

- Per ottenere un risultato, è necessario svolgere dei calcoli; ma a volte può essere necessario effettuare ulteriori calcoli per arrivare al risultato finale. Utilizzando una formula per trovare il primo risultato e una seconda per effettuare ulteriori calcoli, si possono visualizzare entrambi i risultati. Inoltre la seconda formula non ha bisogno di ripetere i calcoli della prima.
- Quando si effettuano calcoli con una formula eccezionalmente lunga, per la quale non bastano i 79 simboli, la si può riscrivere sotto forma di formule separate che effettuano ciascuna la propria parte di calcolo. Dopo aver calcolato la prima delle formule ridotte, il risultato deve essere accettato tale e quale nella sequenza di messaggi per la seconda formula.
- Quando due formule contengono espressioni identiche, questa parte di entrambe le formule può essere sostituita da una variabile che rappresenta l'espressione comune ad entrambe le formule. Scrivendo una formula separata per un'espressione ricorrente, si può economizzare lo spazio in memoria.
- Dopo che una formula è stata calcolata, essa possiede una variabile compagna che ha lo stesso nome. Quando il nome di una formula viene utilizzato in una seconda formula, viene recuperato il calcolo più recente della prima formula. Il comando di esecuzione non può essere trasferito da una formula all'altra.

**Esempio :**



Calcolare l'energia cinetica ( $E$ ) di una macchina sottoposta ad un test d'urto contro un muro. La macchina impiega 14 secondi per fare 200 metri.

- Calcolare prima la sua velocità.

# FORMULE

- Poi calcolare E, sapendo che la sua massa (M) è di 1000 chilogrammi.

$$V \text{ (velocità)} = D \text{ (distanza)} \div T \text{ (tempo)}$$

$$E \text{ (energia cinetica)} = 0.5 \times M \times V^2$$

**Nota Bene** : questo esempio illustra anche come trovare una formula in un elenco.

Procedura	Premere	Visualizzatore
Cancellare la riga di visualizzazione	<b>CLEAR</b>	
Iniziare la routine di formula	<b>2nd</b> [FMLA]	Name?
Impostare la prima formula	<b>ALPHA</b> V <b>ENTER</b> <b>ALPHA</b> D <b>+</b> <b>ALPHA</b> T <b>ENTER</b>	Solve YN?
Rispondere No alla richiesta di soluzione	N (premere 9)	
Impostare la seconda formula	<b>2nd</b> [FMLA] <b>ALPHA</b> E <b>ENTER</b> 0.5 <b>x</b> <b>ALPHA</b> M <b>x</b> <b>ALPHA</b> V <b>x<sup>2</sup></b> <b>ENTER</b>	Name ? Solve YN?
Rispondere No alla richiesta di soluzione	N (premere 9)	
Recuperare la prima formula digitandone il nome	<b>2nd</b> [FMLA] <b>ALPHA</b> V <b>ENTER</b>	Name ? V=D÷T
Risolverla	<b>SOLVE</b>	D=?
Introdurre la distanza	200 <b>ENTER</b>	T=?
Introdurre il tempo	14 <b>SOLVE</b>	V=14.28571429

# FORMULE

Procedura	Premere	Visualizzatore
Recuperare la seconda formula con $\boxed{2nd}$ [NEXT] o con $\boxed{2nd}$ [BACK]	$\boxed{2nd}$ [FMLA] premere $\boxed{\overline{ENTER}}$ e $\boxed{2nd}$ [NEXT] fino a quando non appare la seconda formula	Name?  E=,5 x M x V <sup>2</sup>
Risolverla	$\boxed{SOLVE}$	M=?
Introdurre la massa	1000 $\boxed{\overline{ENTER}}$	V=14.28571429
Accettare la velocità	$\boxed{SOLVE}$	E=102040.8164

L'energia consumata dalla macchina nel corso del test d'urto equivale circa a 102 KJ.

## 7. Procedura d'integrazione

La procedura d'integrazione è molto simile a quella del calcolo di una formula. Tuttavia una delle variabili viene definita "dx" invece di ricevere un valore.

- Per impostare i valori prima dell'integrazione, bisogna passare da uno stadio ben preciso, durante il quale viene impostata la variabile indipendente dell'espressione (quella che si trova dopo "d" alla fine dell'integrale):
  - Verificare innanzitutto se è già stato assegnato un valore a questa variabile. In caso affermativo, azzerarlo in modo che possa essere utilizzato come la variabile indipendente. Registrare la variabile come indipendente premendo  $\boxed{3rd}$  [dx]  $\boxed{\overline{ENTER}}$ .
  - Appare il messaggio *low=?*. Impostare il valore corrispondente al limite inferiore e premere  $\boxed{\overline{ENTER}}$ .
  - Appare il messaggio *up=?*. Impostare il valore corrispondente al limite superiore e premere  $\boxed{\overline{ENTER}}$ .
  - Appare il messaggio *intrv=?*. Selezionare il numero degli intervalli..

## FORMULE

Un numero ridotto di intervalli aumenta la velocità di esecuzione, mentre un numero più elevato di intervalli migliora la precisione. **Generalmente, il numero di intervalli è compreso tra 4 e 20, ma può arrivare fino a 99.** Impostare il numero di intervalli e premere **ENTER**. Se nell'espressione sono presenti altre variabili oltre a quella indipendente, appare un messaggio che chiede il valore della variabile successiva. Solo una variabile può essere definita come valore indipendente.

**Applicazione :** come integrare un polinomio semplice.

Per dimostrare la precisione del metodo d'integrazione della calcolatrice, questo esempio integra una funzione semplice sia manualmente che con la calcolatrice.

- **Integrazione manuale**

Integrare la funzione  $y = 4x^3$  rispetto ad  $x$ , usando i limiti .5 e 1.5.

$$y = \int_{0.5}^{1.5} 4x^3 dx$$

$$\text{L'integrale è } y = [x^4]_{0.5}^{1.5} = 1.5^4 - .5^4 = 5$$

- **Integrazione con la calcolatrice**

Mettere in memoria la funzione  $4x^3$  con il nome FN1 in modo da poterla riconoscere come "funzione 1". Indicare quattro intervalli.

Procedura	Premere	Visualizzatore
Cancellare la riga di visualizzazione	<b>CLEAR</b>	
Impostare la formula	<b>2nd</b> <b>[FMLA]</b> <b>ALPHA</b> <b>F</b> <b>ALPHA</b> <b>N1</b> <b>ENTER</b> <b>4</b> <b>X</b> <b>ALPHA</b> <b>X</b> <b>y<sup>x</sup></b> <b>3</b>	FN1=4xXy <sup>3</sup> _

Procedura	Premere	Visualizzatore
Impostare l'integrazione	<b>SOLVE</b>	X=?
Definire X come la variabile indipendente	<b>3rd</b> [dx] <b>ENTER</b>	low=?
Introdurre il limite inferiore	.5 <b>ENTER</b>	up=?
Introdurre il limite superiore	1.5 <b>ENTER</b>	intrv=?
Introdurre il numero di intervalli	4 <b>ENTER</b>	Review YN?
Calcolare il risultato	N (premere 9)	FN1 = 5

Il risultato ottenuto, 5, è equivalente al risultato ottenuto con il metodo d'integrazione manuale.

# EQUAZIONI SIMULTANEE

## 1. Convenzioni del sistema di equazioni

La calcolatrice può essere utilizzata per trovare la soluzione ad una serie di equazioni simultanee di secondo, terzo, quarto o quinto grado. Il sistema può essere a numeri reali o complessi. Questo capitolo spiega come usare il procedimento di soluzione di equazioni simultanee.

La serie di equazioni simultanee per le quali la calcolatrice deve calcolare la soluzione deve essere impostata con le variabili disposte uniformemente a sinistra e i termini delle costanti a destra.

Caso generale :

$$A X = B \text{ dove } \begin{array}{l} A = (a_{ij}) \\ B = (b_i) \\ X = (x_j) \end{array}$$

Esempio per il terzo grado :

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix}$$

o

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 = b_2 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 = b_3 \end{cases}$$

Non dimenticare di inserire un coefficiente zero per i termini mancanti dell'equazione.

## 2. Procedura di soluzione per equazioni simultanee

Grazie alla possibilità di risolvere un sistema di equazioni simultanee, l'operatore è mantenuto al corrente del significato di ogni impostazione. La calcolatrice visualizza dei messaggi per ogni coefficiente e attribuisce un'etichetta ad ogni elemento della soluzione.

### Fase preliminare :

1. Controllare le impostazioni della calcolatrice per assicurarsi che sia selezionato il sistema numerico decimale.
  2. Identificare il grado e i coefficienti delle equazioni.
  3. Premere **[2nd]** [SIMUL]. La calcolatrice chiede il numero di equazioni nel sistema. Rispondere con 2, 3, 4 o 5.
  4. La calcolatrice chiede *Complex YN?*.  
Se vi è un coefficiente complesso, è opportuno scegliere un sistema complesso, in quanto se si introduce un coefficiente complesso in un sistema reale di equazioni ci si viene a trovare in una condizione di errore. Per indicare che il sistema è complesso, rispondere Y. Per indicare che il sistema è reale, rispondere N.
  5. Se la memoria è insufficiente per questo grado e per questo tipo di sistema, la calcolatrice invita ad azzerare un certo numero di registri. Quando appare questo messaggio, bisogna decidere cosa si vuole azzerare. Esistono tre possibilità :
    - Per avere a disposizione da 1 a 3 registri, scegliere una variabile con **[2nd]** [VAR] ed azzerarla con **[3rd]** [CFV]).
    - Per avere a disposizione da 6 a 7 registri, azzerare i dati statistici (premere **[2nd]** [CS]).
    - Per avere a disposizione da 1 a 11 registri, scegliere una variabile con **[2nd]** [FMLA] ed azzerarla con **[3rd]** [CFV]).
- Dopo aver azzerato un numero sufficiente di registri, riprendere la procedura dal punto 3.
6. La calcolatrice visualizza il primo coefficiente  $a_{11}$ . Passare alla fase di input qui sotto descritta.

# EQUAZIONI SIMULTANEE

## Fase di Input :

Per introdurre i coefficienti di un sistema di equazioni simultanee, bisogna :

1. Indicare il valore di ogni coefficiente della riga. Si possono impostare cifre, richiamare un valore o introdurre un'espressione per il valore di un coefficiente. Se si imposta un'espressione per il valore di un coefficiente, non si deve fare uso delle funzioni di memorizzazione e di scambio e neppure utilizzare più di sei valori reali in sospenso o di tre valori complessi in sospenso.

Dopo aver introdotto un coefficiente, premere **ENTER**. Se c'è bisogno di sospendere l'impostazione del coefficiente, si può premere **2nd** [EXIT] o **2nd** [OFF] : la sequenza s'interrompe. Inoltre si può uscire dalla sequenza di equazioni simultanee per dare inizio ad una sequenza diversa.

Continuare ad impostare i coefficienti fino a quando non si è riempita la riga. Dopo aver impostato una riga di coefficienti " $a_{ij}$ ", appare il simbolo per i coefficienti " $b_i$ " della riga.

2. Indicare il valore del coefficiente " $b_i$ ". Se vi sono più coefficienti, la calcolatrice visualizza il primo coefficiente nella riga successiva. Se non ci sono altri coefficienti, appare il messaggio *Review YN?* .
3. Per modificare i coefficienti, rispondere *Y*. Il primo coefficiente viene visualizzato in modo da poterlo cambiare. Per evitare la fase di modifica ed accettare quindi i valori in corso, premere *N* per passare alla fase di output.

**Nota Bene : Assicurarsi di aver impostato e modificato i coefficienti in modo corretto prima di procedere alla soluzione, perché nel corso di quest'operazione i loro valori vengono persi.**

4. Nel modificare i coefficienti, si può passare ad altri coefficienti premendo **2nd** [NEXT], **2nd** [BACK] o **ENTER**. Quando si modifica il valore di un coefficiente, controllare prima se il valore esistente è composto da più cifre rispetto al nuovo. Per risparmiare tempo, si può cancellare un valore lungo (con **CLEAR**) e sostituirlo con nuove cifre. Poi si possono accettare tutti gli altri coefficienti premendo **SOLVE** oppure continuare la modifica premendo **ENTER** .

## Fase di Output :

La calcolatrice trasmette la soluzione al sistema. Se il sistema è singolare, si ha una condizione di errore. Altrimenti la calcolatrice visualizza la prima soluzione  $x_1$ .

I risultati possono essere memorizzati per un uso futuro con la funzione STO (dato che la procedura di equazioni simultanee occupa molto spazio in memoria, una volta usciti da un'equazione, la TI-68 non ne conserva gli input e gli output).

Per uscire dalla procedura di soluzione premere  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{EXIT}$  o qualsiasi altro tasto diverso da quelli destinati alla visualizzazione dei risultati :  $\boxed{\leftarrow}$  ,  $\boxed{\rightarrow}$  ,  $\boxed{\overline{ENTER}}$  ,  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{NEXT}$  ,  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{BACK}$  o  $\boxed{STO}$ .

**Nota Bene :** quando la calcolatrice esige una risposta ad una domanda, premere  $\boxed{\overline{ENTER}}$  per sì e 9 per no.

## 3. Applicazione :

### Come analizzare una rete di resistenze

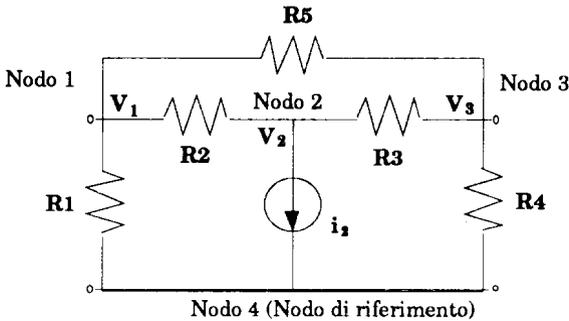
**Le tecniche di analisi dei nodi o di analisi delle maglie possono essere utilizzate per analizzare una rete di resistenze. In questo esempio si fa ricorso all'analisi dei nodi per calcolare i voltaggi in tutti i nodi di un circuito di resistori. Per utilizzare l'analisi dei nodi, impostare equazioni tenendo conto del fatto che la somma algebrica di correnti che percorrono un nodo è uguale a zero.**

- Tutti i circuiti presentano due o più nodi. I componenti sono collegati fra i nodi e formano dei percorsi di corrente. La corrente che entra in un nodo deve essere uguale alla corrente che ne esce. Un nodo costituisce un nodo di riferimento per misurare il voltaggio che attraversa i componenti. La corrente che segue un percorso di corrente individuale è originata da una delle due situazioni seguenti.
  - Il reciproco della resistenza ( $1/R$ ) moltiplicato per il voltaggio ( $v$ ) che attraversa un determinato componente.
  - Il valore della sorgente in un determinato percorso.

# EQUAZIONI SIMULTANEE

Per impostare un sistema di equazioni simultanee relativo ad un circuito, posizionare tutti i termini  $1/R \times v$  da una parte del segno "=" e tutti i termini della sorgente di corrente dall'altra parte.

**Esempio :** Trovare le tensioni  $v_1, v_2, v_3$ , nel seguente circuito :



Le equazioni di corrente ai nodi sono :

$$\text{Nodo 1 : } \frac{1}{R_1} v_1 + \frac{1}{R_2} (v_1 - v_2) + \frac{1}{R_5} (v_1 - v_3) = 0$$

$$\text{Nodo 2 : } -\frac{1}{R_2} (v_2 - v_1) + \frac{1}{R_3} (v_2 - v_3) = i_s$$

$$\text{Nodo 3 : } \frac{1}{R_4} v_3 + \frac{1}{R_3} (v_3 - v_2) + \frac{1}{R_5} (v_3 - v_1) = 0$$

# EQUAZIONI SIMULTANEE

Raggruppando i coefficienti dei campi di tensione :

$$\left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_5} \right) v_1 + \left( \frac{-1}{R_2} \right) v_2 + \left( \frac{-1}{R_5} \right) v_3 = 0$$

$$\left( \frac{-1}{R_2} \right) v_1 + \left( \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right) v_2 + \left( \frac{-1}{R_3} \right) v_3 = i_2$$

$$\left( \frac{-1}{R_5} \right) v_1 + \left( \frac{-1}{R_3} \right) v_2 + \left( \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5} \right) v_3 = 0$$

$$\begin{bmatrix} \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_5} \right) & \left( \frac{-1}{R_2} \right) & \left( \frac{-1}{R_5} \right) \\ \left( \frac{-1}{R_2} \right) & \left( \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right) & \left( \frac{-1}{R_3} \right) \\ \left( \frac{-1}{R_5} \right) & \left( \frac{-1}{R_3} \right) & \left( \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5} \right) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ i_2 \\ 0 \end{bmatrix}$$

# EQUAZIONI SIMULTANEE

La colonna a destra è denominata vettore di soluzione.  
Supponendo che i componenti del circuito siano :

$$R_1 = 1000 \Omega$$

$$R_2 = 400 \Omega$$

$$R_3 = 200 \Omega$$

$$R_4 = 85 \Omega$$

$$R_5 = 2000 \Omega$$

$$i_2 = -10 \text{ mA}$$

Procedura	Premere	Visualizzatore
Cancellare la riga di visualizzazione	<b>CLEAR</b>	
Iniziare la sequenza d'impostazione	<b>2nd</b> [SIMUL]	Equa 2-5 ?
Selezionare il 3° grado	3	Complex YN?
Indicare il numero reale	N (premere 9)	a11=?
Introdurre il coefficiente della riga 1, colonna 1	1000 <b>x<sup>-1</sup></b> <b>+</b> 400 <b>x<sup>-1</sup></b> <b>+</b> 2000 <b>x<sup>-1</sup></b> <b>ENTER</b>	a12=?
Introdurre il coefficiente	<b>(-)</b> 400 <b>x<sup>-1</sup></b> <b>ENTER</b>	a13=?
Introdurre il coefficiente	<b>(-)</b> 2000 <b>x<sup>-1</sup></b> <b>ENTER</b>	b1=?
Introdurre il coefficiente del vettore di soluzione della riga 1	0 <b>ENTER</b>	a21=?
Introdurre il coefficiente	<b>(-)</b> 400 <b>x<sup>-1</sup></b> <b>ENTER</b>	a22=?
Introdurre il coefficiente	400 <b>x<sup>-1</sup></b> <b>+</b> 200 <b>x<sup>-1</sup></b> <b>ENTER</b>	a23=?
Introdurre il coefficiente	<b>(-)</b> 200 <b>x<sup>-1</sup></b> <b>ENTER</b>	b2=?

# EQUAZIONI SIMULTANEE

IV

Procedura	Premere	Visualizzatore
Introdurre il coefficiente del vettore di soluzione della riga 2	$(-)$ 10 $\overline{EE}$ $(-)$ 3 $\overline{ENTER}$	a31=?
Introdurre il coefficiente	$(-)$ 2000 $x^{-1}$ $\overline{ENTER}$	a32=?
Introdurre il coefficiente	$(-)$ 200 $x^{-1}$ $\overline{ENTER}$	a33=?
Introdurre il coefficiente	200 $x^{-1}$ + 85 $x^{-1}$ + 2000 $x^{-1}$ $\overline{ENTER}$	b3=?
Introdurre il coefficiente del vettore di soluzione della riga 3	0 $\overline{ENTER}$	Review YN?
Selezionare la non revisione	N (premere 9)	** x1= -1.544391942
Visualizzare la soluzione successiva	$\overline{ENTER}$	** x2= -2.327281771
Memorizzare $x_2$ in A (la soluzione successiva appare sul display)	$\overline{STO}$ $\overline{ALPHA}$ A $\overline{ENTER}$	** x3= -0.718726685
Uscire dalla procedura soluzione	$\overline{2nd}$ $\overline{EXIT}$	
Richiamare A	$\overline{ALPHA}$ A $\overline{ENTER}$	-2.327281771

\*\* Per vedere tutte le cifre, tenere premuto  $\rightarrow$  .

Le tensioni ai tre nodi rispetto al nodo di riferimento sono approssimativamente pari a  $v_1 = -1.54$ ,  $v_2 = -2.33$  e  $v_3 = -0.72$  volts.

## 1. Convenzioni per i coefficienti

La calcolatrice offre la possibilità di trovare le radici di un polinomio di secondo, terzo o quarto grado. Le radici possono essere reali o complesse. Un polinomio è il termine in cui ogni numero ha un coefficiente oppure è una costante. Ogni coefficiente moltiplica una variabile elevata ad una potenza intera positiva. In un piano x-y il polinomio intercetta l'asse delle x in punti chiamati radici.

- Un polinomio per il quale la calcolatrice deve trovare le radici deve presentare una sequenza corretta di numeri. Il polinomio si può presentare nei tre gradi.

Quarto grado

$$A_4x^4 + A_3x^3 + A_2x^2 + A_1x + A_0 = 0$$

Terzo grado

$$A_3x^3 + A_2x^2 + A_1x + A_0 = 0$$

Secondo grado

$$A_2x^2 + A_1x + A_0 = 0$$

- Per ottenere una sequenza corretta in un polinomio bisogna :
  - Introdurre all'inizio del polinomio il numero che ha il grado più alto.
  - Posizionare il resto dei numeri in ordine decrescente, a seconda del grado della variabile di ogni numero.
  - Combinare numeri dello stesso grado in un solo numero.
  - Inserire un coefficiente di numero zero per definire tutti i numeri di grado inferiore che non si trovano nel polinomio.

**Nota Bene** : il sistema di ricerca della radice polinomiale non permette di usare numeri complessi come coefficienti.

# RADICI POLINOMIALI

- A volte si può modificare la variabile di un'espressione non polinomiale per trasformarla in un polinomio.  
Ad esempio :  $2b^2 - b^{0.5} = 0$  non è un polinomio. Tuttavia, si può impostare  $b^{0.5}$  uguale a  $x$ , in modo da ottenere  $b^2$  uguale a  $x^4$ . Si può eventualmente impostare il polinomio di quarto grado nel modo seguente :  $2x^4 + 0x^3 + 0x^2 + -1x + 0 = 0$  per ottenere una serie di radici. Per trovare le radici  $b$ , elevare al quadrato ogni radice  $x$ .
- Il grado del polinomio determina il numero di radici nella soluzione. Alcuni polinomi hanno radici uniche, altri hanno radici doppie. Certe combinazioni di coefficienti positivi e reali spesso determinano nel polinomio delle radici complesse.

## 2. Procedura di soluzione per radici polinomiali

**Grazie alla possibilità di ottenere le radici di un polinomio, l'operatore è mantenuto al corrente del significato di ogni impostazione e del risultato. La calcolatrice visualizza dei messaggi per ogni coefficiente e attribuisce un'etichetta ad ogni radice.**

- Seguire la procedura sottoindicata per ottenere le radici di un polinomio.
  - Controllare le impostazioni della calcolatrice per assicurarsi che sia stato selezionato il sistema numerico decimale.
  - Identificare il grado e i coefficienti del polinomio.
  - Premere  $\boxed{2nd}$  [POLY]. La calcolatrice chiede il grado del polinomio.
  - Indicare il grado del polinomio : 2, 3 o 4. La calcolatrice chiede il primo coefficiente.
  - Indicare il valore di ogni coefficiente. Si possono introdurre cifre, richiamare un valore o introdurre un'espressione per il valore del coefficiente.  
Se si introduce un'espressione per il valore di un coefficiente, non bisogna usare le funzioni di memorizzazione e scambio e neppure utilizzare più di sei valori reali in sospenso o di tre valori complessi in sospenso.

# RADICI POLINOMIALI

Dopo aver introdotto un coefficiente, premere  $\overline{\text{ENTER}}$ . Per uscire da questa procedura, premere  $2^{\text{nd}}$  [EXIT] o  $2^{\text{nd}}$  [OFF]: la sequenza s'interrompe. Inoltre si può uscire da una sequenza polinomiale per dare inizio ad una sequenza diversa.

Continuare ad introdurre i coefficienti fino all'ultimo coefficiente  $A_0$ . A questo punto appare il messaggio *Review YN?*.

- Per visualizzare i coefficienti, rispondere *Y*. Il primo coefficiente appare e lo si può modificare. Per saltare la procedura di modifica ed accettare i valori in corso premere *N*.
- Nel modificare i coefficienti, si può passare ad altri coefficienti premendo  $2^{\text{nd}}$  [NEXT],  $2^{\text{nd}}$  [BACK] o  $\overline{\text{ENTER}}$ . Quando si modifica il valore di un coefficiente, controllare prima se il valore esistente comporta più cifre di quello nuovo. Per risparmiare tempo, si può cancellare un valore lungo (con  $\overline{\text{CLEAR}}$ ) e sostituirlo con nuove cifre.

Poi si possono accettare tutti gli altri coefficienti premendo  $\overline{\text{SOLVE}}$  o continuare la modifica premendo  $\overline{\text{ENTER}}$ .

**Nota Bene:** Assicurarsi di aver impostato e modificato i coefficienti in modo corretto prima di procedere alla soluzione, perché nel corso di quest'operazione i loro valori vengono persi.

- La calcolatrice determina le radici del polinomio e visualizza la prima soluzione. I risultati possono essere memorizzati per un uso futuro con la funzione STO (dato che la procedura relativa ai polinomi occupa molto spazio in memoria, una volta usciti da un'equazione la TI-68 non ne conserva i coefficienti o le radici).

Per uscire dalla procedura di soluzione, premere  $2^{\text{nd}}$  [EXIT] o qualsiasi altro tasto diverso da quelli destinati alla visualizzazione dei risultati:  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ ,  $\overline{\text{ENTER}}$ ,  $2^{\text{nd}}$  [NEXT],  $2^{\text{nd}}$  [BACK] o  $\overline{\text{STO}}$ .

**Nota Bene:** Quando la calcolatrice esige una risposta ad una domanda, premere  $\overline{\text{ENTER}}$  per sì e 9 per no.

## 3. Applicazione: Radici di un polinomio di quarto grado

Trovare le radici di  $x^4 + 4x^3 - 19x^2 - 106x - 120$ .

Procedura	Premere	Visualizzatore
Cancellare la riga di visualizzazione	<b>CLEAR</b>	
Iniziare la sequenza d'impostazione	<b>2nd</b>   <b>POLY</b>	Order 2-4 ?
Selezionare il 4° grado	4	A4=?
Introdurre il coefficiente	1   <b>ENTER</b>	A3=?
Introdurre il coefficiente	4   <b>ENTER</b>	A2=?
Introdurre il coefficiente	<b>(-)</b> 19   <b>ENTER</b>	A1=?
Introdurre il coefficiente	<b>(-)</b> 106   <b>ENTER</b>	A0=?
Introdurre il coefficiente	<b>(-)</b> 120   <b>ENTER</b>	Review YN?
Selezionare la non revisione	N (premere 9)	x1=-3
Visualizzare la radice successiva	<b>ENTER</b>	x2=-4
Visualizzare la radice successiva	<b>ENTER</b>	x3=5
Visualizzare la radice successiva	<b>ENTER</b>	x4=-2
Uscire dalla procedura soluzione	<b>2nd</b>   <b>EXIT</b>	

Le radici sono -3, -4, 5 e -2.

## 1. La procedura delle statistiche

- Per risolvere un problema di statistica bisogna innanzitutto riunire i dati in una tabella. Il modo in cui vengono introdotti i dati dipende dalla situazione in esame.
  - Per dati ad una variabile, l'insieme di dati comporta un numero per ogni rilevamento :  $x$  (chiamato anche dato non accoppiato).
  - Per dati a due variabili, l'insieme di dati comporta due numeri per ogni rilevamento :  $x, y$  (chiamati anche dati accoppiati).

Se in un insieme di dati esistono due rilevamenti uguali, questi si possono raggruppare come costituenti un unico valore che si ripete (chiamato "frequenza").

Il fatto di inserire i dati in una tabella permette di impostarli senza dimenticarli o ripeterli.

- Prima di dare inizio ad un problema di statistica con una nuova serie di dati, azzerare i registri di statistica premendo  $\boxed{2nd}$  [CS]. Sul display appare il messaggio *Clr YN?*. Si può annullare la procedura rispondendo *N* o eseguirla rispondendo *Y*.
- Come introdurre dati non accoppiati :
  - Introdurre il numero o l'espressione che costituisce il punto dati.
  - Introdurre il punto nei registri di statistica premendo  $\boxed{\Sigma+}$  una volta per ogni dato che si vuole introdurre. Se il punto dati si ripete più volte, premere  $\boxed{3rd}$  [FRQ] e poi un numero da 1 a 999 per indicare il numero di volte che esso appare. Infine premere  $\boxed{\Sigma+}$ .
  - Se si desidera togliere il punto dati appena introdotto, premere  $\boxed{INV}$   $\boxed{\Sigma+}$  immediatamente. Il punto dati viene cancellato e sul visualizzatore appare il numero di punti appena introdotti.
  - Se, nel corso dell'operazione, si vuole cancellare un punto dati già introdotto, bisogna impostare il numero o l'espressione introdotti al momento della sua precedente impostazione. Inserire l'eventuale frequenza. Premere  $\boxed{INV}$   $\boxed{\Sigma+}$ . Il punto dati viene cancellato e sul visualizzatore appare il numero di punti appena introdotti.

- Come introdurre dati accoppiati : per introdurre un insieme di dati i cui valori sono accoppiati senza rispettare necessariamente intervalli regolari :
  - Introdurre il numero o l'espressione del valore  $x$ , premere  $\boxed{,}$ , e introdurre il numero o l'espressione del corrispondente valore  $y$ .
  - Per sommare il punto nei registri di statistica seguire la stessa procedura utilizzata per i dati non accoppiati.
  - Per cancellare l'ultimo punto dati o quello introdotto precedentemente, seguire la stessa procedura utilizzata per i dati non accoppiati.
- Come introdurre dati relativi ad una linea dell'andamento statistico: si ha una linea dell'andamento statistico in presenza di punti incrementati (di solito intervalli di tempo). Ogni rilevamento  $x$  è aumentato di 1 e ne viene calcolato il valore  $y$  corrispondente. Per impostare dati relativi ad una linea dell'andamento statistico bisogna:
  - Introdurre il numero o l'espressione del valore  $x$ , premere  $\boxed{,}$ , e introdurre il numero o l'espressione del valore  $y$  corrispondente.
  - Premere  $\boxed{,}$ , (il valore  $x$  aumentato è recuperato automaticamente) e introdurre il numero o l'espressione del valore  $y$  corrispondente. Premere  $\boxed{\Sigma+}$ .
  - Per cancellare l'ultimo punto dati o quello introdotto precedentemente, seguire la stessa procedura utilizzata per i dati non accoppiati.

## 2. Risultati statistici

**La calcolatrice offre un'ampia scelta dei risultati statistici più comunemente usati. Se si ha bisogno di utilizzare un risultato in altri calcoli (in particolare valori intermedi raggruppati), lo si può memorizzare in una variabile.**

Un insieme di dati ad una variabile presenta i seguenti risultati :

## Risultato

media di x  
 deviazione standard campione di x  
 deviazione stand. della popolazione di x  
 numero di punti nell'insieme di dati  
 valori intermedi raggruppati :  
 somma dei valori di x  
 somma dei quadrati dei valori di x

## Sequenza dei tasti

$\boxed{2nd} \boxed{|\bar{x}|}$   
 $\boxed{2nd} \boxed{|\sigma_{xn-1}|}$   
 $\boxed{2nd} \boxed{|\sigma_{xn}|}$   
 $\boxed{3rd} \boxed{|n|}$   
 $\boxed{3rd} \boxed{|\Sigma xy|}$

Percorrere i valori raggruppati con  $\boxed{2nd} \boxed{|NEXT|}$ ,  $\boxed{2nd} \boxed{|BACK|}$  o  $\boxed{ENTER}$ .

- Un'insieme di dati a due variabili presenta i seguenti risultati :

## Risultato

media di x  
 media di y  
 deviazione standard campione di x  
 deviazione stand. della popolazione di x  
 deviazione standard campione di y  
 deviazione stand. della popolazione di y  
 numero di punti nell'insieme di dati  
 pendenza della linea di regressione  
 intercetta y della linea di regressione  
 coefficiente di correlazione  
 x per una prova y  
 y per una prova x

## Sequenza dei tasti

$\boxed{2nd} \boxed{|\bar{x}|}$   
 $\boxed{2nd} \boxed{|\bar{y}|}$   
 $\boxed{2nd} \boxed{|\sigma_{xn-1}|}$   
 $\boxed{2nd} \boxed{|\sigma_{xn}|}$   
 $\boxed{2nd} \boxed{|\sigma_{yn-1}|}$   
 $\boxed{2nd} \boxed{|\sigma_{yn}|}$   
 $\boxed{3rd} \boxed{|n|}$   
 $\boxed{3rd} \boxed{|SLP|}$   
 $\boxed{3rd} \boxed{|ITC|}$   
 $\boxed{3rd} \boxed{|COR|}$   
 $\boxed{3rd} \boxed{|x'| y}$   
 $\boxed{3rd} \boxed{|y'| x}$

Valori intermedi raggruppati :  
 somma dei valori di x  
 somma dei valori di y  
 somma quadrati dei valori di x  
 somma quadrati dei valori di y  
 somma dei prodotti di xy

$\boxed{3rd} \boxed{|\Sigma xy|}$

Percorrere i valori raggruppati con  $\boxed{2nd} \boxed{|NEXT|}$ ,  $\boxed{2nd} \boxed{|BACK|}$  o  $\boxed{ENTER}$ .

### 3. Applicazione ad una variabile : come analizzare una popolazione

Nel corso di un test, una classe di 12 studenti ha ottenuto i seguenti punteggi. Calcolare la media e la deviazione standard.

96 81 85 76 86 57 98 75 78 100 72 70

Poiché si introducono i punteggi relativi a tutta la classe, risulta appropriata la deviazione standard della popolazione “ponderata n volte”.

Procedura	Premere	Visualizzatore
Azzerare il registro di statistica	$\boxed{2nd} \boxed{[CS]}$ Y (premere $\boxed{ENTER}$ )	Cleared
Introdurre i punteggi	96 $\boxed{\Sigma+}$ 81 $\boxed{\Sigma+}$ 85 $\boxed{\Sigma+}$ 76 $\boxed{\Sigma+}$ 86 $\boxed{\Sigma+}$ 57 $\boxed{\Sigma+}$ 98 $\boxed{\Sigma+}$ 75 $\boxed{\Sigma+}$ 78 $\boxed{\Sigma+}$ 100 $\boxed{\Sigma+}$ 72 $\boxed{\Sigma+}$ 70 $\boxed{\Sigma+}$	n=12
Introdurre un valore supplementare	66 $\boxed{\Sigma+}$	n=13
Cancellare il valore supplementare	$\boxed{INV} \boxed{\Sigma+}$	n=12
Calcolare la media	$\boxed{2nd} \boxed{ \bar{x} }$ $\boxed{ENTER}$	81.16666667
Calcolare la deviazione stand. della popolazione	$\boxed{2nd} \boxed{ \sigma_{xn} }$ $\boxed{ENTER}$	12.12321006

**4. Applicazione a due variabili :  
regressione lineare**

- Uno studio sulle aree metropolitane ha permesso di determinare il numero approssimativo di edifici con più di 12 piani per area :

Popolazione dell'area (in migliaia)	150	250	500	750+
Edifici alti	4	10	20	30
Numero di aree metropolitane	50	30	6	7

Effettuare un'analisi di regressione lineare per determinare la popolazione di un'area che comprenda 16 edifici con più di 12 piani. Definire il coefficiente di correlazione dei valori di dati e la pendenza e l'intercetta della linea.

• **Esempio** - parte A

Prima di tutto, inserire i dati nella tabella sotto forma di x e y. Poi introdurre i valori di x e di y nei registri di statistica per ottenere il valore di x se il valore di y è 16.

<b>x</b>	<b>y</b>	<b>Frq</b>
150	4	50
250	10	30
500	20	6
750	30	7

Procedura	Premere	Visualizzatore	
Azzerare il registro statistico	$\boxed{2nd} \boxed{[CS]} Y$ (premere $\boxed{ENTER}$ )	Cleared	
Introdurre i punteggi	150 $\boxed{,}$ 4 $\boxed{3rd} \boxed{[FRQ]} 50 \boxed{\Sigma+}$	n=50	
	250 $\boxed{,}$ 10 $\boxed{3rd} \boxed{[FRQ]} 30 \boxed{\Sigma+}$	n=80	
	500 $\boxed{,}$ 20 $\boxed{3rd} \boxed{[FRQ]} 6 \boxed{\Sigma+}$	n=86	
	750 $\boxed{,}$ 30 $\boxed{3rd} \boxed{[FRQ]} 7 \boxed{\Sigma+}$	n=93	
	Calcolare il valore x con y = 16	$\boxed{3rd} \boxed{[x']} 16$ $\boxed{ENTER}$	411.5007013

Con 16 edifici di più di 12 piani, un'area metropolitana dovrebbe contare 412 mila persone.

**Nota Bene :** non cancellare i dati dai registri di statistica perché i valori dei dati vengono usati nella parte successiva dell'esempio.

• **Esempio - parte B**

Visualizzare i risultati intermedi e determinare il coefficiente di correlazione dell'insieme di dati provenienti dalla Parte A.

Procedura	Premere	Visualizzatore
Mostrare i valori intermedi	$\boxed{3rd} \boxed{[\Sigma xy]}$	$\Sigma x = 23250$
	$\boxed{ENTER}$	$\Sigma y = 830$
	$\boxed{ENTER}$	$\Sigma x^2 = 8437500$
	$\boxed{ENTER}$	$\Sigma y^2 = 12500$
	$\boxed{ENTER}$	$\Sigma xy = 322500$

Procedura	Premere	Visualizzatore
Visualizzare il coefficiente di correlazione	<b>3rd</b> [COR] <b>ENTER</b>	0.994646626

Poiché il valore è prossimo a 1, i valori dei dati sono strettamente vicini, in modo positivo.

**Nota Bene :** non cancellare i dati dai registri statistici perché i valori dei dati vengono usati nella parte successiva dell'esempio.

• **Esempio - parte C**

Determinare l'equazione che meglio rappresenta i dati,  $y = x \times$  (pendenza) + (intercetta).

Procedura	Premere	Visualizzatore
Visualizzare la pendenza	<b>3rd</b> [SLP] <b>ENTER</b>	0.043809524
Visualizzare l'intercetta	<b>3rd</b> [ITC] <b>ENTER</b>	-2.02764977

L'equazione della linea è :  
 $y = x \times (0.043809524) + (-2.02764977)$

Se in un secondo momento, dopo aver azzerato i registri di statistica, si desidera calcolare y per ogni valore dato di x, si può usare questa equazione ed evitare quindi di reimpostare tutti i dati.

## 5. Applicazione a due variabili : Linea dell'andamento statistico

La regressione lineare può essere anche utilizzata per analizzare dati sotto forma di risultati annuali. Questo tipo di regressione lineare viene definito come "analisi della linea di tendenza" ed è molto utile per prevedere l'evoluzione negli anni successivi.

- Dal 1985 al 1989 un capitale dato ha registrato, in termini di utile per azione, i seguenti valori.

£1.52 £1.35 £1.53 £2.17 £3.60

Ricorrere all'analisi della linea di tendenza per prevedere sia l'utile per azione per i successivi tre anni che l'anno in cui esso raggiungerà la cifra di £6.50. Calcolare poi il coefficiente di correlazione fra la coppia di dati.

### • Esempio - parte A

Prima di tutto, inserire i dati nella tabella sotto forma di x e y.

x	y
1985	£ 1.52
1986	£ 1.35
1987	£ 1.53
1988	£ 2.17
1989	£ 3.60

Procedura	Premere	Visualizzatore
Azzerare il registro di statistica	<input type="text" value="2nd"/> [CS] Y (premere <input type="text" value="ENTER"/> )	Cleared
Fissare la virgola decimale su due cifre	<input type="text" value="2nd"/> [FIX] 2	
Impostare in valori della prima copia di dati	1985 <input type="text" value=","/> 1.52 <input type="text" value="Σ+"/>	n=1.00
Impostare i rimanenti dati di y	<input type="text" value=","/> 1.35 <input type="text" value="Σ+"/>	n=2.00
	<input type="text" value=","/> 1.53 <input type="text" value="Σ+"/>	n=3.00
	<input type="text" value=","/> 2.17 <input type="text" value="Σ+"/>	n=4.00
	<input type="text" value=","/> 3.6 <input type="text" value="Σ+"/>	n=5.00
Proiettare l'utile per il 1990	<input type="text" value="3rd"/> [y] 1990 <input type="text" value="ENTER"/>	3.53
Proiettare l'utile per il 1991	<input type="text" value="3rd"/> [y] 1991 <input type="text" value="ENTER"/>	4.03
Proiettare l'utile per il 1992	<input type="text" value="3rd"/> [y] 1992 <input type="text" value="ENTER"/>	4.52
Trovarò l'anno in cui l'utile proiettato equivarrà a £ 6.50	<input type="text" value="3rd"/> [x'] 6.50 <input type="text" value="ENTER"/>	1995.97

Stando alla tendenza calcolata sulla base dei dati conosciuti, l'utile previsto per il 1990 equivale a £3.53, quello per il 1991 a £4.03 e quello per il 1992 a £4.52. L'utile previsto di £6.50 raggiungerà tale valore nel 1995,97, che dopo arrotondamento corrisponde al 1996.

**Nota Bene** : non cancellare i dati dai registri statistici, poiché i valori dei dati vengono utilizzati nella parte successiva dell'esempio.

# STATISTICHE

## • Esempio - parte B

A partire dai valori di dati impostati nella parte A, determinare la relazione tra le coppie di valori di dati calcolando il coefficiente di correlazione.

Procedura	Premere	Visualizzatore
Calcolare il coefficiente di correlazione	<b>3rd</b> [COR] <b>ENTER</b>	0.85

Poiché il campionamento si trova a intervalli regolari,  $x$  non è una normale variabile casuale. Poiché una parte dell'insieme di dati non è casuale, è necessario modificare il coefficiente di correlazione per calcolare con precisione la linearità dei dati. Si eleva al quadrato il coefficiente di correlazione per determinare il "coefficiente di determinazione". In questo esempio esso equivale a  $.85^2 = .72$ .

- Validità delle statistiche : la regressione lineare è più adatta ad effettuare previsioni che rientrano nel range dei dati misurati. Tuttavia, pur comportando un margine d'incertezza, le tecniche dell'analisi delle linee di tendenza vengono usate sistematicamente per fare previsioni o stime.

## 6. Definizioni matematiche di quantità statistiche

Le seguenti equazioni descrivono il modo in cui la calcolatrice ottiene i risultati statistici.

- Media dei dati : la media viene calcolata partendo da queste equazioni :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$$

- **Deviazione standard della popolazione** : la deviazione standard “ponderata n volte” (o “popolazione”) viene calcolata partendo da queste equazioni :

$$\sigma_{xn} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

$$\sigma_{yn} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n}}$$

- **Deviazione standard del campione** : la deviazione standard “ponderata n-1 volte” (o “campione”) viene calcolata partendo da queste equazioni :

$$\sigma_{xn-1} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$\sigma_{yn-1} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n-1}}$$

- **Variazione** : l'elevazione al quadrato  $\sigma_{xn}$ ,  $\sigma_{xn-1}$ ,  $\sigma_{yn}$ , e  $\sigma_{yn-1}$  dà come risultato la varianza corrispondente.
- **Valore predetto** : la linea di regressione contribuisce alla previsione di valori.  $y'$  determina un valore  $y$  per un valore  $x$  desiderato.

$$y = x \times \text{pendenza} + \text{intercetta}$$

$x'$  determina un valore  $x$  per un valore  $y$  desiderato.

$$x = (y - \text{intercetta}) \div \text{pendenza}$$

# APPENDICE : INFORMAZIONI DI RIFERIMENTO

---

## 1. Sintassi delle funzioni

Per impostare le funzioni, può rivelarsi necessario ricorrere ad una delle tre forme sintattiche principali. Queste tre forme sono descritte in questo capitolo insieme al promemoria della sintassi per funzioni specifiche, alle forme di sintassi combinata e alle forme di sintassi di statistica.

### Principali forme sintattiche

Le tre principali forme sintattiche sono elencate qui di seguito, insieme alle funzioni corrispondenti.

#### *numero* funzione

>BIN	Exc VAR	in>cm	R>D	!
°C>°F	°F>°C	kg>lb	R>G	%
cm>in	gal>l	lb>kg	R>P	
DD>DMS	G>D	l>gal	Sto VAR	
>DEC	G>R	>OCT	-1	
DMS>DD	>HEX	P>R	2	

#### funzione *numero*

abs	frc	real	$\sinh^{-1}$	y'
cos	imag	rnd	tan	2's
$\cos^{-1}$	int	sig	$\tan^{-1}$	$10^{\wedge}$
cosh	ln	sin	tanh	-
$\cosh^{-1}$	log	$\sin^{-1}$	$\tanh^{-1}$	$\sqrt{\quad}$
e <sup>^</sup>	not	sinh	x'	

#### *numero* funzione *numero*

AND	OR	y <sup>x</sup>	x
nCr	$\sqrt{\quad}$	+	+
nPr	XOR	-	$\Delta\%$

# APPENDICE :

## INFORMAZIONI DI RIFERIMENTO

---

### Promemoria della sintassi per funzioni specifiche

Funzione	Sintassi
potenze (universali)	numero $[y^x]$ potenza
radici (universali)	radici $[2nd]$ $[\sqrt{\quad}]$ numero
permutazioni	insieme $[3rd]$ $[nPr]$ sottoinsieme
combinazioni	insieme $[3rd]$ $[nCr]$ sottoinsieme
percentuale delta	numero $[2nd]$ $[\Delta\%]$ comparato a
numero complesso rettang.	$( [ ] x [ ] y [ ] )$
numero complesso polare	$( [ ] \text{ modulo } [2nd] [\angle] \text{ angolo } [ ] )$
numero gradi/min/sec	gradi $[DMS]$ min $[DMS]$ sec $[DMS]$

### Forme di sintassi combinata

Funzione	Sintassi
Aumento (%)	cifra iniziale $[+]$ aumento $[2nd]$ [%]
Sconto (%)	cifra iniziale $[-]$ sconto $[2nd]$ [%]
Percentuale	cifra iniziale $[x]$ percentuale $[2nd]$ [%]
Rapporto percent.	numero confrontato $[+]$ cifra iniziale $[2nd]$ [%]
Memoria +	numero sommato $[STO]$ $[+]$ nome della variabile
Memoria -	numero sottratto $[STO]$ $[-]$ nome della variabile
Memoria x	num. che moltiplica $[STO]$ $[x]$ nome della variab.
Memoria ÷	numero che divide $[STO]$ $[+]$ nome della variabile
Memoria $y^x$	potenza $[STO]$ $[y^x]$ nome della variabile
Memoria $\sqrt{\quad}$	numero $[STO]$ $[2nd]$ $[\sqrt{\quad}]$ nome della variabile
Memoria $\Delta\%$	confrontato con $[STO]$ $[2nd]$ $[\Delta\%]$ nome della variab.
Memoria AND	numero $[STO]$ $[3rd]$ $[AND]$ nome della variabile
Memoria OR	numero $[STO]$ $[3rd]$ $[OR]$ nome della variabile
Memoria XOR	numero $[STO]$ $[3rd]$ $[XOR]$ nome della variabile
NAND	$[3rd]$ $[NOT]$ $( [ ] \text{ numero } [3rd] [AND] \text{ numero } [ ] )$
NOR	$[3rd]$ $[NOT]$ $( [ ] \text{ numero } [3rd] [OR] \text{ numero } [ ] )$
XNOR	$[3rd]$ $[NOT]$ $( [ ] \text{ numero } [3rd] [XOR] \text{ numero } [ ] )$

# APPENDICE : INFORMAZIONI DI RIFERIMENTO

---

## Forme di sintassi statistica

Funzione	Sintassi
impostazione ad una variabile	<i>numero</i> $\boxed{\Sigma+}$
impostazione ad una variabile con frequenza	<i>numero</i> $\boxed{3rd}$ $\boxed{FRQ}$ <i>nnn</i> $\boxed{\Sigma+}$
cancellazione di una variabile	<i>numero</i> $\boxed{INV}$ $\boxed{\Sigma+}$
cancellazione di una variabile con frequenza	<i>numero</i> $\boxed{3rd}$ $\boxed{FRQ}$ <i>nnn</i> $\boxed{INV}$ $\boxed{\Sigma+}$
impostazione a due variabili	<i>x</i> $\boxed{,}$ <i>y</i> $\boxed{\Sigma+}$
impostazione a due variabili con frequenza	<i>x</i> $\boxed{,}$ <i>y</i> $\boxed{3rd}$ $\boxed{FRQ}$ <i>nnn</i> $\boxed{\Sigma+}$
cancellazione di due variabili	<i>x</i> $\boxed{,}$ <i>y</i> $\boxed{INV}$ $\boxed{\Sigma+}$
cancellazione di due variabili con frequenza	<i>x</i> $\boxed{,}$ <i>y</i> $\boxed{3rd}$ $\boxed{FRQ}$ <i>nnn</i> $\boxed{INV}$ $\boxed{\Sigma+}$
x per provare y	$\boxed{3rd}$ [ <i>x'</i> ] <i>y</i>
y per provare x	$\boxed{3rd}$ [ <i>y'</i> ] <i>x</i>

## 2. Condizioni di errore

Quando si verifica una condizione di errore, sul display appare l'indicazione "Error". Se si risponde premendo  $\boxed{CLEAR}$ , la condizione di errore viene cancellata e non identifica l'errore. Se si risponde premendo  $\boxed{2nd}$   $\boxed{EQU}$ , la calcolatrice è generalmente in grado di indicare l'errore verificatosi.

Si verifica una condizione di errore quando si tenta di :

- Premere  $\boxed{-}$  (tasto della sottrazione) invece di  $\boxed{(-)}$  (tasto della negazione) prima di un numero in un'espressione.
- Calcolare un risultato (compreso quelli delle operazioni di memoria) che supera il range della base numerica corrente.

# APPENDICE :

## INFORMAZIONI DI RIFERIMENTO

Decimale : da  $-9.999999999499 \times 10^{99}$  a  $-1 \times 10^{-99}$ ,  
da 0 a  $9.999999999499 \times 10^{99}$

Esadecimale : da 8000000001 a FFFFFFFF,FF,FF,FF,FF,FF,FF,FF,  
da 0 a 7 FFFFFFFF,FF,FF,FF,FF,FF,FF,FF

Ottale : da 4000000001 a 7777777777,  
da 0 a 3777777777

Binario : da 1000000001 a 1111111111,  
da 0 a 1111111111.

- Dividere un numero per zero.
- Calcolare un logaritmo o un reciproco di zero.
- Calcolare zero elevato alla potenza zero o la radice di zero oppure zero elevato ad una potenza negativa o la radice negativa di zero.
- Calcolare la variazione di percentuale quando il secondo valore è zero.
- Calcolare la tangente di  $90^\circ$  o di  $270^\circ$ ,  $\pi/2$  o  $3\pi/2$  radianti, 100 o 300 gradi centesimali, o i loro multipli rotazionali come  $450^\circ$ .
- Calcolare, per un insieme n di oggetti, le permutazioni vicine al valore massimo ( $r=n-1$ ) quando n supera 69, o quando n o r non sono interi. L'intervallo vicino al valore massimo, che supera il range della calcolatrice, cresce quando n aumenta oltre 69.
- Calcolare, per un insieme n di oggetti, le combinazioni vicine al valore massimo ( $r=n/2$ ) quando n supera 337 o quando n o r non sono interi. L'intervallo vicino al valore massimo, che supera il range della calcolatrice, cresce quando n aumenta oltre 336.
- Lasciare più di 24 operazioni in sospeso, più di otto valori in sospeso o più di 16 parentesi aperte consecutive. Per alcune operazioni il numero massimo consentito di operazioni in sospeso si riduce a sei numeri reali o tre complessi.

## **APPENDICE :**

# **INFORMAZIONI DI RIFERIMENTO**

---

- Far seguire **[RCL]** , **[3rd]** **[EXC]**, o l'operazione **[STO]** da un valore che non corrisponde ad un nome di variabile definito o introdurre un'espressione contenente un nome di variabile non definito.
- Utilizzare un numero reale come input per conversioni di coordinate polare/rettangolare, per parti reali o per funzioni di parti immaginarie.
- Utilizzare un numero complesso come input per percentuale delta, percentuale, fattoriale, permutazioni, combinazione, signum, parte intera, parte decimale, conversioni angolari, conversione gradi/minuti/secondi, conversioni metriche, conversione di base, funzioni logiche, coefficienti di radici polinomiali, integrazione o statistiche.
- Impostare le radici polinomiali, le equazioni simultanee o le operazioni statistiche con una base numerica diversa da quella decimale ; oppure uscire dalla base numerica decimale mentre sono in corso queste operazioni.
- Impostare un'espressione che comprende un elemento estraneo al tipo d'operazione in corso, come ad esempio un segno meno o un decimale in un numero binario o dx in un coefficiente polinomiale.
- Eseguire delle espressioni con una sintassi sbagliata.
- Calcolare una funzione utilizzando un valore al di fuori del range d'ingresso valido per quella funzione (vedi "Range delle funzioni" più avanti in questa appendice).

### **Condizioni di Errore nei Modi di Statistica**

Le condizioni di errore qui sotto elencate si verificano solo quando si opera su un insieme di dati statistici. In particolare, se si tenta di :

- Impostare un punto dati ad una variabile quando è già stato impostato un insieme di dati a due variabili.
- Impostare un punto dati a due variabili quando è già stato impostato un insieme di dati ad una variabile.

# APPENDICE :

## INFORMAZIONI DI RIFERIMENTO

- Impostare una frequenza che inizia con uno zero.
- Calcolare un risultato statistico senza avere introdotto un insieme di dati statistici.
- Calcolare la deviazione standard del campione, la pendenza, l'intercetta, la correlazione,  $x'$  o  $y'$  avendo impostato un solo punto dati.
- Calcolare la pendenza, l'intercetta, la correlazione,  $x'$  o  $y'$  di un insieme di dati quando esso è formato dalla ripetizione di uno stesso punto, di una linea parallela all'asse o quando è stato scelto il modo statistico ad una variabile.
- Calcolare la correlazione o  $x'$  di una linea parallela all'asse delle  $x$  (asse orizzontale).

### 3. Range delle funzioni

Si verifica un errore quando si esegue un calcolo al di fuori del range di determinate funzioni. Questa tabella presenta il range d'ingresso di certe funzioni e il range di risultato delle funzioni di trigonometria inversa.

Range d'ingresso delle funzioni

Funzione	Ingressi reali per risultati reali	Ingressi reali per risultati complessi
$\sin^{-1}x, \cos^{-1}x$	$ x  \leq 1$	$-10^{64} < x < -1$ o $1 < x < 10^{64}$
$\sinh x, \cosh x$	$ x  < 230.95165648$	nessuno
$\cosh^{-1}x$	$1 \leq x < 10^{100}$	$-10^{64} < x < 1$

# APPENDICE :

## INFORMAZIONI DI RIFERIMENTO

Funzione	Ingressi reali per risultati reali	Ingressi reali per risultati complessi
$\tanh^{-1}x$	$ x  < 1$	range della calcolatrice eccetto $ x  < 1$
$\sin x, \cos x, \tan^{-1}x$ $\sinh^{-1}x, \tanh x, 1/x$	range della calcolatrice (0 errato per $1/x$ )	nessuno
$\ln x, \log x, \sqrt{x}$	range positivo della calcolatrice	range negativo della calcolatrice
$e^x$	range negativo della calcolatrice $x < 230.2585092994$	nessuno
$10^x$	range negativo della calcolatrice et $x < 100$	nessuno
$x!$	$0 \leq x \leq 69$ dove $x$ è un intero	non definito per un numero complesso
potenze universali di numeri negativi	la potenze è un intero o il reciproco di un numero dispari	la potenza ha un modulo maggiore di 1 ma non è minore di 1 né il reciproco di un numero dispari
radici universali di numeri negativi	la radice è un numero dispari	la radice ha un modulo maggiore di 1 ma non è dispari o è inferiore a 1 ma non è il reciproco di un intero

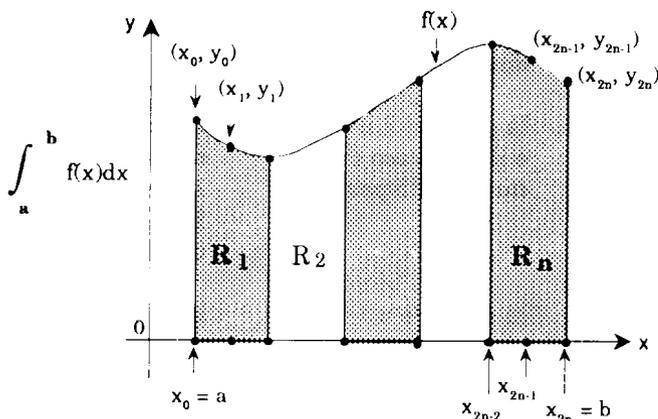
# APPENDICE :

## INFORMAZIONI DI RIFERIMENTO

Funzione	Range dell'angolo della risultante
arcsin x, arccos x arctan x	0 a 90°, $\pi/2$ radianti o 100G
arcsin -x, arctan -x	0 a -90°, $-\pi/2$ radianti o -100G
arccos -x	90° a 180°, $\pi/2$ a $\pi$ radianti o 100G a 200G
Conversione in modo polare	Raggio positivo a $-180^\circ < x \leq 180^\circ$ , $-\pi < x \leq \pi$ $-200G < x \leq 200G$

### 4. Integrazione : Regola di Simpson

Il tasto integrale della TI-68 usa la regola di Simpson, che è un metodo di calcolo per l'approssimazione dell'integrale definito di una funzione. Un integrale può essere definito come l'area sottesa da una curva.



L'area sottesa da una curva può essere divisa in un numero pari di sottointervalli, come  $2n$  sottointervalli di lunghezza  $h = (b-a) \div 2n$  con estremi  $x_0 (=a), x_1, \dots, x_{2n-1}, x_{2n} (=b)$ .

## **APPENDICE :**

# **INFORMAZIONI DI RIFERIMENTO**

---

$A_1 = \frac{h}{3} (y_0 + 4y_1 + y_2)$  è un'approssimazione dell'area di  $R_1$

Allo stesso modo  $A_2$  è un'approssimazione di  $R_2$ . Perciò  $A_n$  è un'approssimazione dell'area di  $R_n$ . Sommando quindi  $A_1 + A_2 + \dots + A_n$  si ottiene un'approssimazione dell'area sottesa dalla curva.

Quest'approssimazione per integrali definiti è espressa dalla regola di Simpson :

$$\int_a^b f(x)dx = h/3 (y_0 + 4y_1 + 2y_2 - 4y_3 + \dots + 2y_{2n-2} + 4y_{2n-1} + y_{2n})$$

Si noti che il primo e l'ultimo numero tra parentesi hanno per coefficiente 1. Tutti gli altri valori "y" con indice pari hanno per coefficiente 2 e tutti i valori "y" con indice dispari hanno per coefficiente 4.

## **5. Informazioni sulla Batteria**

**La TI-68 funziona con una batteria al manganese di litio per un uso prolungato. La batteria esaurita può essere sostituita da batterie scelte fra le seguenti : UCAR CR 2032, RAY-O-VAC CR 2032, Duracell DL 2032 o una marca equivalente.**

### **Come sapere quando sostituire una batteria**

Quando una batteria è esaurita, la luminosità del display comincia a diminuire. Non appena la lettura risulta difficile, la batteria dovrebbe essere sostituita appena possibile.

### **Conseguenze dalla sostituzione della batteria**

La calcolatrice non può conservare dati in memoria se la batteria è stata tolta o se è scarica. La sostituzione della batteria ha lo stesso effetto dei tasti **[3rd]** **[RESET]** **Y Y Y**. Appare sul display il messaggio **MEM Cleared**.

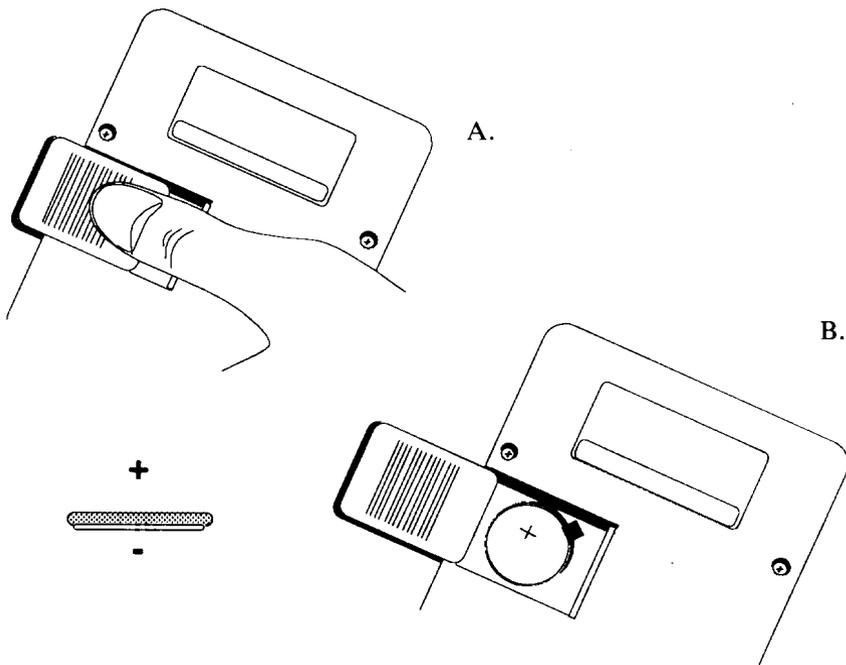
## **APPENDICE :** **INFORMAZIONI DI RIFERIMENTO**

---

### **Sostituzione della Batteria**

Per sostituire la batteria, effettuare le operazioni seguenti :

- Spegnere la calcolatrice e voltarla in modo da poter accedere alla parte posteriore.
- Premere il coperchio della batteria con il pollice e farlo scivolare. (A)



- Togliere la batteria scarica e inserirne una nuova. Accertarsi che il simbolo + si trovi in alto (verso la parte posteriore della calcolatrice). (B)
- Inserire il coperchio nelle scanalature premendo delicatamente sulla batteria e rimettere il coperchio.

Il display visualizza *Mem cleared* e la calcolatrice è pronta per l'uso.

**Attenzione** : È opportuno liberarsi in modo appropriato delle batterie scariche. Evitare di bruciarle e di lasciarle a portata di mano dei bambini.

## APPENDICE : INFORMAZIONI DI RIFERIMENTO

### 6. In caso di difficoltà

Se si incontrano difficoltà nel far funzionare la calcolatrice, è possibile, in alcuni casi, rimediare al problema senza dover restituire la calcolatrice al servizio di assistenza. La seguente tabella elenca numerosi problemi ricorrenti e le possibili soluzioni. Se queste ultime non risolvono il problema, è opportuno rivolgersi al rivenditore Texas Instruments.

Difficoltà	Soluzioni
La calcolatrice mostra risultati sbagliati.	Cercare l'indicatore della base numerica associato a risultati non decimali o controllare l'indicatore della base numerica. Cercare di far scorrere la parte del numero che supera eventualmente il display, in particolare nel caso di un risultato con numeri complessi. Provare inoltre a cancellare un eventuale modo decimale fisso.
Le funzioni trigonometriche e le conversioni polare/rettangolare non danno risultati esatti.	Assicurarsi che siano state selezionate le unità di misura corrette (gradi, radianti o gradi centesimali).
La calcolatrice dà cifre esadecimali quando si tenta di impostare una radice quadrata o funzioni trigonometriche.	Assicurarsi che la calcolatrice non è impostata sulla base numerica esadecimale.
Si verifica un errore.	Controllare le condizioni di errore elencate in questa appendice.
La tastiera della calcolatrice non reagisce quando si premono i tasti	Premere <b>2nd</b> [OFF] e poi <b>ON</b> oppure togliere le batterie e inserirle nuovamente.

# Informazioni sul servizio di manutenzione e riparazione del prodotto TI e sulla garanzia

## Informazioni sul prodotto e sui servizi TI

Per ulteriori informazioni sui prodotti e servizi TI, potete contattare TI via e-mail o consultare la home page su world-wide web.

Indirizzo e-mail: [ti-cares@ti.com](mailto:ti-cares@ti.com)

Indirizzo internet: <http://www.ti.com/calc>

## Informazioni sul servizio di manutenzione e riparazione e sulla garanzia

Per informazioni sulla durata e le condizioni della garanzia o sul servizio di manutenzione e riparazione del prodotto, fate riferimento alla dichiarazione di garanzia allegata al presente prodotto oppure contattate il vostro rivenditore/distributore Texas Instruments locale.

# INDICE

---

## A

Alpha lock, 10  
Analisi della linea di tendenza, 94  
Antilogaritmo comune, 25, 55  
Antilogaritmo naturale, 31, 59  
Arcocoseno, 25, 53  
Arcoseno, 25, 53  
Arcotangente, 25, 55  
Aritmetica su base miste, 45  
Arrotondamento, 17

## C

Cifre binarie, 41  
Cifre esadecimali, 41  
Cifre ottali, 41  
Coefficiente di correlazione, 91, 92  
Complemento a due, 43  
Condizioni di errore, 100  
Conversione binaria, 42  
Conversione Celsius/  
Fahrenheit, 27  
Conversione chilogrammi/  
libbre, 27  
Conversione cm/pollici, 27  
Conversione coordinate polare/  
rettangolare, 29  
Conversione coordinate  
rettangolare/polare, 27  
Conversione polare, 27  
Conversione rettangolare, 29  
Conversione esadecimale, 42  
Conversione Fahrenheit/  
Celsius, 25  
Conversione galloni/litri, 27  
Conversione gradi centesimali/  
gradi, 25  
Conversione gradi/gradi  
centesimali, 27  
Conversione gradi centesimali/  
radianti, 29  
Conversione gradi/min/sec, 27

Conversione gradi/min/sec/  
gradi, 25  
Conversione libbre/  
chilogrammi, 27  
Conversione litri/galloni, 27  
Conversione ottale, 42  
Conversione pollici/centimetri, 25  
Conversione radianti/gradi, 25  
Conversione radianti/gradi  
centesimali, 27  
Conversioni su basi numeriche, 42  
Coseno, 29, 55

## D

Definizione della base  
numerica, 13, 40  
Definizione della notazione, 12  
Definizione della base numerica di  
default, 12  
Definizione di cifre di precisione,  
13, 17  
Deviazione standard della  
popolazione, 89, 97  
Deviazione standard del  
campione, 89, 97

## E

Errori (correzione), 14  
Errori (inserimento), 14

## F

Fattoriale, 29  
Formato decimale fisso, 16  
Funzione  $x$  di previsione, 91  
Funzione AND, 46  
Funzione NOT, 43  
Funzione OR, 46  
Funzione XOR, 46  
Funzione potenza  
universale, 31, 59

# INDICE

---

## F

Funzione radice universale, 33, 61  
Funzione inversa, 10  
Funzioni iperboliche, 29, 31, 57  
Funzioni scientifiche  
(tabella delle), 24  
Funzioni secondarie, 9  
Forma polare, 13, 49  
Forma rettangolare, 13, 49  
Formule, 14, 63, 64  
Formule (cancellazione), 14, 64  
Frequenza, 87

## G

Garanzia, 109  
Gerarchia algebrica, 20

## I

In caso di difficoltà, 108  
Indicatori del display, 11  
Indicatore di numero decimale, 41  
Indicatori di base numerica, 41  
Indicatore di numero binario, 41  
Indicatore di numero  
esadecimale, 41  
Indicatore di numero ottale, 41  
integrazione, 72  
Intercetta di una linea di  
regressione, 93  
Interpolazione, 65, 66

## L

Logaritmo naturale, 31, 55

## M

Memorizzare, 35

## N

Negazione, 31, 59  
Numeri complessi, 47  
Notazione tecnica, 12

Notazione scientifica, 12, 23  
Notazione dei simboli dei tasti, 7

## O

Operazioni logiche, 46

## P

Parentesi, 22  
Parte decimale, 29  
Parte intera, 31  
Parte immaginaria, 48, 59  
Parte reale, 48, 61  
Pendenza della linea di  
regressione, 93  
Percentuale delta, 29  
Percentuale (aumento, sconto,  
rapporti percentuali), 31  
Permutazioni, 31  
Pi, 23  
Potenze (universali), 31, 59  
Precisione, 16  
Precisione con 13 cifre, 17  
Procedura di reset, 8, 9

## Q

Quadrato, 33, 61

## R

Radice quadrata, 33, 61  
Radici (universali), 33, 61  
Radici polinomiali, 83, 84  
Range delle funzioni, 103  
Range binario, 101  
Range decimale, 101  
Range esadecimale, 101  
Range ottale, 101  
Richiamata di un numero, 35, 36  
Recupero di una formula, 14  
Registri, 38  
Regressione lineare, 91  
Regola di Simpson, 105

# INDICE

---

## S

- Scambiare un numero, 36
- Serie di risultati, 19
- Signum, 10, 33
- Seno, 33, 61
- Sostituzione della batteria, 107
- Spegnimento Automatico, 6
- Statistiche, 87
- Struttura della memoria, 38
- Sistema Operativo di Equazioni, 20

## T

- Tangente, 33, 61
- Tastiera, 9
- Tasto di uscita, 40, 65, 77, 85
- Tasto OFF, 8
- Tasto ON, 8

## U

- Ultima operazione impostata, 14
- Ultima risposta, 15

## V

- Valore assoluto, 25
- Variabile (cancellazione, elenco), 39, 40
- Variabile compagno, 6

## Z

- Zona di visualizzazione, 11