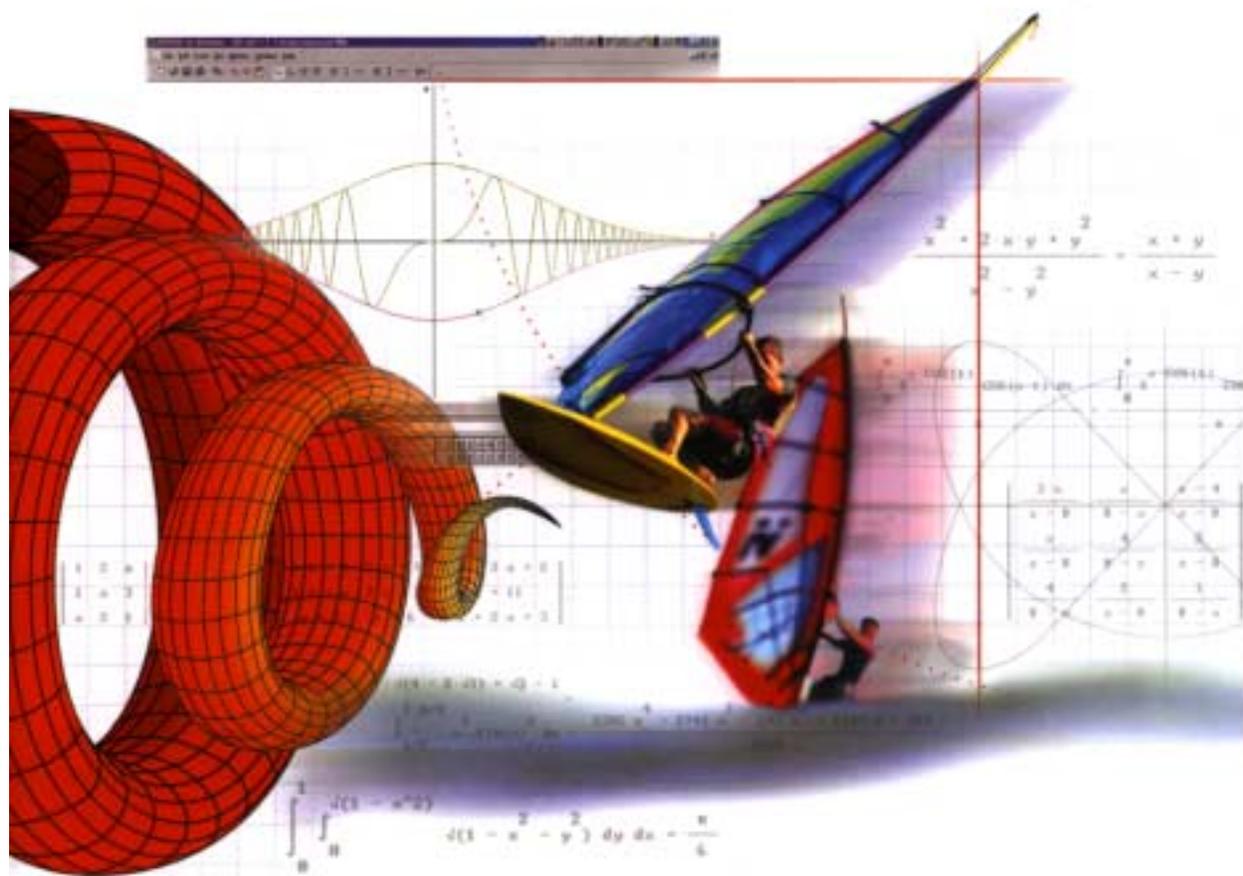


Derive™ 5

L'Assistente di Matematica per il Tuo PC



*di Bernhard Kutzler
& Vlasta Kokol-Voljc*

PREFAZIONE

L'obiettivo di questo libro è fornire un facile e veloce accesso all'utilizzo di DERIVE 5.

Tanti ringraziamenti ad Albert Rich e Theresa Shelby, i principali autori di DERIVE 5, per il loro continuo supporto per la realizzazione di questo libro.

Tanti ringraziamenti a Patricia Littlefield e David Stoutemyer per le revisioni fatte a questo libro.

Bernhard Kutzler & Vlasta Kokol-Voljc, Febbraio 2000

SOMMARIO

Introduzione	1
Capitolo 1: I primi passi	3
Capitolo 2: Ricerca degli zeri di un polinomio	23
Capitolo 3: Espressioni e sottoespressioni	43
Capitolo 4: Equazioni e disequazioni	63
Capitolo 5: Approssimazioni e calcoli esatti	83
Capitolo 6: Successioni e famiglie di curve	95
Capitolo 7: Curve nello spazio	117
Capitolo 8: Cos'è 'semplice'?	135
Capitolo 9: Vettori, matrici ed insiemi	153
Capitolo 10: Curve parametriche	171
Capitolo 11: DERIVE e la geometria analitica	185
Capitolo 12: Argomenti di analisi	203
Capitolo 13: Approfondimento sui grafici	221
Capitolo 14: Cos'altro può fare DERIVE?	243
Per saperne di più su DERIVE	261
Appendice A: Opzioni di avvio di DERIVE	263
Appendice B: Impostazioni predefinite di DERIVE	265
Indice	269

INTRODUZIONE

DERIVE è un programma di matematica. Consente di lavorare con variabili algebriche, espressioni, equazioni, funzioni, vettori e matrici, allo stesso modo con cui si trattano i numeri con una calcolatrice scientifica. DERIVE può eseguire calcoli numerici e simbolici, algebrici, trigonometrici, analitici e tracciare grafici 2D e 3D.

I punti forti di DERIVE sono l'algebra simbolica e la potenza della grafica. E' uno strumento eccellente per chi lavora con la matematica, per documentare lavori matematici e per insegnare ed imparare.

DERIVE è il supporto didattico ideale per studenti ed insegnanti. Grazie alle capacità numeriche, algebriche e grafiche ed alla loro integrazione, DERIVE offre nuovi approcci per l'insegnamento e l'apprendimento della matematica. Molti problemi possono essere affrontati meglio e più facilmente rispetto ai metodi tradizionali. Grazie a DERIVE i calcoli lunghi e laboriosi possono essere eseguiti mediante la semplice pressione di un tasto. Invece di insegnare ed imparare noiose tecniche di calcolo, insegnanti ed allievi potranno concentrarsi realmente nella risoluzione del problema. E' stato riscontrato che DERIVE costituisce un valido supporto per lo sviluppo cognitivo di concetti matematici avanzati.

Per un ingegnere, DERIVE è lo strumento ideale per eseguire velocemente numerose operazioni matematiche e per visualizzare i problemi e le soluzioni in diversi modi. Utilizzando quotidianamente DERIVE, ci si accorgerà di avere un potente ed affidabile assistente di matematica facile da usare.

Questo libro insegna ad usare DERIVE 5 da autodidatta. Per prima cosa bisogna installare DERIVE 5 nel proprio computer. A partire dal primo capitolo, si imparerà ad utilizzare il programma passo dopo passo, seguendo le istruzioni e gli esempi riportati. Attraverso questo libro si apprenderanno le tecniche risolutive di problemi matematici con DERIVE e i numerosi esempi costituiscono un valido supporto per la didattica della matematica.

Alcuni di questi esempi sono spiegati con maggior dettaglio nelle note per gli insegnanti riportate a piè pagina. I paragrafi che iniziano con il simbolo  forniscono istruzioni su come operare con il computer e le centinaia di videate riportate nel testo consentiranno di non perdersi nell'esplorazione.

Risolvendo i tipici problemi matematici della scuola superiore, si imparerà a conoscere bene DERIVE 5 al fine di un utilizzo quotidiano per l'insegnamento o l'apprendimento della

matematica. Alla fine di ogni capitolo sono riassunti i tasti, le funzioni e i comandi usati. La Guida Rapida costituisce un sommario di tutti i comandi, tasti, funzioni e file di utilità, ed è suddivisa per argomento. Alla fine del libro è comunque riportato un comodo indice analitico.

Per eseguire DERIVE 5 è necessario un computer PC compatibile con uno qualsiasi dei seguenti sistemi operativi: WINDOWS 95, Windows 98 o Windows NT.

Si ipotizza che l'utente sappia usare il computer e conosca il sistema operativo WINDOWS. Le immagini di questo libro sono state prodotte con DERIVE installato su WINDOWS 95. Se si utilizza DERIVE con WINDOWS 98 o WINDOWS NT, alcune immagini potrebbero apparire leggermente differenti.

Questo libro non è il manuale utente di DERIVE, ma un'introduzione a tutte le caratteristiche e le funzioni richieste per un utilizzo standard di DERIVE 5. La guida di riferimento completa con tutte le caratteristiche è disponibile in linea (help del programma) e alcuni capitoli descrivono come accedervi.

E' prevista la realizzazione di altri libri su DERIVE 5. Per essere aggiornati anche sulle nuove pubblicazioni, visitare i siti <http://series.bk-teachware.com> e <http://www.campustore.it/bk>.

Buona lettura!

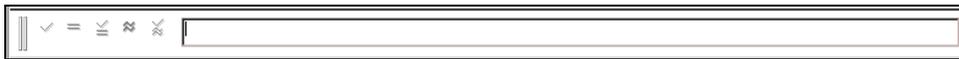
Con DERIVE si lavora inserendo espressioni ed applicando comandi, ossia creando un foglio di lavoro. Dopo aver avviato DERIVE, il sistema è pronto per accettare l'inserimento di espressioni nell'apposita riga, ove è presente il cursore lampeggiante. La modalità di inserimento può essere attivata anche mediante il decimo bottone da sinistra della barra dei comandi ().

 Per informazioni sul bottone , spostare il mouse sopra ad esso.



Il messaggio **Crea espressione** sotto al mouse è il titolo del bottone. Nella barra di stato appare il messaggio **Inserisci una nuova espressione nel foglio di lavoro** che descrive la funzione del bottone.

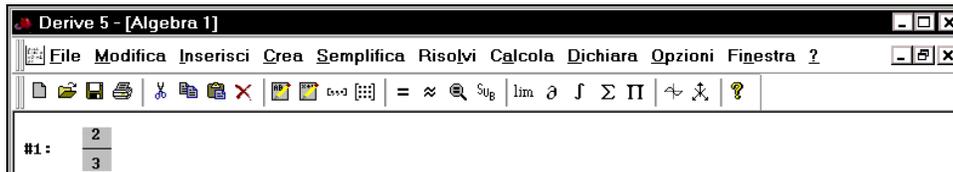
 Prepararsi ora ad inserire un'espressione: posizionare il mouse sopra a , e poi fare un clic (cioè premere e rilasciare) col tasto sinistro del mouse.



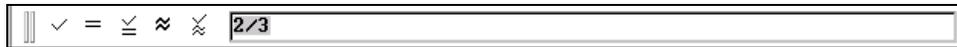
 Inserire la frazione: 2/3



 Completare l'inserimento col tasto 'Invio' .

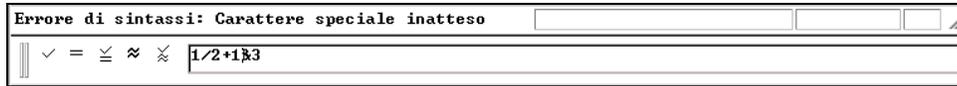


DERIVE visualizza questa espressione come un numero razionale con un numeratore, una linea di frazione e un denominatore, cioè in formato di output “bidimensionale”, diversamente dal formato di input “monodimensionale” o “lineare” usato per inserire il numero. Alla sinistra dell'espressione viene visualizzata la sua etichetta numerica univoca: #1. DERIVE è in questo caso già pronto per accettare un nuovo input; infatti il cursore è ancora nella riga di inserimento. Da notare, inoltre, che una copia dell'espressione appena inserita è ancora nella riga di inserimento ed è perciò tutta evidenziata. Ciò è utile in ambienti di videoscrittura. Per rimuovere la selezione, usare i tasti freccia e poi modificare la stringa di simboli, oppure iniziare a digitare un nuova espressione.



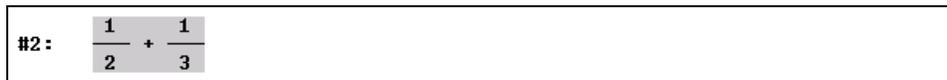
Modificare l'espressione in $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$, commettendo volutamente un errore di digitazione:

☞ Inserire $1/2+1&3$ .



Quando viene riconosciuto un errore di sintassi, il cursore viene posizionato sull'errore e la barra di stato riporta un messaggio. Nell'esempio precedente DERIVE ha incontrato un inatteso carattere speciale. In alcuni casi (ad esempio, inserendo una parentesi aperta al posto del simbolo di divisione) ci possono essere molte possibili cause di errore, e DERIVE può fare solo delle ipotesi.

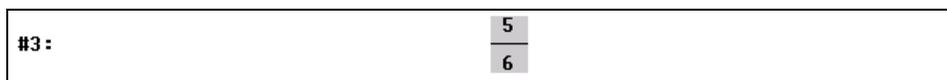
☞ Aggiornare l'espressione a $1/2+1/3$: usare il tasto  (o il tasto freccia destra  seguito da quello di cancellazione ) per eliminare il carattere errato, e poi digitare l'operatore divisione. Completare con .



Vengono visualizzate l'espressione e la sua etichetta, #2. La nuova espressione è evidenziata in negativo. Ora l'espressione #1 non è più evidenziata.

Se si vuole cancellare l'espressione evidenziata, usare il tasto  per richiamare la finestra algebra, ed usare il tasto 'Cancella' ; poi usare il bottone **Crea Espressione** per portarsi sulla riga di inserimento. Un'altra tecnica per sostituire un'espressione è descritta nel Capitolo 2.

☞ Semplificare l'espressione #2 usando il bottone **Semplifica** della barra dei comandi .



Il risultato diventa una nuova espressione con l'etichetta #3. Per definizione, le espressioni semplificate vengono visualizzate centralmente. In questo modo è più semplice distinguere tra le espressioni inserite e quelle ottenute mediante semplificazione. Come per molte altre caratteristiche di DERIVE, questa proprietà può essere personalizzata.

Anche dopo aver usato il bottone **Semplifica**, è ancora operativa la riga di inserimento. Inserire l'espressione seguente, $\sqrt{24}$. Per collocare il simbolo radice quadrata, usare l'apposito bottone nella barra dei simboli matematici:



Inserire $\sqrt{24}$ come: $\sqrt{\quad}$ 24 \leftarrow

#4: $\sqrt{24}$

Semplificare usando $\frac{\square}{\square}$.

#5: $2 \cdot \sqrt{6}$

Il risultato è molto diverso da quello che si otterrebbe con una “normale” calcolatrice. Una volta un matematico chiese: “*Come riconosci un matematico?*” e suggerì la seguente risposta: “*Un matematico considera l’espressione #5 il risultato migliore*”. Solitamente gli studenti si sforzano per sostituire all’espressione il valore approssimato con la virgola. DERIVE può fare bene anche questo: evidenziare l’espressione #4 in modo da poter applicare ad essa un comando diverso.

Evidenziare l’espressione #4, cliccando sopra col mouse.

#4: $\sqrt{24}$

Selezionare un’espressione col mouse è una delle tecniche per evidenziarla. In alternativa si può richiamare la finestra algebra (se necessario) col tasto [Esc] , e poi usare i tasti freccia \uparrow o \downarrow per evidenziare un’espressione su o giù.

Approssimare mediante il bottone **Approssima** (\approx) della barra dei comandi.

#6: 4.898979485

Quando si evidenzia un’espressione, la barra di stato riporta l’annotazione generata automaticamente, seguita dal tempo di calcolo dell’espressione (se calcolata). Per l’espressione #6:

Approx(#4) 0.002s

Le annotazioni automatiche spiegano come è stata ottenuta l’espressione. Approx(#4) significa che l’espressione è stata ottenuta col bottone **Approssima** (o comando) applicato all’espressione #4. Il tempo di calcolo, 0.000s, indica che il tempo richiesto è stato inferiore a 0.001 secondi (il tempo può variare a seconda del computer).

Evidenziare l’espressione #4, ...

Utente

... poi l’espressione #5.

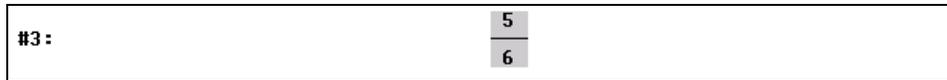
Sempl(#4) 0.002s

L’annotazione dell’espressione #4, Utente, indica che è stata inserita dall’utente; l’annotazione dell’espressione #5, Sempl(#4), indica che l’espressione è stata ottenuta applicando il comando **Semplifica** (o comando) all’espressione

#4. Nella prima parte della barra di stato c'è lo spazio per i messaggi associati agli oggetti menu, bottoni e comandi.

I fogli di lavoro di DERIVE possono includere anche testo ed altri oggetti. Il modo più semplice per inserire del testo è il bottone **Inserisci testo**  nella barra dei comandi. Le nuove espressioni vengono aggiunte alla fine del foglio di lavoro. Altri oggetti (incluso il testo) vengono aggiunti dopo l'oggetto evidenziato. Per inserire un oggetto testo sopra alla radice quadrata di 24, bisogna evidenziare l'oggetto che sta sopra.

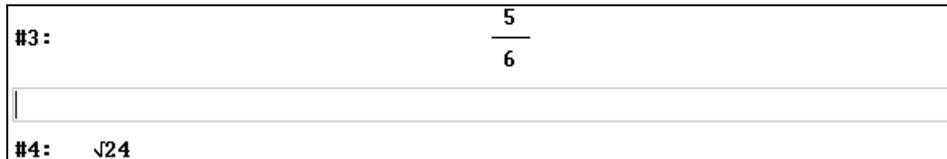
 Evidenziare l'espressione #3.



 Visualizzare la descrizione della funzione del bottone **Inserisci testo**  spostando il mouse sopra di esso.



 Inserire un oggetto testo cliccando sul bottone **Inserisci testo** .



Un oggetto testo è evidenziato quando è incorniciato. Il cursore lampeggiante indica che il testo è in modalità modifica.

 Inserire il testo: Calcolare la radice quadrata di 24:



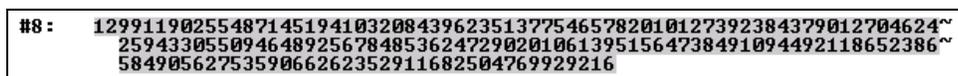
Un oggetto testo permette semplici modifiche simili ai classici editor di testo. Più avanti si imparerà a variare le dimensioni dei font, l'allineamento, il colore, ecc.

Come prossimo esempio, calcolare 1234^{56} . Come in precedenza richiamare la finestra algebra. Prima di inserire un'altra espressione, portarsi sulla riga di inserimento.

 Inserire 1234^{56} mediante il bottone **Crea Espressione**  e digitare l'espressione seguita da . L'operatore elevamento a potenza \wedge si può trovare sia nella tastiera sia nella barra dei simboli matematici (sesto simbolo da sinistra nella prima riga).



 Semplificare usando il bottone .



È un numero molto grande. Quante cifre ha? Si possono contare oppure si può approssimarlo.

- ☞ Approssimare il numero mediante il bottone .

#9: $1.299119025 \cdot 10^{173}$

La risposta è visualizzata in notazione scientifica: $173+1 = 174$ cifre.

Nel prossimo esercizio, si imparerà una tecnica diversa per inserire espressioni, sfruttando i bottoni che precedono la riga di inserimento.

- ☞ Digitare $x/3+x/4$ ma **senza digitare**  alla fine.



Ci sono cinque bottoni prima della riga di inserimento. Passando col mouse sopra ai bottoni si capisce che il primo, , equivale a **Crea espressione**. Questo bottone ha lo stesso effetto di inserire l'espressione e battere . Provare a:

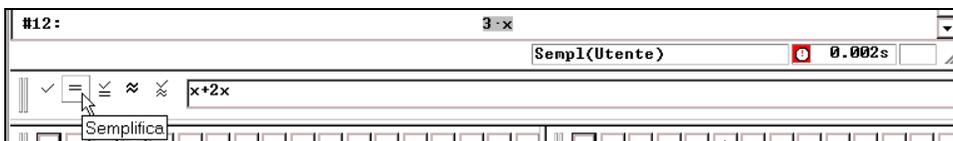
- ☞ Inserire l'espressione precedente con , e poi semplificarla col bottone **Semplifica** .

#10: $\frac{x}{3} + \frac{x}{4}$
 #11: $\frac{7 \cdot x}{12}$

Diversamente dalle normali calcolatrici, DERIVE può eseguire calcoli non numerici (simbolici, algebrici) tipo semplificare l'espressione #10 nella #11.

Nel prossimo esempio, usare il secondo bottone nella riga di inserimento, .

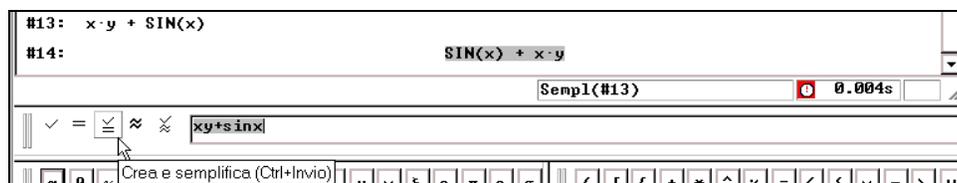
- ☞ Per semplificare $x+2x$ al volo, digitare $x+2x$ e poi premere il bottone **Semplifica** .

#12: $3 \cdot x$
 Sempl(Utente) 0.002s


Questo bottone semplifica immediatamente l'espressione inserita. Notare l'annotazione generata: $\text{Sempl}(\text{Utente})$

Nel prossimo esempio usare il terzo bottone nella riga di inserimento, .

- ☞ Inserire e semplificare $xy+\sin x$ digitando $xy+\sin x$ e usando il bottone **Crea e Semplifica** .



Questo bottone ha prodotto le due espressioni, #13 e #14 e ha l'effetto di inserire l'espressione non semplificata con  o , e poi semplificarla con . È un'utile scorciatoia nel caso di “inserimenti e semplificazioni” frequenti. Si possono inserire espressioni esattamente come si scrive su carta. Ad esempio, ‘x che moltiplica y’ si può inserire come xy. L'operatore moltiplicativo non è necessario tra x e y. Il “seno di x” si inserisce scrivendo sinx. Non è necessario racchiudere x fra parentesi.

Nella barra della riga di inserimento ci sono bottoni per: inserire, semplificare, inserire e semplificare, approssimare, ed inserire e approssimare espressioni.

L'espressione #14 semplificata differisce dalla #13 non semplificata solo per l'ordine con cui sono visualizzati i termini. Le espressioni non semplificate vengono visualizzate come sono state inserite (a parte l'aspetto bi-dimensionale), mentre quelle semplificate vengono visualizzate in un formato standardizzato usando un certo ordine per i termini.

Ritorniamo alla semplicità di inserimento di espressioni. L'espressione $xy + \sin x$ significa $x \cdot y + \sin(x)$: questa facilitazione impone che i nomi delle variabili siano costituiti da un solo carattere (ad esempio x e y). Comunque è possibile usare nomi più lunghi (ad esempio $tempo$ o $x12$). L'utilizzo di nomi lunghi è spiegato nel Capitolo 14.

Ovviamente, non si possono omettere tutte le parentesi. Ad esempio, sono necessarie per i denominatori di espressioni razionali tipo $\frac{2}{x+1}$. Senza parentesi si ottengono espressioni diverse.

 Inserire: $2/x+1$



Oops – l'espressione non è quella desiderata! DERIVE applica le operazioni nell'ordine convenzionale: prima moltiplicazione e divisione e poi addizione e sottrazione. L'esempio insegna che la visualizzazione bidimensionale di un'espressione fornisce un valido riscontro di quanto inserito.

¹ **Nota per l'insegnante:** un esempio molto semplice di didattica con DERIVE, consiste nel chiedere agli studenti di inserire le espressioni scritte alla lavagna o su carta. Grazie alla visualizzazione bidimensionale delle espressioni, gli studenti hanno un riscontro immediato e possono correggere le espressioni. Aumentando la complessità, gli studenti imparano a “linearizzare” espressioni mediante tentativi, e a capirne la struttura. Così migliorano la competenza nel riconoscimento di strutture, che è una delle abilità matematiche basilari, importante in molte aree.

Quando si deve correggere l'ultima espressione inserita, si può sfruttare il fatto che essa è ancora presente nella riga di inserimento.

- Per modificare l'espressione, usare il tasto freccia destra \rightarrow per deseleggerla. Modificarla in $2/(x+1)$ aggiungendo le parentesi e poi inserire l'espressione con \leftarrow .

#16: $\frac{2}{x+1}$

Ora è corretta. L'espressione #15 non serve più, quindi è da cancellare.

- Preparazione per la cancellazione: evidenziare l'espressione #15 col mouse o con i tasti freccia dopo aver richiamato la finestra algebra premendo Esc .

#15: $\frac{2}{x} + 1$

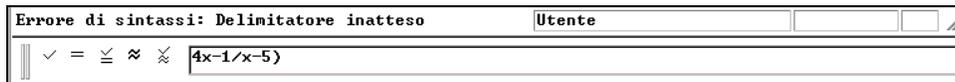
- Cancellare l'espressione #15: usare il bottone **Cancella oggetto** \times o premere il tasto Canc .

#15: $\frac{2}{x+1}$

L'espressione #15 scompare. L'espressione che era la #16 è diventata la #15. Per definizione, la rinumerazione automatica fa in modo che i numeri delle espressioni comincino da #1 e non ci siano salti.

La mancanza di una coppia di parentesi può portare a espressioni molto diverse, come nell'esempio precedente. Se manca una parentesi, DERIVE segnala un errore di sintassi:

- Inserire $4x-1/x-5$ dopo aver richiamato la riga di inserimento con F9 .



DERIVE tenta di porre il cursore vicino all'errore. Potrebbe trattarsi di una parentesi chiusa in eccedenza o di una parentesi aperta mancante: in questo caso DERIVE segnala che la parentesi è inattesa. Spetta all'utente eliminarla o aggiungere una parentesi aperta.

In questo esempio ci sono 6 casi:

input	$4x-1/x-5$	$4x-1/x-(5)$	$4x-1/(x-5)$	$4x-(1/x-5)$	$4(x-1/x-5)$	$(4x-1/x-5)$
output	$4x-\frac{1}{x}-5$	$4x-\frac{1}{x}-5$	$4x-\frac{1}{x-5}$	$4x-\left(\frac{1}{x}-5\right)$	$4\left(x-\frac{1}{x}-5\right)$	$4x-\frac{1}{x}-5$

Per scegliere la terza variante, inserire una parentesi aperta tra l'operatore divisione e la variabile x .

- ☞ Modificare l'espressione in $4x-1/(x-5)$ e poi digitare \leftarrow .

#16: $4x - \frac{1}{x-5}$

Quando si lavora con DERIVE, si può essere posizionati sulla riga di inserimento o sulla finestra algebra (Vista). Quando si è sulla riga di inserimento, premendo Esc si passa sulla Vista. Quando si è sulla Vista, il bottone **Crea espressione** o il tasto di scelta rapida F2 , fanno passare sulla riga di inserimento. Altro metodo per passare da una posizione all'altra consiste nel cliccare col tasto sinistro del mouse sul punto interessato.

- ☞ Posizionarsi sulla riga di inserimento, cliccando col tasto sinistro del mouse.

$\sqrt{\quad} = \leq \approx \not\approx \left| 4x-1/(x-5) \right|$

In questo modo però si perde la selezione, se c'era, per cui non si può sostituire direttamente il vecchio testo digitando quello nuovo. Bisogna usare più volte il tasto di cancellazione, oppure sfruttare il tasto di tabulazione.

- ☞ Evidenziare il contenuto della riga di inserimento mediante il tasto di tabulazione \leftarrow .

$\sqrt{\quad} = \leq \approx \not\approx \left| 4x-1/(x-5) \right|$

Inserire e semplificare $\sqrt{x^2}$. È a propria discrezione se usare il tasto 'Invio' seguito dal bottone **Semplifica** o usare direttamente il bottone **Crea e semplifica** a fianco della riga di inserimento. Il simbolo di radice quadrata $\sqrt{\quad}$ si ottiene dalla barra dei simboli matematici ($\sqrt{\quad}$) o premendo $\text{Ctrl}-\text{Q}$.

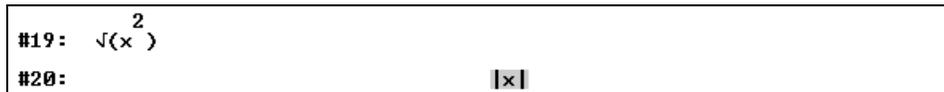
- ☞ Digitare $\sqrt{x^2}$ e poi premere $\text{Ctrl}+\leftarrow$. Ciò equivale a \leftarrow , ovvero questa è un'altra semplice via per eseguire l'operazione "crea e semplifica" senza usare il mouse.

#17: $\sqrt{x^2}$
#18: x

² **Nota per l'insegnante:** questo è un altro esempio molto semplice di didattica con DERIVE. Chiedere agli studenti quante espressioni diverse si possono generare inserendo 1, 2 (o più) coppie di parentesi in una stringa di caratteri valida. Questo esercizio è molto valido anche per la comprensione della struttura di un'espressione.

In alternativa, introdurre una coppia di parentesi attorno a x^2 .

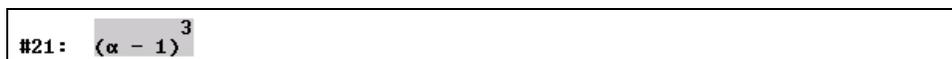
☞ Inserire e semplificare: $\sqrt{x^2}$



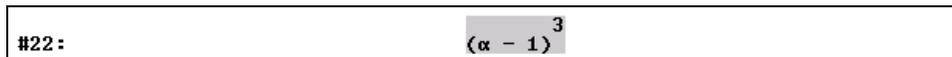
Attenzione agli ultimi due esempi. Nel primo è dimostrata l'importanza dell'uso delle parentesi: $\sqrt{x^2}$ (significa $(\sqrt{x})^2$) e $\sqrt{x^2}$ (significa $\sqrt{(x^2)}$). Nel secondo l'espressione #20 conferma quanta attenzione rivolga DERIVE alla semplificazione delle espressioni.

Il cubo di $\alpha-1$ si inserisce come segue:

☞ Inserire $(\alpha-1)^3$ (inserire alfa mediante la barra dei simboli greci α).



☞ Provare a sviluppare l'espressione #21, mediante il bottone di semplificazione $\frac{=}{=}$.

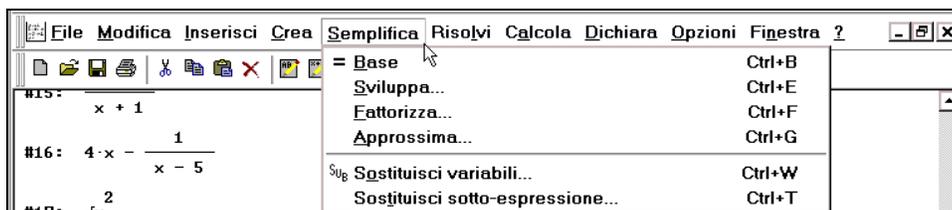


Non cambia nulla. Ora si applicherà un comando non disponibile nella barra dei comandi.

☞ Muovere il mouse sopra al menu **Semplifica**.

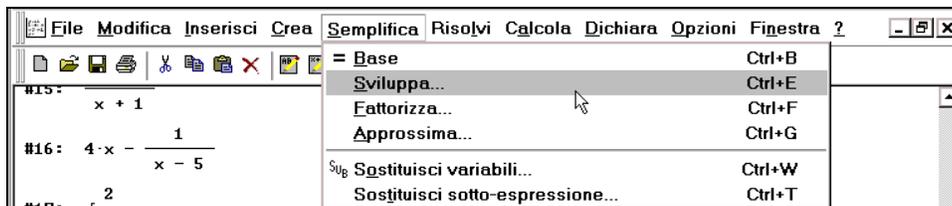


☞ Aprire il menu **Semplifica** cliccando col tasto sinistro del mouse.

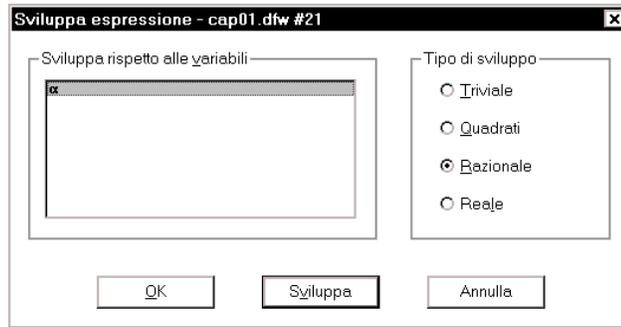


Questo menu offre molti comandi. Il comando **Sviluppa** serve per sviluppare espressioni.

☞ Selezionare questo comando muovendo il mouse sopra alla parola **Sviluppa ...**



☰ ... e poi cliccando col tasto sinistro del mouse.



DERIVE apre la finestra di dialogo **Sviluppa espressione**. Finestre di dialogo simili appaiono anche per altri comandi in cui si devono specificare dei parametri. Ora bisogna specificare la variabile secondo cui eseguire lo sviluppo ed il tipo. Spesso basta accettare le impostazioni predefinite e digitare il tasto ‘Invio’ oppure cliccare su . Usare il bottone o il tasto per annullare il comando. Usare se si vuole applicare la funzione EXPAND senza semplificarla.

☰ Eseguire lo sviluppo con i parametri suggeriti mediante (o premendo perché il bottone è già selezionato)

#23:
$$\alpha^3 - 3 \cdot \alpha^2 + 3 \cdot \alpha - 1$$

In alternativa, si può usare anche solo la tastiera: premere + per aprire il menu **Semplifica** (usare perché S è la lettera sottolineata in **Semplifica**), poi premere (perché è la lettera sottolineata in **Sviluppa**, ma senza), che si usa solo per aprire i menu). Questa tecnica è valida per tutti i comandi dei menu.

Tutti i bottoni della barra dei comandi hanno un corrispondente comando nei menu. Usare i comandi nel prossimo esempio. Inserire, semplificare e poi approssimare $\sin(\pi/4)$.

☰ Per inserire tale espressione, selezionare il comando **Crea>Espressione**, e poi digitare $\sin(\pi/4)$. Il simbolo π si ottiene sia dalla barra dei simboli greci sia da quella dei simboli matematici mediante il bottone .

#24:
$$\text{SIN}\left(\frac{\pi}{4}\right)$$

☰ Semplificare l’espressione #24 col comando **Semplifica>Base**.

#25:
$$\frac{\sqrt{2}}{2}$$

Questo è un altro “bel” risultato. Prima di approssimare il risultato, aggiungere un commento appropriato mediante un oggetto di tipo testo.

- ☒ Inserire un oggetto testo col comando **Inserisci>Oggetto Testo**, e digitare:

La seguente è un'approssimazione di $\sin(\pi/4)$

La seguente è un'approssimazione di $\sin(\pi/4)$

- ☒ (Provare a) concludere l'inserimento con .

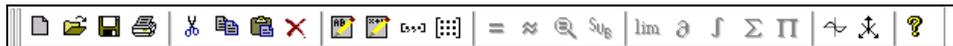
La seguente è un'approssimazione di $\sin(\pi/4)$

Il tasto 'Invio', usato quando si inserisce del testo, aggiunge una riga nuova. Non era questo l'obiettivo.

- ☒ Cancellare la nuova riga col tasto .

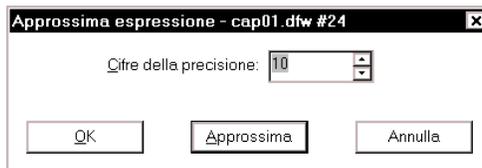
La seguente è un'approssimazione di $\sin(\pi/4)$

Quando DERIVE è in modalità inserimento testo, non tutti i bottoni e i comandi del menu sono accessibili. I bottoni e i comandi inaccessibili appaiono in grigio. Ad esempio, il bottone **Approssima** ora non è disponibile perché è evidenziato un oggetto di tipo testo.



Per poter approssimare un'espressione prima bisogna evidenziarla.

- ☒ Evidenziare l'espressione #24, poi approssimarla mediante **Semplifica>Approssima**.



Diversamente dal bottone **Approssima**, il comando **Semplifica>Approssima** apre una finestra di dialogo in cui specificare il numero di cifre per la precisione. Il valore predefinito è 10 cifre, usato anche dal bottone **Approssima**. Il comando **Semplifica>Approssima** ha effetto solo sull'espressione che si sta elaborando. Impostare il numero a 35, e poi chiudere la finestra col bottone attivo predefinito.

- ☒ 35 

#26 : **0.70710678118654752440084436210484903**

In DERIVE si può specificare virtualmente una qualsiasi precisione, intendendo il numero di cifre significative usate per l'aritmetica. I limiti sono poi dovuti alla memoria disponibile e alla pazienza dell'utente. Ovviamente, i tempi di calcolo aumentano man mano accresce la precisione.

Aggiornare il testo per indicare la precisione usata.

- ☐ Cliccare sul testo per selezionarlo ed entrare in modalità modifica. Posizionare il cursore subito dopo alla parola: approssimazione

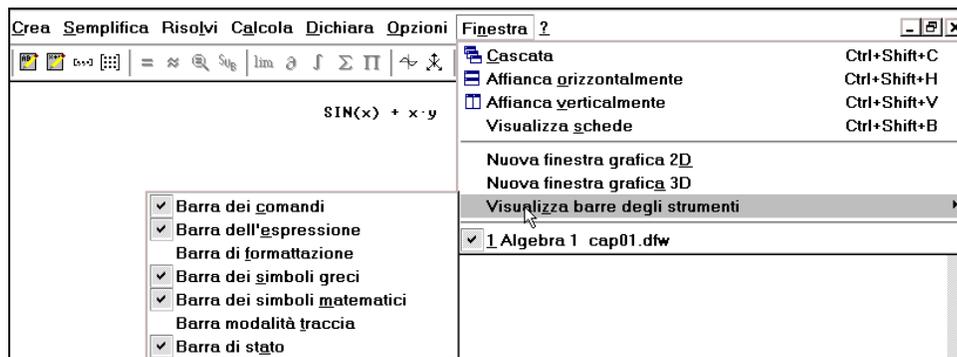
La seguente è un'approssimazione di $\sin(\pi/4)$

- ☐ Modificare il testo aggiungendo: a 35-cifre

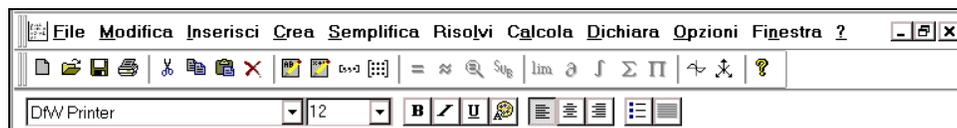
La seguente è un'approssimazione a 35-cifre di $\sin(\pi/4)$

Per variare le dimensioni dei caratteri bisogna usare la barra di formattazione.

- ☐ Aprire il menu **Finestra** ed il sottomenu **Visualizza barre degli strumenti**.



- ☐ Selezionare il comando **Barra di formattazione**.

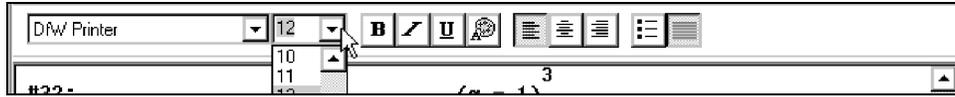


Il testo in DERIVE può essere modificato come si fa con i normali programmi di videoscrittura. Nella barra è indicata la dimensione di 12 pt. Per ridurre i font a 10 pt, è necessario selezionare il testo.

- ☐ Evidenziare tutta la frase. Si può usare il mouse al solito modo, oppure i tasti freccia assieme al tasto shift, o fare un triplo clic in un punto qualsiasi sul testo.

La seguente è un'approssimazione a 35-cifre di $\sin(\pi/4)$

- ☐ Prepararsi per modificare le dimensioni dei font: aprire il campo **Dimensione dei font** cliccando su .



- Impostare il numero a 10.

La seguente è un'approssimazione a 35-cifre di $\sin(\pi/4)$

In alternativa, si può attivare il campo **Dimensione dei font** e sovrascrivere 12 con 10.

Ora, presentare l'esempio successivo con del testo opportuno.

- Prepararsi ad inserire il testo usando il bottone **Inserisci testo** .

La seguente è un'approssimazione a 35-cifre di $\sin(\pi/4)$

#26: **0.70710678118654752440084436210484903**

Oops – questa posizione non è quella corretta. Il nuovo testo doveva apparire alla fine del documento. Poiché il bottone **Inserisci testo** (come il comando **Inserisci>Oggetto Testo**) aggiunge il testo dopo l'oggetto selezionato, prima bisogna selezionare l'espressione #26.

- Selezionare l'espressione #26.

La seguente è un'approssimazione a 35-cifre di $\sin(\pi/4)$

#26: **0.70710678118654752440084436210484903**

Anche se vuoto, l'oggetto testo inserito involontariamente in posizione errata, è ancora lì. Per poterlo cancellare, prima deve essere selezionato.

- Selezionare l'oggetto testo cliccando su di esso.

La seguente è un'approssimazione a 35-cifre di $\sin(\pi/4)$

#26: **0.70710678118654752440084436210484903**

- Provare a cancellare l'oggetto testo usando il tasto **Cancel**.

Tutto ciò non ha effetto. Ricordarsi: cliccando su un oggetto di tipo testo si entra in modalità modifica. Per selezionare un oggetto testo per cancellarlo, copiarlo o spostarlo, bisogna cliccare sul suo bordo o a lato del bordo sinistro (o destro), o premere il tasto **Esc** quando si è in modalità modifica.

- Selezionare l'oggetto testo mediante il tasto **Esc**.

Ora l'oggetto testo è selezionato, visibile dal suo bordo. Assicurarsi che non ci sia il cursore al suo interno. Se c'è, premere **Esc** nuovamente.

- ☐ Cancellare l'oggetto testo usando il tasto .

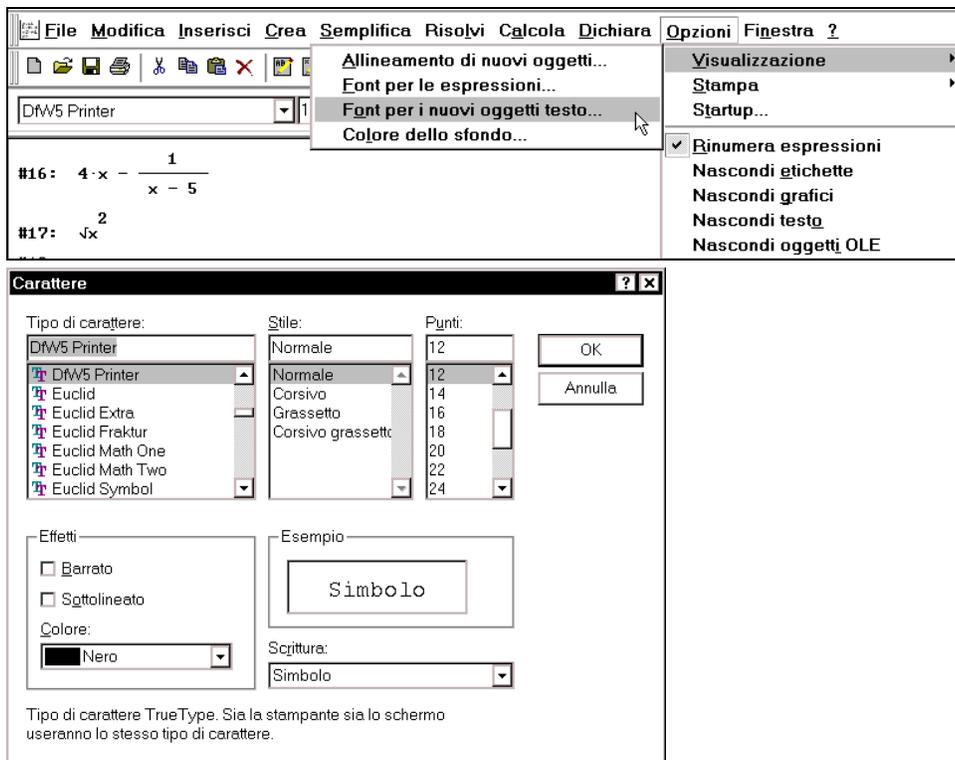
La seguente è un'approssimazione a 35-cifre di $\sin(\pi/4)$
 #26: **0.70710678118654752440084436210484903**

- ☐ Inserire un nuovo oggetto testo dopo l'espressione evidenziata #26 (usando ) , poi iniziare ad inserire il testo "Poi".

Poi

Notare che i font hanno ancora dimensione 12 pt, come visibile nella barra di formattazione. Prima è stato variato solo il formato del testo esistente. Per modificare il formato predefinito dei caratteri, usare il comando del menu **Opzioni>Visualizzazione**.

- ☐ Per variare le impostazioni predefinite degli oggetti testo, eseguire il comando **Opzioni>Visualizzazione>Font per i nuovi oggetti testo**.



- Impostare il valore **Dimensione** a 10 pt mediante il relativo menu di selezione, o sovrascrivendo il 12 con un 10 mediante la tastiera.



- Chiudere la finestra di dialogo con .

Continuando a scrivere il testo iniziato (bisogna cliccare sul testo), i caratteri hanno ancora dimensione 12, perché il valore 10 avrà effetto solo sui *nuovi* oggetti di tipo testo.

- Cancellare l'oggetto testo per provare le nuove dimensioni dei caratteri. Selezionarlo con un clic al suo interno e poi premere .

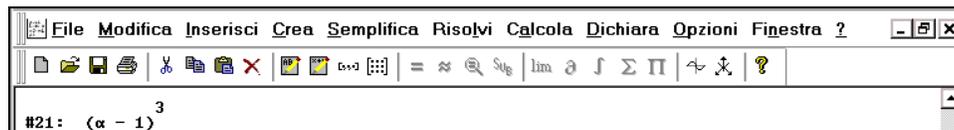
#26: 0.70710678118654752440084436210484903

- Inserire un nuovo testo con il seguente contenuto:

Poi si sperimenta l'inserimento di nuove costanti.

Ora i caratteri hanno dimensione 10. In questa sessione non sarà più usata la barra di formattazione, per cui si può disattivarla per avere più spazio. A tal fine, seguire la procedura indicata qui di seguito.

- Togliere la barra di formattazione mediante **Finestra>Visualizza barre degli strumenti>Barra di formattazione**.



Esercitarsi con i comandi del sottomenu **Opzioni>Visualizzazione** per prendere familiarità con le modifiche dell'“aspetto” dei fogli di lavoro di DERIVE.

- ☞ Selezionare la prima voce di **Opzioni>Visualizzazione (Allineamento di nuovi oggetti.)**

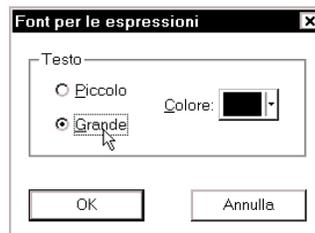


Così si apre una finestra di dialogo che permette di controllare l'allineamento di tutti gli oggetti presenti in un foglio di lavoro di DERIVE. **Espressioni non semplificate** sono espressioni inserite manualmente o alle quali è stato applicato un operatore senza essere state semplificate. **Espressioni semplificate** sono espressioni ottenute per semplificazione o approssimazione di un'espressione. È comodo allineare a sinistra le espressioni dell'utente e al centro le risposte, come è predefinito.

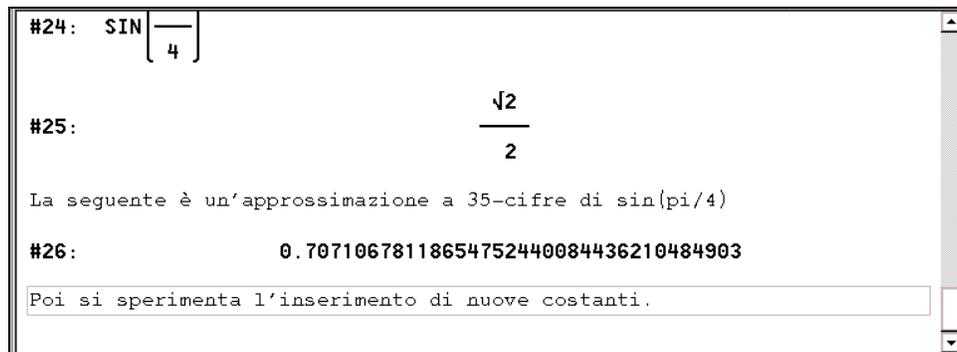
- ☞ Per conservare le impostazioni così come sono, chiudere la finestra di dialogo col bottone o col tasto .

Provare il comando successivo nel sottomenu **Opzioni>Visualizzazione**.

- ☞ Provare la seconda scelta del menu, **Opzioni>Visualizzazione>Font per le espressioni** (figura a sinistra), e cambiare le dimensioni cliccando su **Grande**.

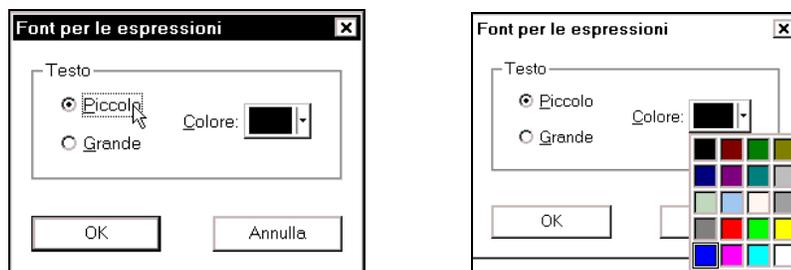


- ☞ Confermare la scelta cliccando su .



Questa impostazione è utile per fare dimostrazioni, specialmente quando si usa un proiettore a colori. Per lavori personali è meglio usare caratteri piccoli. Quindi, tornare indietro e ripristinare le dimensioni originarie e provare a cambiare colore.

- ☞ Per annullare il cambio di dimensioni, eseguire **Opzioni>Visualizzazione>Font per le espressioni** nuovamente, cliccare su **Piccolo** (figura a sinistra). Per modificare il colore delle espressioni, cliccare su **Colore**.



- ☞ Selezionare il colore cliccando su quello preferito, e poi su .

Prima è stato inserito π con la barra dei simboli greci o matematici. Ci sono altri modi per inserire costanti speciali tipo π , il numero di Nepero e , o l'unità immaginaria i .

- ☞ Per sommare 3 volte π , passare sulla riga di inserimento digitando e poi inserire il primo π mediante una delle barre dei simboli, il secondo digitando π ed il terzo mediante + (i simboli + vanno inseriti da tastiera).



Ci sono tre metodi per inserire il numero π . Mentre appaiono diversi nella riga di inserimento, la forma ed il significato diventano gli stessi una volta inseriti:

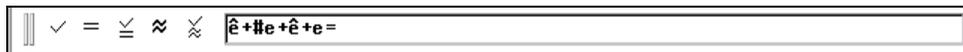
- ☞ Concludere l'inserimento della somma dei tre π con .



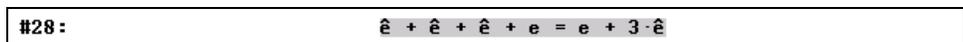
Ci sono tre metodi anche per inserire il numero e , la base del logaritmo naturale. Usare tutti questi metodi per inserire la somma di tre e , poi sommare la lettera ordinaria e per

vedere la differenza tra una variabile con questo nome e la famosa costante. C'è inoltre un altro metodo per semplificare un'espressione.

- Inserire la prima e dalla barra dei simboli matematici col bottone , la seconda digitando $\#e$, e la terza mediante $\text{Ctrl} + \text{E}$. Poi battere: $+e=$ (notare l'uso dell'operatore postfisso di uguaglianza).



- Completare l'inserimento dell'espressione battendo il tasto \leftarrow .



L'operatore postfisso di uguaglianza provoca una semplificazione automatica e la generazione di un'equazione in cui il primo membro è l'espressione non semplificata mentre il secondo membro è l'espressione semplificata. In questo modo le espressioni inserite e quelle semplificate compaiono nella stessa riga, risparmiando righe a video.

Analogamente, ci sono tre metodi per inserire l'unità immaginaria. Si può ottenere i dalla barra dei simboli matematici, digitando $\#i$, o mediante $\text{Ctrl} + \text{I}$.

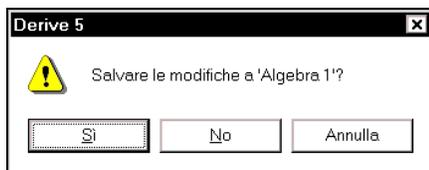
Terminare questo capitolo come segue.

- Inserire il testo “*Questa è la fine del primo capitolo.*”



Uscire da DERIVE. Il comando **Esci** si trova nel menu **File**.

- Uscire da DERIVE col comando **File>Esci**.



- Per uscire senza salvare il foglio di lavoro, selezionare **No**.

SOMMARIO

FINESTRA ALGEBRA

-  o **Canc** cancella espressione selezionata
-  o **Inserisci>Oggetto Testo** o **F5** inserisce oggetto testo dopo quello selezionato
-  o **Crea>Espressione** o **F2** crea espressione, passa sulla riga di inserimento
-  o **Semplifica>Base** semplifica l'espressione selezionata
-  o **Semplifica>Approssima** approssima l'espressione selezionata
- File>Esci** esce da DERIVE
- Semplifica>Sviluppa** sviluppa l'espressione selezionata
- Opzioni>Visualizzazione** cambia le impostazioni di visualizzazione
- Finestra>Visualizza barre degli strumenti >Barra di formattazione** ... mostra/nasconde barra
- ,  sposta la selezione in su, giù
- Esc** annulla comando
- clic col tasto sinistro del mouse su un'espressione seleziona l'espressione
- clic col tasto sinistro del mouse su un oggetto testo modifica oggetto testo
- clic sul bordo o ai lati di un oggetto testo, o premere **ESC** all'interno del testo
.....seleziona l'oggetto testo (senza attivare la modalità di modifica)

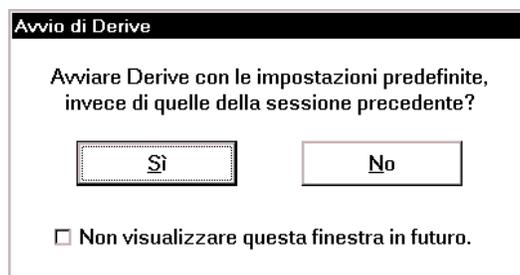
BARRA DI INSERIMENTO DELLE ESPRESSIONI

-  o  crea espressione
-  crea espressione semplificata
-  crea espressione e versione semplificata
- Esc** passa alla finestra algebra
-  seleziona il contenuto della riga di inserimento
-  o **Ctrl+P** o pi π
-  o **Ctrl+E** o #e base del logaritmo naturale e
-  o **Ctrl+I** o #i unità immaginaria i
- , ecc..... lettere greche
-  o **Ctrl+Q** o sqrt simbolo di radice quadrata
- = (operatore postfisso di uguaglianza) forza la semplificazione

CAPITOLO 2: RICERCA DEGLI ZERI DI UN POLINOMIO

In questo capitolo verrà illustrato come si creano semplici documenti matematici attraverso la ricerca degli zeri di un polinomio. Allo stesso tempo si acquisiranno le tecniche base relative all'utilizzo di DERIVE.

☞ Avviare DERIVE.



La prima sessione con DERIVE ha lasciato traccia in un file di inizializzazione. Questo file memorizza le informazioni relative allo stato di DERIVE prima di chiuderlo. Per esempio, i cambiamenti eseguiti con il comando **Opzioni>Visualizzazione>Font per i nuovi oggetto testo** è fra i dati di questo file. La finestra di dialogo **Avvio di Derive** consente di scegliere di avviare DERIVE con le impostazioni predefinite o con le impostazioni del file di inizializzazione, ovvero con alcuni dei cambiamenti eseguiti nel primo capitolo. Questo libro è stato scritto in modo che ogni capitolo inizi con le impostazioni predefinite di DERIVE. Si consiglia di fare questo anche ai lettori.

☞ Cliccare sul pulsante per iniziare con le impostazioni predefinite di DERIVE.

Assegnare un'appropriata intestazione al nuovo documento.

☞ Inserire un oggetto testo con il testo *“Ricerca degli zeri di un polinomio”*.

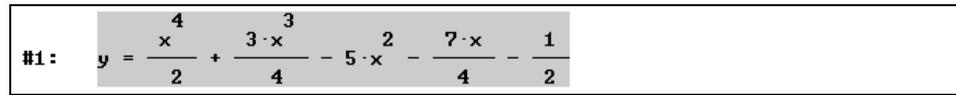
Ricerca degli zeri di un polinomio

Si ricercheranno gli zeri del polinomio $y = p(x)$, $y = \frac{x^4}{2} + \frac{3x^3}{4} - \frac{5x^2}{4} - \frac{7x}{4} - \frac{1}{2}$.

☞ Inserire il polinomio facendo clic sull'icona  e digitando:

$$y = x^4/2 + 3x^3/4 - 5x^2 - 7x/4 - 1/2$$

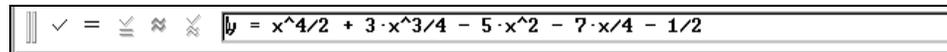
(Intenzionalmente è stato tralasciato il /4 nel termine centrale.)



D'ora in poi il tasto  o il bottone  saranno visualizzati solo in caso di ambiguità e non verranno più indicati per casi semplici come l'espressione precedente. In questo capitolo sarà utilizzato il polinomio sopra indicato per studiare e applicare alcune proprietà. Accertarsi quindi, che sia corretto.

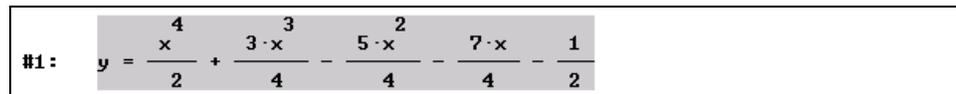
Il polinomio non è corretto! Manca /4 nel termine centrale. È facile rimediare a questo errore applicando il comando **Modifica>Oggetto di Derive** all'espressione evidenziata.

☞ Modificare l'espressione evidenziata usando il comando **Modifica>Oggetto di Derive**.



Questo copia l'espressione nella barra dell'espressione e posiziona il cursore all'estrema sinistra, così il sistema è pronto per la modifica.

☞ Inserire /4 dopo $5x^2$ quindi completare la modifica digitando .



Il pulsante  esegue una *sostituzione* della vecchia espressione con la nuova. Con il comando **Modifica>Oggetto di Derive** non è necessario cancellare la vecchia espressione.

Un oggetto può essere osservato da diversi punti di vista. Da ogni punto, si possono vedere dettagli che non si potrebbero cogliere da altre prospettive. Basandosi su questa idea, i matematici usano tutta una serie di differenti rappresentazioni di un oggetto matematico. Il polinomio di quarto grado che è stato inserito è visualizzato nella rappresentazione *algebrica*. Si può ora generare la rappresentazione *grafica*, che è particolarmente utile per ottenere informazioni sugli zeri. In altre parole: si traccia il suo grafico.

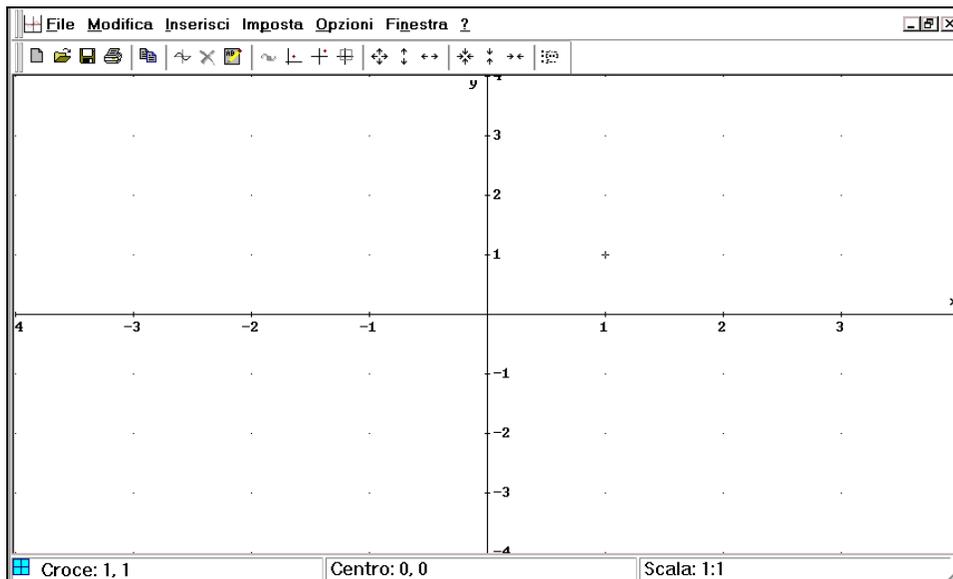
L'obiettivo principale di questa sessione è la documentazione del lavoro matematico, ...

☞ ... inserire il testo “Prima si affronta l'approccio grafico tracciando il polinomio in una Finestra grafica 2D.”



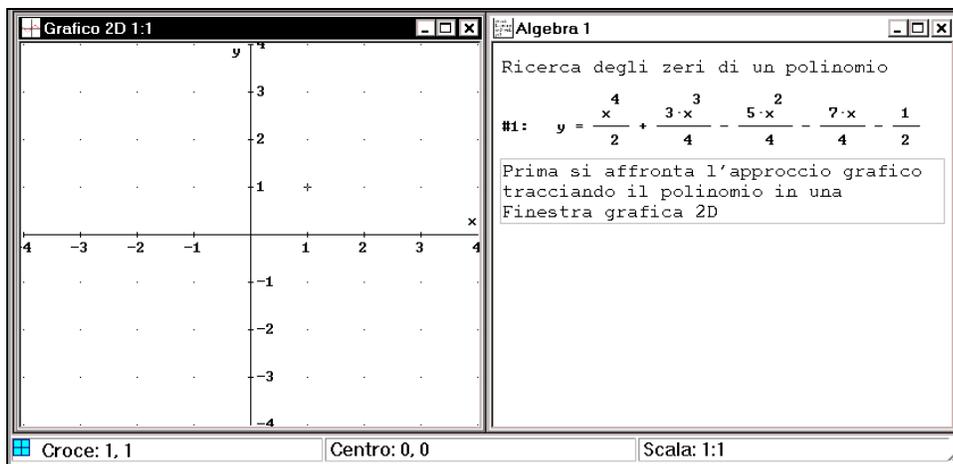
¹ “Traccia” è un termine tecnico. Include diversi aspetti del disegno e della rappresentazione grafica. In questo libro sarà utilizzato con tre diversi significati: per l'operazione di produzione della rappresentazione grafica, per la rappresentazione grafica di un oggetto e per il corrispondente comando di DERIVE.

- ☞ Preparare per tracciare il grafico 2D: aprire una finestra grafica 2D cliccando sul bottone **Finestra grafica 2D**  o con il comando **Finestra>Nuova finestra grafica 2D**.



DERIVE apre una finestra grafica, così ora si hanno due finestre di lavoro: una finestra algebra e una finestra grafica 2D. Per variare dimensioni e posizione delle due finestre, si possono usare le normali tecniche di WINDOWS.

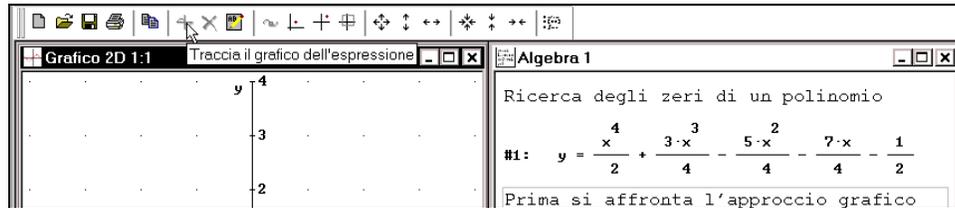
- ☞ Disporre le due finestre fianco a fianco con il comando **Finestra>Affianca Verticalmente**.



Il nome di ogni finestra appare nel suo angolo in alto a sinistra (**Grafico - 2D** e **Algebra**). La barra del titolo della finestra attiva è scura, la barra del titolo della finestra inattiva è chiara. Quando la finestra grafica è attiva, il Menu, la barra dei comandi e la barra di stato sono diverse rispetto a quelle della finestra algebra. In particolare, la Barra di Stato visualizza le seguenti informazioni grafiche:

- **Croce** indica le coordinate della croce mobile,
- **Centro** indica le coordinate del centro del disegno,
- **Scala** indica il fattore di scala per entrambi gli assi,
- L'icona che precede la **Croce** indica le coordinate cartesiane.

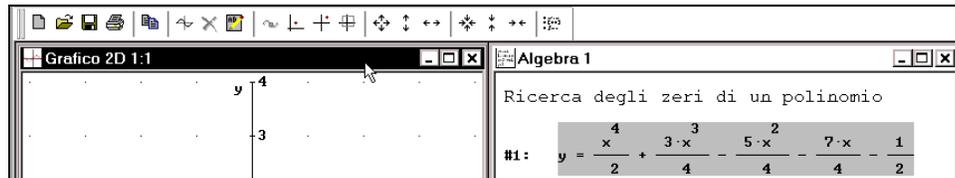
☞ Tracciare il grafico usando il bottone **Traccia il grafico dell'espressione** .



Oops – il bottone Traccia il grafico dell'espressione è inattivo.

La ragione è che il bottone **Traccia il grafico dell'espressione** (equivale al comando **Inserisci>Grafico**) traccia l'insieme di punti individuati dall'espressione evidenziata nella finestra algebra, ma attualmente è selezionato il secondo oggetto testo e gli oggetti testo non possono essere tracciati.

☞ Evidenziare il polinomio cliccando su di esso (questa operazione attiva la finestra algebra), quindi attivare la finestra grafico-2D cliccando sulla barra del titolo.

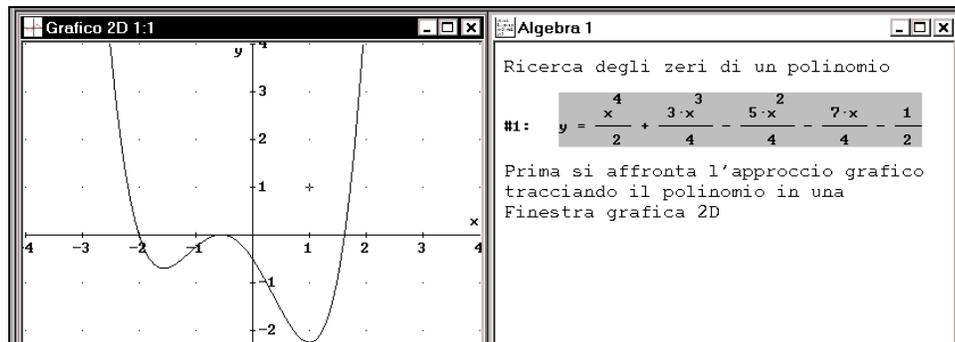


Ci sono varie tecniche per attivare una finestra diversa:

- Dalla finestra algebra usare il bottone **Traccia il grafico dell'espressione**  della barra dei comandi e dalla finestra grafica 2D usare il bottone **Finestra Algebra**  della barra dei comandi.
- Cliccare sulla finestra che si desidera attivare. Questo metodo deve essere usato con attenzione: un clic con il tasto sinistro del mouse sulla finestra algebra è come modificare la selezione, un clic con il tasto sinistro del mouse su una finestra grafica 2D è come spostare la croce mobile, e questo può avere effetti inaspettati. Quindi, è meglio un clic con il tasto destro del mouse per cambiare finestra oppure cliccare sulla barra del titolo della finestra con qualsiasi tasto del mouse.
- Dalla finestra algebra utilizzare il comando **Finestra>y Grafico-2D** e dalla finestra grafica utilizzare il comando **Finestra>x Algebra**. (I numeri x e y possono variare.)
- Dalla finestra algebra utilizzare i tasti $\boxed{Alt} + \boxed{N}$ e \boxed{y} e dalla finestra grafica utilizzare i tasti $\boxed{Alt} + \boxed{N}$ e \boxed{x} come abbreviazione dei comandi indicati sopra.

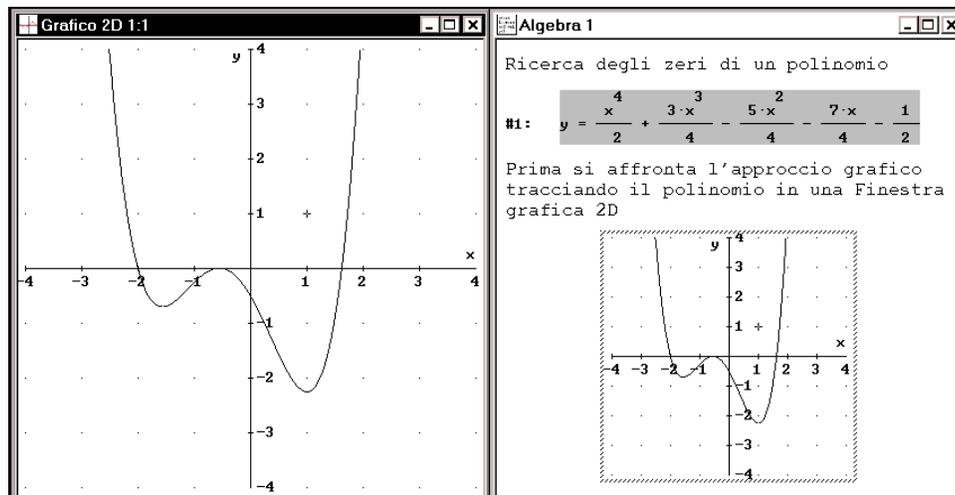
Ora il bottone **Traccia il grafico dell'espressione** è disponibile: si è pronti per tracciare il grafico del polinomio.

☞ Tracciare il grafico del polinomio con il bottone **Traccia il grafico dell'espressione** .



È anche disponibile la rappresentazione del polinomio sia algebrica che grafica. Tuttavia, la rappresentazione grafica è *esterna* al foglio di lavoro della finestra algebra, è nella finestra grafica.

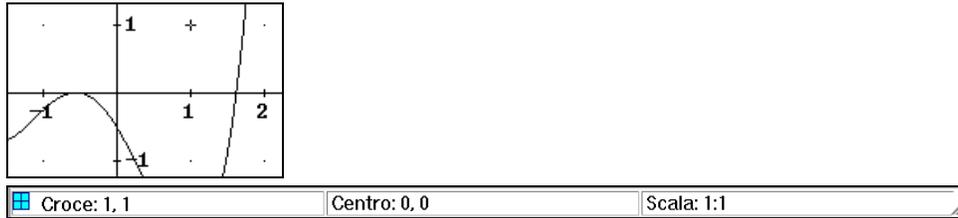
☞ Copiare la finestra grafica corrente nel foglio di lavoro della finestra algebra usando il comando **File>Incorpora** della finestra grafica 2D.



Questo “congela” lo stato corrente della finestra grafica nel foglio di lavoro. La finestra grafica è interattiva, l'immagine incorporata no. Attraverso l'immagine incorporata è possibile ritornare nella finestra grafica in un qualsiasi istante con un doppio clic del mouse.

La rappresentazione grafica è piuttosto utile per determinare gli zeri di un polinomio. Comunque, dall'attuale rappresentazione non è chiaro se il polinomio abbia due, tre o quattro zeri distinti. Si può rispondere a questa domanda esplorando il grafico con la

crocetta mobile, le cui coordinate sono visibili nella barra di stato e sono attualmente (1,1):



Il colore della croce può essere cambiato con il comando **Opzioni>Visualizzazioni>Croce**.

Quando una finestra grafica è attiva, la croce mobile può essere riposizionata spostando il puntatore del mouse e cliccando sul tasto sinistro del mouse o usando i tasti freccia \rightarrow , \leftarrow , \uparrow , e \downarrow .

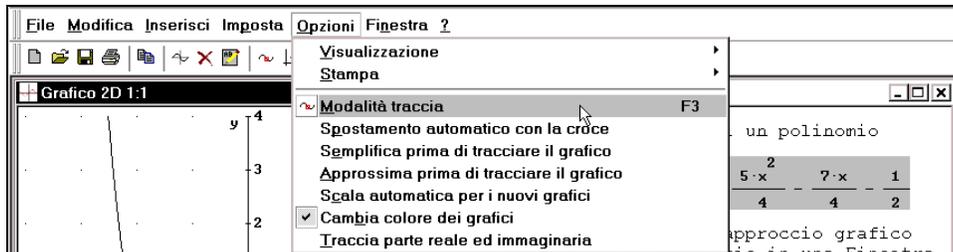
☞ Spostare il puntatore del mouse in (1,-1) o vicino, quindi cliccare con il tasto sinistro del mouse per spostare la croce mobile in questa posizione (immagine a sinistra). Quindi muovere la croce con i tasti freccia in (0,5,0,5). Provare $\text{Ctrl} + \rightarrow$, $\text{Ctrl} + \leftarrow$, $\text{Ctrl} + \uparrow$, e $\text{Ctrl} + \downarrow$ per eseguire ‘grandi’ passi con la croce.



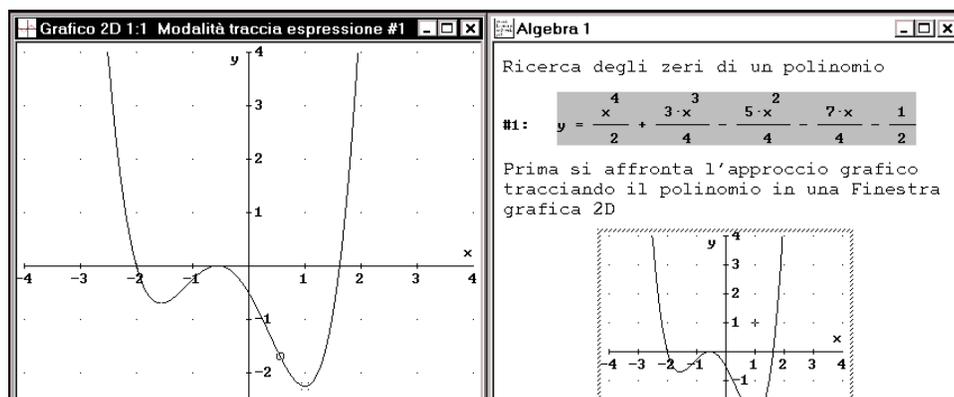
Il tasto ↵ sposta la croce nel centro della finestra grafica.

La modalità traccia è molto utile per analizzare le curve e si può attivare / disattivare con il bottone **Modalità traccia** , il comando **Opzioni>Modalità traccia** o la corrispondente combinazione di tasti F3 . Nei programmi WINDOWS, un bottone con gli effetti di un comando è visualizzato nel corrispondente menu a destra del comando, mentre la combinazione di tasti è visualizzata a sinistra del comando. Attivare la modalità traccia selezionando il comando **Opzioni>Modalità traccia**:

☞ Aprire il menu **Opzioni**.

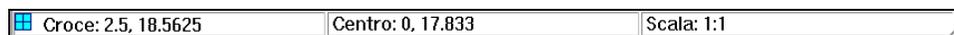


- ☐ Attivare la modalità traccia selezionando il comando **Modalità traccia**.



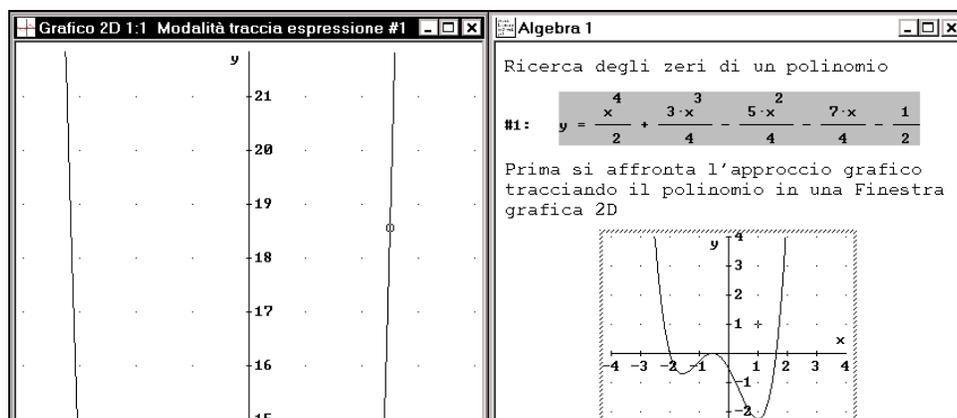
Quando la modalità traccia è attiva, la croce si trasforma in un quadratino e si sposta sopra alla curva, lungo le ordinate. Il numero dell'espressione tracciata viene visualizzato nella barra del titolo della finestra grafica (**Modalità traccia espressione #1**). Quando la modalità traccia è attiva, il quadratino può essere spostato solo sopra alla curva. Questo può essere fatto usando \rightarrow e \leftarrow oppure usando $\text{Ctrl} + \rightarrow$ e $\text{Ctrl} + \leftarrow$ per "salti grandi", oppure spostando il puntatore del mouse e cliccando con il tasto sinistro nella nuova posizione. Se sono visualizzati più grafici, usare \uparrow e \downarrow per selezionare un altro grafico.

- ☐ Prendere familiarità con gli spostamenti del quadratino, utilizzando sia i tasti freccia che il mouse. Infine cliccare con il tasto sinistro del mouse sul punto (2.5,0).



Cosa accade al quadratino? Scompare. La ragione di questo si capisce guardando la barra di stato. L'ordinata del quadratino è 18.5625, quindi è all'esterno della corrente area grafica. Si deve richiedere a DERIVE di spostare l'area grafica dove si trova la croce o il quadratino.

- ☐ Selezionare **Opzioni>Spostamento automatico con la croce** per spostare automaticamente l'area grafica dove si trova la croce.



La finestra grafica “segue” il quadratino. Questo significa che l’intervallo per l’asse orizzontale e quello per l’asse verticale dell’area grafica viene automaticamente modificato in modo che la croce sia visibile. Questa modalità può modificare l’area grafica scelta, quindi bisogna fare attenzione quando la si utilizza e per default non è attiva.

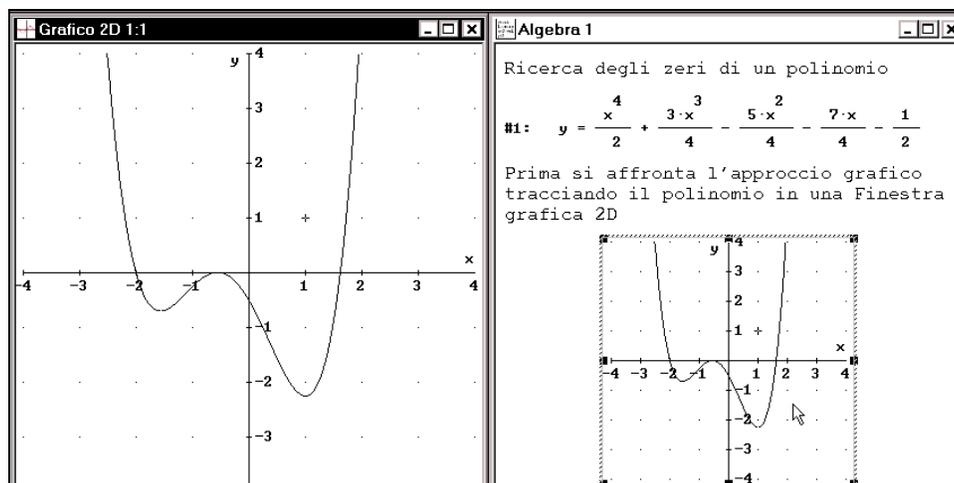
☞ Per disattivare la modalità spostamento automatico selezionare ancora

Opzioni>Spostamento automatico con la croce.

Ci sono diversi modi per ripristinare la precedente regione grafica:

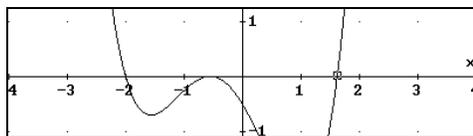
- Se è attiva la modalità spostamento automatico, cliccare con il tasto sinistro del mouse nella posizione orizzontale la cui corrispondente ordinata della curva è all’interno della area grafica originale. Questo richiede alcune conoscenze e osservazioni sulla curva.
- Indipendentemente dallo stato della modalità spostamento automatico si può usare il bottone **Centra sull’origine** .
- Selezionare il comando **Imposta> Regione del grafico** o **Imposta> Intervallo grafico** e cliccare sul bottone nella finestra di dialogo.
- Se disponibile, fare un doppio clic sul grafico originale incorporato nel foglio di lavoro. Quest’ultima opzione è particolarmente utile.

☞ Ripristinare il grafico originale con un doppio clic sul grafico incorporato.



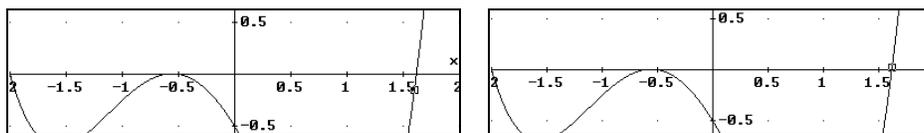
La modalità traccia è stata persa perché il grafico incorporato non era in modalità traccia. Attivare la modalità traccia per analizzare gli zeri del polinomio.

- ☐ Attivare la modalità traccia con , quindi spostare il quadratino vicino all'ultimo zero a destra, appena sopra all'asse x.



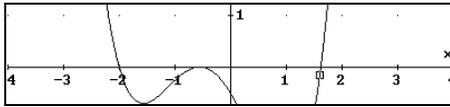
DERIVE visualizza le coordinate cartesiane come **Croce: 1.62, 0.01688368** (Si possono avere valori diversi.). Utilizzando  spostare il quadratino in **Croce: 1.6, -0.1512**. Non si è trovato in quale posizione la coordinata y è zero, ma si può vedere che lo zero del polinomio deve essere compreso tra i valori 1.6 e 1.62 (probabilmente si avvicina a 1.62). Ovviamente per avvicinarsi alla soluzione si deve ingrandire.

- ☐ Ingrandire usando il bottone **Ingrandisci**  della barra dei comandi (immagine a sinistra), quindi spostare il quadratino vicino all'ultimo zero a destra.

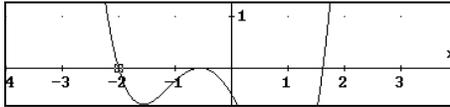


Ora si ottiene **Croce: 1.62, 0.01688368** e **Croce: 1.61, -0.06817304** (o qualsiasi altro numero che si ottenga) quindi lo zero del polinomio è compreso fra 1.61 e 1.62.

- ☞ Ripristinare l'originale fattore di scala riducendo con il bottone **Riduci** .



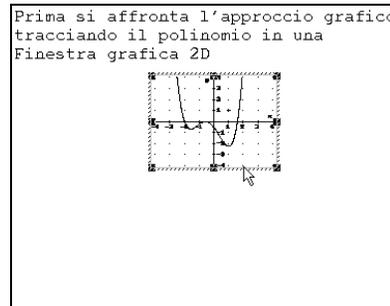
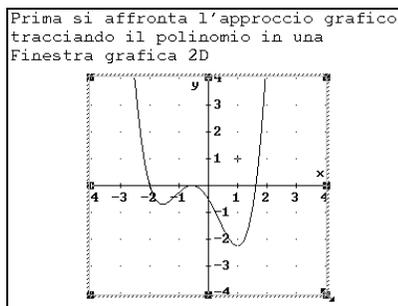
- ☞ Cercare un valore approssimato per lo zero più a sinistra spostando il quadratino sopra.



Lo zero più a sinistra sembra essere esattamente in $x=-2$.

Documentare quello che è stato trovato fino ad ora inserendo appropriati oggetti testo.

- ☞ Selezionare la finestra algebra. Ridimensionare l'immagine incorporata. Selezionare l'immagine con un clic. L'immagine è circondata da 8 quadretti neri, che possono essere utilizzati per ridimensionarla. Spostare il puntatore del mouse nell'angolo in basso a destra finché non appare una doppia freccia. Premere il tasto sinistro del mouse e, mantenendolo schiacciato, spostare il puntatore verso il centro dell'immagine. Quando si è raggiunta la dimensione desiderata rilasciare il bottone del mouse.



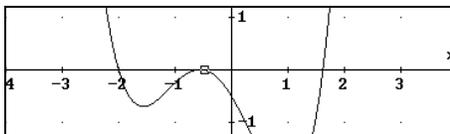
Se non è gradito il nuovo rapporto d'aspetto dell'immagine sopra, si può facilmente ripristinare il precedente. Questo verrà illustrato nel Capitolo 4.

Inserire un oggetto testo per documentare il metodo e i risultati della ricerca.

- ☞ Inserire un nuovo oggetto testo con il seguente testo (utilizzare i numeri trovati):

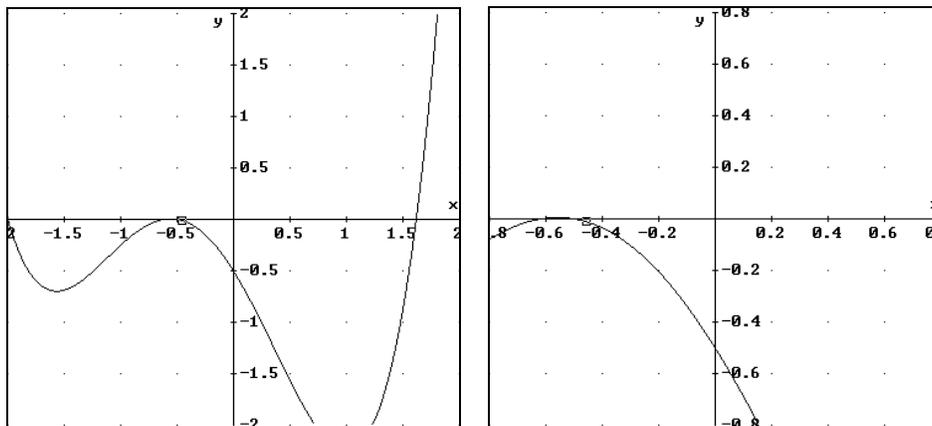
Usando la modalità traccia si trova
 $x=-2$ e $1.61 < x < 1.62$.

- ☞ Cercare gli altri zeri: attivare la finestra grafica e spostare il quadratino nello zero (zeri?) centrale.



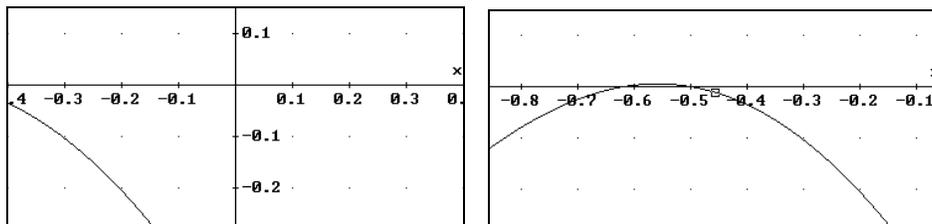
Si troverà uno zero tra -0.62 e -0.6. Sembra che ci sia un altro zero esattamente per $x = -0.5$. Ingrandendo ancora si ottiene un'immagine con l'intersezione del grafico.

☞ Ingrandire usando il bottone **Ingrandisci**  due volte.



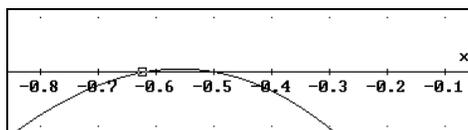
Poiché è ovvio che ci sono due zeri, continuare con l'ingrandimento del grafico.

☞ Ingrandire ancora una volta con  in modo che il quadratino esca dalla finestra grafica in quanto non è attiva la modalità spostamento automatico (immagine a sinistra). È veramente utile il bottone **Centra sulla croce**  che sposta l'area grafica affinché il quadratino/croce possa essere al centro della nuova immagine grafica.



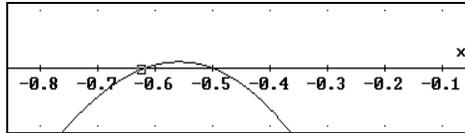
Spostare il quadratino per ottenere la migliore approssimazione dello zero a sinistra.

☞ Spostare il quadratino vicino allo zero a sinistra ed osservare le coordinate della croce nella barra di stato.



Ora il cambiamento del segno avviene tra $x = -0.62$ e $x = -0.618$. Produrre un grafico con un'intersezione che fornisca una risposta più accurata.

☞ Ingrandire solo verticalmente, usando il bottone **Ingrandisci verticalmente** .

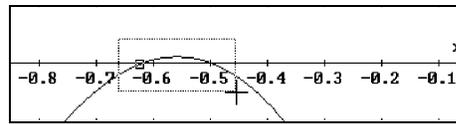
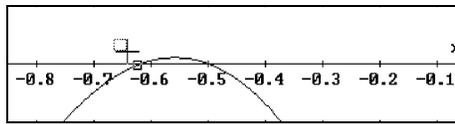


Uno strumento raccomandato è il bottone **Imposta l'intervallo con il mouse** , che permette di selezionare graficamente un'area rettangolare.

 Prepararsi per selezionare un'area rettangolare usando il bottone **Imposta l'intervallo con il mouse** .

Il cursore del mouse diventa una croce.

 Scegliere l'area rettangolare: cliccare col tasto sinistro del mouse nell'angolo in alto a sinistra dell'area desiderata e, tenendo premuto il pulsante, spostare il mouse verso il basso e a destra finché non vi si è racchiusa l'area desiderata.



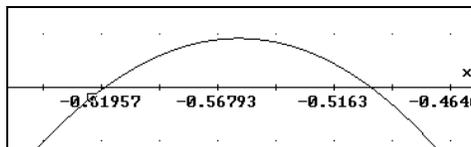
 Rilasciare il bottone del mouse.

Imposta intervallo del grafico 2D x

	Minimo	Massimo	Intervalli
Orizzontale:	-0.638	-0.444	8
Verticale:	-0.058695652174	0.036956521739	8
<div style="display: flex; justify-content: space-around; gap: 20px;"> OK Annulla Reimposta </div>			

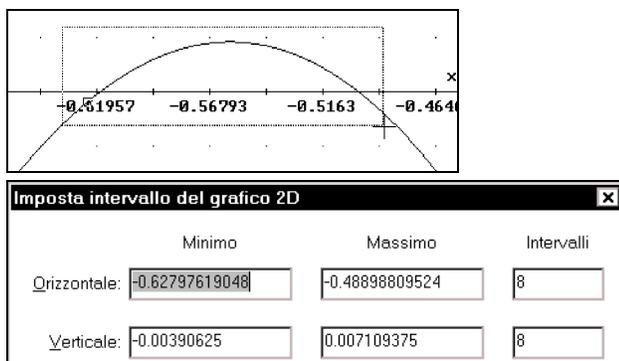
Viene visualizzata la finestra di dialogo **Imposta intervallo del grafico 2D**, riportando i valori numerici equivalenti alle scelte fatte con il mouse. Questa finestra di dialogo si può attivare con il comando **Imposta>Intervallo del grafico**. Ma la selezione della regione per via grafica è spesso più conveniente.

 Osservare cosa accade se si conferma con .



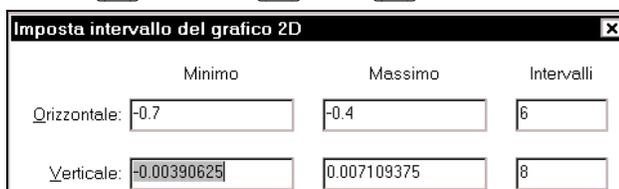
Sono da notare i numeri complicati sotto agli assi (si possono avere numeri diversi) e il fattore di scala nella barra di stato. Questo perché si è selezionata graficamente la regione.

 Ingrandire ancora, usare il bottone **Imposta l'intervallo con il mouse** .



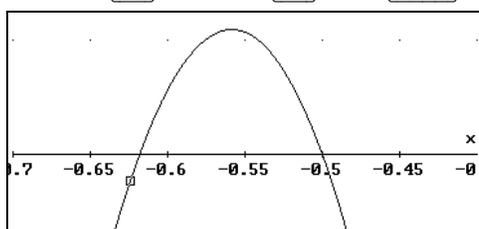
È utile modificare i valori numerici suggeriti con valori vicini più semplici. Iniziare modificando il valore evidenziato nel campo **Orizzontale Minimo**. Quindi utilizzare il tasto tab per attivare il campo successivo. Inserire i seguenti valori.

-0.7 -0.4 6



Assegnare ai campi **Intervalli** dei valori in relazione alla differenza dei valori per i campi di **Minimo** e **Massimo**. Ad esempio, assegnando 6 intervalli all'intervallo orizzontale di lunghezza 0.3 (= differenza fra -0.7 e -0.4) saranno semplici i numeri sotto le tacchette.

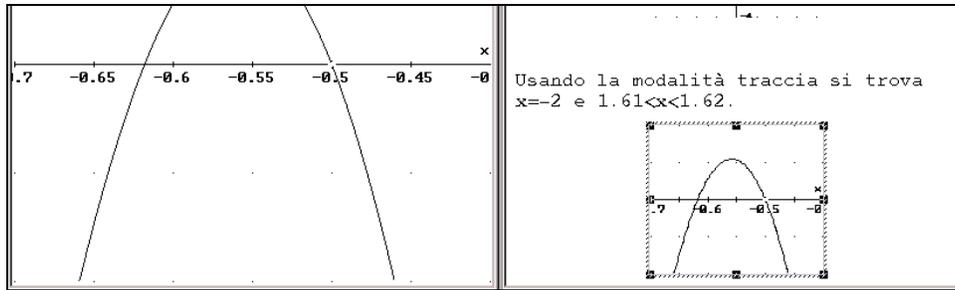
-0.01 0.01 4



Usare la modalità traccia per trovare i valori approssimati dei due zeri.

Lo zero di sinistra è posizionato fra -0.6181818 e -0.6174242 e l'altro zero è probabilmente a -0.5. Tutto il lavoro deve essere documentato nel foglio di lavoro della finestra algebra incorporando il grafico e aggiungendo appropriati oggetti testo.

Dalla finestra grafica 2D selezionare il comando **File>Incorpora** quindi selezionare la finestra algebra e ridimensionare appropriatamente il grafico incorporato.



☞ Inserire un nuovo oggetto testo che documenti il metodo e il risultato delle ricerche:

Usando l'ingrandimento si trova $x=-5$
e $-0.6181818 < x < -0.6174242$

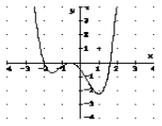
Chiudere la finestra grafica e aprire la finestra algebra a tutto schermo.

☞ Chiudere la finestra grafica cliccando con il tasto sinistro del mouse sul bottone posizionato nell'angolo in alto a destra della finestra. Aprire la finestra algebra a tutto schermo cliccando sul bottone che si trova a sinistra del bottone della finestra algebra.

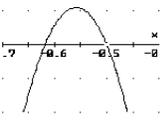
Ricerca degli zeri di un polinomio

#1: $y = \frac{x^4}{2} + \frac{3 \cdot x^3}{4} - \frac{5 \cdot x^2}{4} - \frac{7 \cdot x}{4} - \frac{1}{2}$

Prima si affronta l'approccio grafico tracciando il polinomio in una Finestra grafica 2D



Usando la modalità traccia si trova $x=-2$ e $1.61 < x < 1.62$.



Usando l'ingrandimento si trova $x=-5$ e $-0.6181818 < x < -0.6174242$

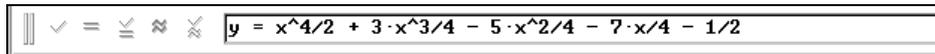
Ora calcolare gli zeri risolvendo l'equazione algebrica. Prima di procedere in questo modo, inserire un'appropriata descrizione dell'approccio.

☞ Inserire il testo: "Ora si calcolano gli zeri del polinomio risolvendo la corrispondente equazione algebrica."

Ora si calcolano gli zeri del polinomio risolvendo la
corrispondente equazione algebrica

Generare la corrispondente equazione algebrica.

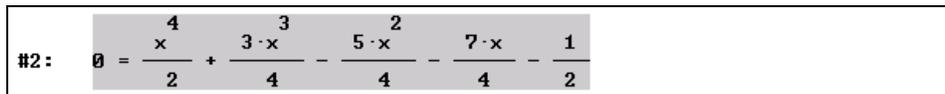
- Evidenziare il polinomio #1, posizionarsi sulla riga di inserimento con **F2** (che è la combinazione di tasti per la creazione di espressioni), quindi copiare il polinomio usando il tasto **F3**.



$$y = x^4/2 + 3 \cdot x^3/4 - 5 \cdot x^2/4 - 7 \cdot x/4 - 1/2$$

- F2** è una combinazione di tasti usata frequentemente.

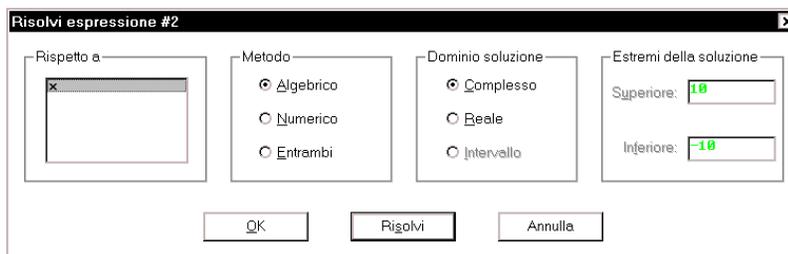
- Sostituire y con 0 quindi concludere premendo **↵**.



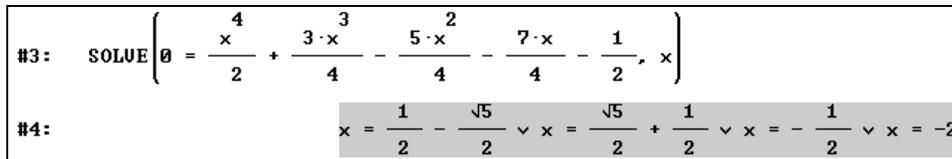
$$\#2: \quad 0 = \frac{x^4}{2} + \frac{3 \cdot x^3}{4} - \frac{5 \cdot x^2}{4} - \frac{7 \cdot x}{4} - \frac{1}{2}$$

Per risolvere l'equazione si può usare il comando **Risolvi>Espressione** o il corrispondente pulsante della barra dei comandi .

- Cliccare sul bottone **Risolvi espressione** .



- Risolvere l'equazione. Accettare tutti i parametri suggeriti selezionando **Risolvi**.



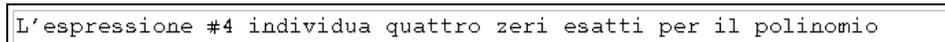
$$\#3: \quad \text{SOLVE} \left(0 = \frac{x^4}{2} + \frac{3 \cdot x^3}{4} - \frac{5 \cdot x^2}{4} - \frac{7 \cdot x}{4} - \frac{1}{2}, x \right)$$

$$\#4: \quad x = \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{5}}{2} \vee x = \frac{\sqrt{5}}{2} + \frac{1}{2} \vee x = -\frac{1}{2} \vee x = -2$$

\vee è il simbolo matematico per l'operatore logico OR.

Simile al bottone **Crea e semplifica**  della barra dell'espressione, **Risolvi** genera sia un'espressione non semplificata (che è l'applicazione formale della funzione SOLVE all'equazione) che un'espressione semplificata (che è la soluzione dell'equazione). Premendo **OK** viene generata solo l'espressione non semplificata.

- Inserire il testo “L'espressione #4 individua quattro zeri esatti per il polinomio.”



L'espressione #4 individua quattro zeri esatti per il polinomio

Quindi, approssimando l'espressione #4, si confrontino i risultati con quanto è stato trovato attraverso la grafica. Prima di procedere aggiungere la descrizione dell'approccio.

- Inserire il testo “Approssimazione della #4 e confronto con i risultati trovati graficamente.”

Approssimazione della #4 e confronto con i risultati trovati graficamente

- ☞ Approssimare l'espressione #4: evidenziarla e premere il bottone **Approssima** .

#5: $x = 1.618033988$ $\vee x = -0.6180339887$ $\vee x = -0.5$ $\vee x = -2$

Questo foglio di lavoro fornisce una buona documentazione matematica, che può essere modificata, salvata e stampata. Aggiungere quindi l'autore(i) del documento e la data.

- ☞ Attivare la barra di formattazione usando il comando

Finestra>Visualizza barre degli strumenti>Barra di formattazione.



Tutti i campi e i bottoni sono in grigio perché non si sta modificando un oggetto testo.

- ☞ Aggiungere un oggetto testo alla fine del foglio di lavoro usando . Scegliere un formato speciale il nome dell'autore e la data: attraverso la barra di formattazione impostare la dimensione del font a 8 punti e cliccare sul bottone **Allinea a destra** .



- ☞ Inserire “Questo documento è stato creato da ... il”

Questo documento è stato creato da Pietro Alberti il 3 agosto 2000

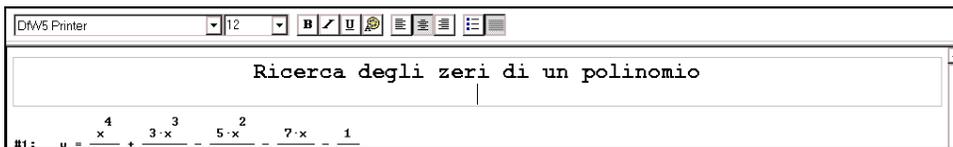
Ora, modificare opportunamente il primo oggetto testo, essendo il titolo del documento.

- ☞ Evidenziare il contenuto del primo oggetto testo, con le solite tecniche per la formattazione del testo.

Ricerca degli zeri di un polinomio

Scegliere un formato adatto ad un titolo, per esempio ...

- ☞ ... impostare a 14 punti la dimensione del font, selezionare grassetto () e testo centrato () quindi aggiungere una riga bianca.

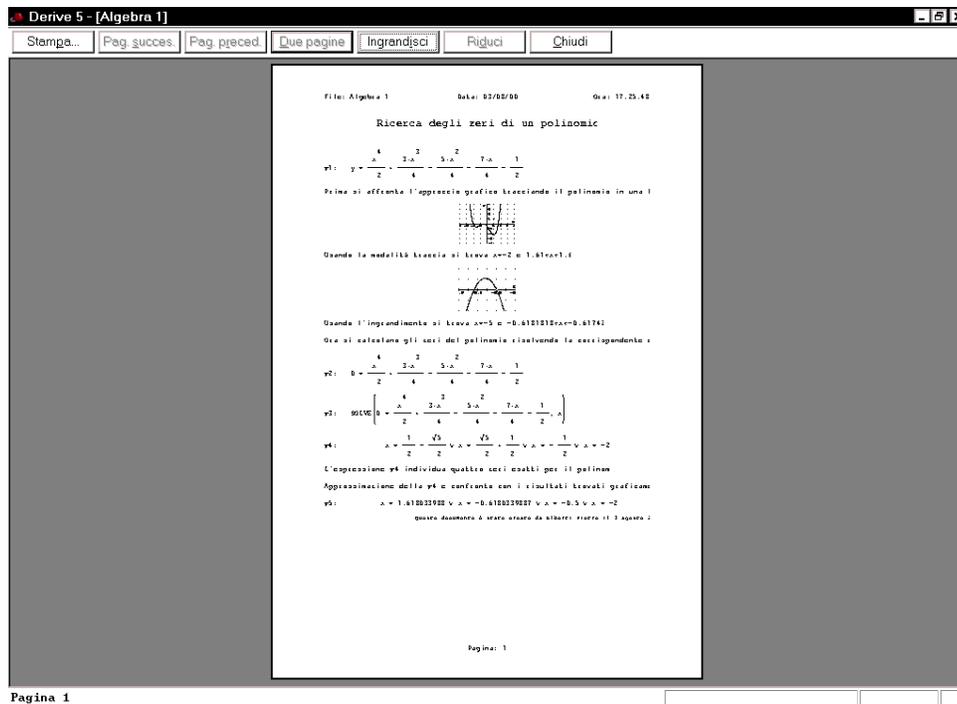


- ☞ Disattivare la barra di formattazione usando

Finestra>Visualizza barre degli strumenti>Barra di formattazione.

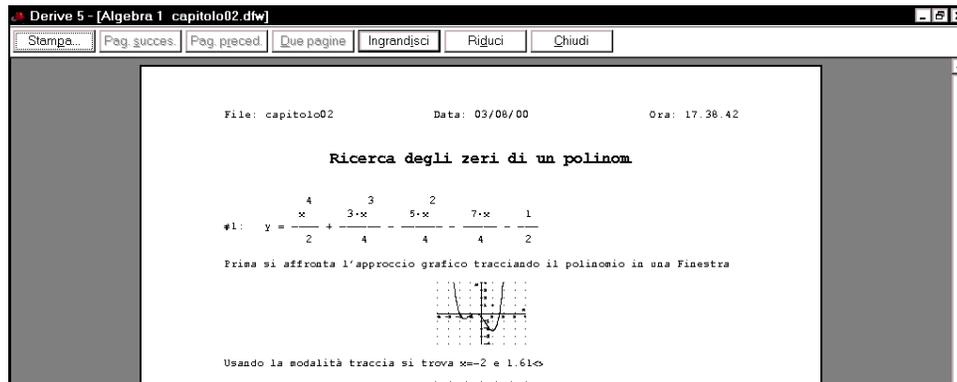
Prima di stampare il documento sarebbe bene eseguire un'anteprima di stampa.

- ☞ Per vedere l'anteprima di stampa usare il comando **File>Anteprima di stampa.**



L'anteprima di stampa offre varie opzioni incluso il bottone per l'ingrandimento.

 Ingrandire con



Il cursore ha la forma di una lente e cliccando con il bottone sinistro del mouse si ottiene lo stesso effetto del bottone .

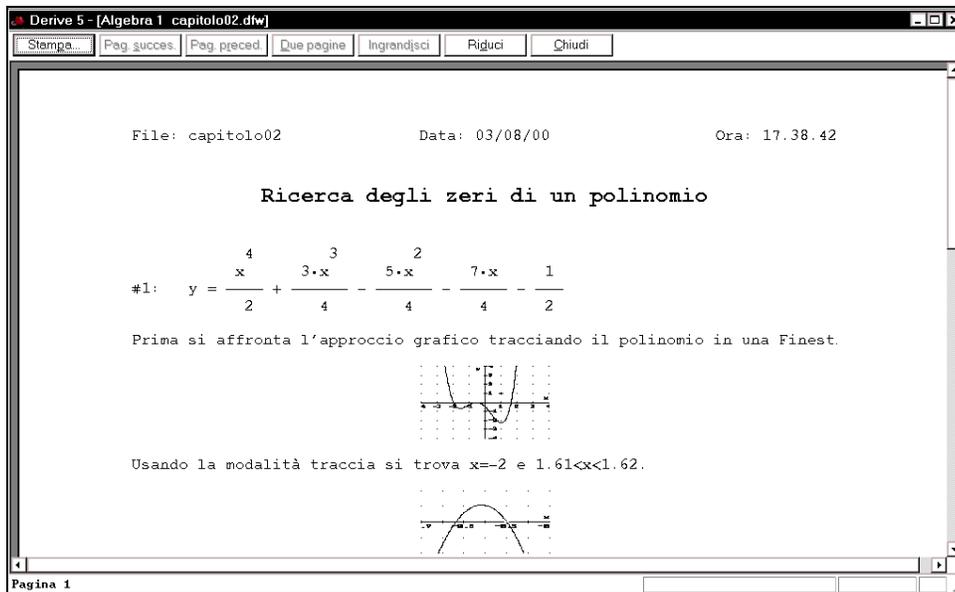
Ingrandire leggermente le espressioni. Modificare attraverso il sottomenu **Opzioni>Stampa** le dimensioni dei font per le espressioni.

 Per modificare le dimensioni dei font delle espressioni: chiudere la finestra di anteprima di stampa con , quindi selezionare il comando **Opzioni>Stampa>Formato dell'espressione**.



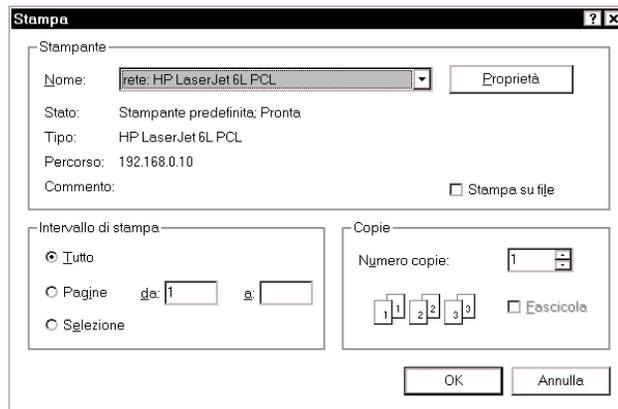
Qui si può selezionare la dimensione dei font dell'espressione, cambiare tra font **Normale** e **Grassetto** e controllare la stampa di **Annotazione** e **Durata del calcolo**. (Per default non sono stampati).

Impostare la dimensione del font a 11 punti e chiudere la finestra di dialogo con **OK**. Applicare ancora il comando **File>Anteprima di stampa** e questa volta ingrandire due volte.



Ora il foglio di lavoro è pronto per essere stampato.

- Stampare il documento usando il bottone della finestra di anteprima di stampa.

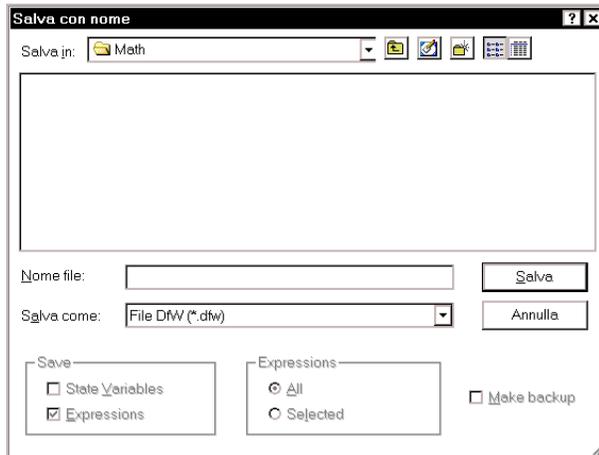


Controllare che la stampante sia collegata, accesa e impostata. Nella finestra di dialogo **Stampa** si può cambiare la stampante o le proprietà, scegliere se stampare tutte le pagine, un intervallo di pagine o le espressioni evidenziate e impostare il numero di copie, che per default è impostato a 1.

- Inviare il documento alla stampante con .

Salvare il foglio di lavoro per utilizzarlo o modificarlo in seguito.

- ☞ Salvare il foglio di lavoro selezionando il comando **File>Salva con nome**.



DERIVE suggerisce di salvare il file nella sottocartella **Math**. Si può scegliere una diversa cartella selezionandone una dal menu selezione del campo **Salva in**.

- ☞ Accettare i suggerimenti e inserire il nome `capitolo02` nel campo di inserimento **Nome file**. Chiudere la finestra di dialogo con .



Si osservi che prima la barra del titolo c'era **[Algebra 1]** per indicare che il foglio di lavoro algebra era senza nome. Ora c'è **[Algebra 1 capitolo02.dfw]** ed indica che si tratta di un foglio di lavoro algebra con il nome **capitolo02.dfw**. Il suffisso **.dfw** è impostato di default quando non viene specificato un altro suffisso come parte del nome del file.

- ☞ Uscire da DERIVE.

Sommario

FINESTRA ALGEBRA

-  o **Risolvi>Espressione** o $\text{Ctrl} + \uparrow + \text{E}$ risolve un'equazione
-  apre una finestra grafica 2D o ne attiva una
-  allinea a destra l'oggetto evidenziato
-  centra l'oggetto evidenziato
- File>Salva con nome** salva il foglio di lavoro assegnando un nome
- File>Anteprima di stampa** anteprima di stampa
- Modifica>Oggetto di Derive** o doppio-clic per esportare o modifica l'espres. evidenziata
- Opzioni>Stampa>Formato dell'espressione** imposta il formato dell'espressione
- Finestra>Nuova finestra grafica 2D** apre una nuova finestra grafica 2D
- doppio-clic sul tasto sinistro del mouse sul grafico incorporato apre il grafico

FINESTRA GRAFICA 2D

-  o **Inserisci>Grafico** traccia l'espressione evidenziata
-  o **Opzioni>Modalità traccia** o F3 attiva/disattiva la modalità traccia
-  centra la regione grafica sulla croce
-  centra la regione grafica sull'origine
-  o F9 ingrandisce
-  o F10 riduce
-  o F7 ingrandisce verticalmente
-  imposta l'area di visualizzazione del grafico
- File>Incorpora** copia la finestra grafica nel foglio di lavoro algebra
- Opzioni>Visualizzazione>Croce** cambia l'aspetto della croce del grafico
- Imposta> Intervallo del grafico** ... imposta gli estremi dell'area di visualizzazione del grafico
- Opzioni>Spostamento automatico con la croce** attiva/disattiva spostamento automatico
- \rightarrow , \downarrow , \leftarrow , \uparrow sposta la croce di un pixel (un punto) sullo schermo
- $\text{Ctrl} + \rightarrow$, $\text{Ctrl} + \downarrow$, $\text{Ctrl} + \leftarrow$, $\text{Ctrl} + \uparrow$ sposta la croce di alcuni pixel
- \blacktriangleleft sposta la croce al centro della finestra grafica

TUTTE LE FINESTRE

Finestra>Affianca verticalmente affianca verticalmente le finestre (attiva finestra a sinistra)

INDICE

	124
	35
	35
$5x - 6 = 2x + 15$	63
$z = x^2 - y^2$	117
$z = \cos(x \cdot y)$	125, 132
\surd	67, 75
\wedge	75
$^\circ$	147
$:\in$	137, 138
$:=$	66, 96, 138, 167
∞	138
\downarrow	161
	4, 106
	6, 28, 29, 118, 209
	6, 28, 29, 118, 209
+	45, 121
+	46, 121
+	46, 121
+	46, 121
	5, 28, 29, 118
	5, 28, 29, 118
+	201
+	11, 64, 106
+	28
+	28
+ +	53
+ +	53
+ +	201
+	28, 29
+	28, 29
+	54, 201
+	20
+	20
+	11
+	54
+	54, 201
	5

	5, 13, 16, 243
	11, 126
	28, 36, 49, 122
	49, 64
	128
	28
	119
	119
	201
	11, 34
(Inserisci espressione)	49, 64
.dfw	41
?>Guida in linea	261
?>Indice	165, 206
2:1	56
accuratezza	86
affiancare finestre	25
aggiornare oggetto grafico	70
Alfa	12
algoritmo di rappresentazione grafica	139
alternativa a Modifica>Oggetto di	
Derive	78
AND	75
Angoli in	148
angoli multipli	144
ANGOLO	155
angolo di fase	232
angolo tra due vettori	154
annotazione	105
annotazione di un'espressione	6
annulla calcolo	90
annulla dichiarazione di variabile	141
anteprima di stampa	38
apostrofo	51
Applica i parametri anche agli altri	
grafici	175
applicazioni delle derivate	207
approssimazione passo-passo	88

- approssimazione passo-passo 88
Arcobaleno 124, 127
 area 212
 area di ingrandimento rettangolare 33
 area ombreggiata 75
 aritmetica in virgola mobile 139, 231
 ASSE 187
 asse perpendicolare 185
 assi 129
Asterisk 247
 attivare finestra 26
 attivare finestre 26
 Barra dei comandi 3
 Barra dei simboli greci 3, 12, 51
 Barra dei simboli matematici 3, 5
 barra del menu 3
 Barra del titolo 8, 29, 41, 189
 Barra della modalità traccia 121
 barra di avanzamento/finestra 90
 Barra di formattazione 15, 37, 85, 113, 244
 Barra di inserimento delle espressioni 3
 barra di scorrimento 85, 86
 barra di scorrimento orizzontale 86
 barra di scorrimento verticale 85
 Barra di stato 3
 Barre degli strumenti 244
 base del logaritmo naturale e 21
 basi numeriche 246, 251
Binary 252
 blocco logico 151
 bottone **Adatta**  86
 bottone **Allinea a destra**  37
 bottone **Allinea in centro**  37
 bottone **Approssima**  6
 bottone **Apri**  191
 bottone aumenta 84
 bottone **Calcola derivata**  205
 bottone **Calcola integrale**  211
 bottone **Calcola limite**  104, 203
 bottone **Cancella Oggetto**  10, 60, 98
 bottone **Centra sull'origine**  32
 bottone **Centra sulla croce**  32
 bottone **Chiudi**  68
 bottone **Copia**  54
 bottone **Crea espressione**  4
 bottone **Crea espressione**  8
 bottone **Crea matrice**  162
 bottone **Crea Vector**  153
 bottone **Grassetto**  37
 bottone **Imposta il punto di vista**  120
 bottone **Imposta intervallo col mouse**  33
 bottone **Incolla**  54
 bottone **Ingrandisci**  31, 127
 bottone **Ingrandisci grafico**  119, 131, 240
 bottone **Ingrandisci verticalmente**  31
 bottone **Inserisci annotazione**  105
 bottone **Inserisci testo**  6
 bottone **Modalità traccia**  28, 120, 122
 bottone **Nuovo**  54
 bottone radio **Algebrico** 91
 bottone radio **Numerico** 91
 bottone radio **Reale** 92
 bottone radio **Sensibile** 66
 bottone **Riduci**  31, 133, 213
 bottone **Riduci grafico**  119
 bottone **Riduci verticalmente**  31, 213
 bottone **Risolvi espressione**  36, 63
 bottone **Ruota a destra**  118
 bottone **Ruota a sinistra**  118
 bottone **Ruota il grafico**  119
 bottone **Ruota verso il basso**  118
 bottone **Ruota verso l'alto**  118
 bottone **Semplifica**  5, 135
 bottone **Sostituisci variabili**  49, 136
 bottone **Taglia**  54
 bottone **Traccia grafico**  117, 126
 bottone **Traccia grafico**  26
 bottoni disattivati 14
 bottoni non accessibili 14
 box 129
 box etichettato 117
 Buchberger 73
 buchi 139
Calcola>Derivata 205
Calcola>Integrale 211
Calcola>Limite 104, 203

Calcola>Tabella	110	Compressa	247
Calcola>Vettore	109	Confucio	244
calcolatrice a quattro funzioni	136	congettura	229
calcoli approssimati	230	congiunzione	77
calcolo per passi	47	conta numero di cifre	8
cambia colori in automatico	156	controllo della rotazione	131
cambio di segno	33	conveniente	203
campo Cifre	84, 249	convenzione per i nomi	187
campo Dominio soluzione	92	coordinate cilindriche	182
campo Metodo	92	coordinate del centro	101
campo Modo	84	coppie ordinate	169
campo Rispetto a	67, 73	correggere l'espressione inserita	10
Cancella	122	costante di conversione	148
cancella espr. dichiarazione variabile	141	costante di integrazione	211
cancella espressione	60	costanti famose	135
cancella oggetto testo	16	costanti, famose	135
cancella tutti i grafici	98	Crea e semplifica bottone <input checked="" type="checkbox"/>	8
cancellazione	14, 15	Crea>Espressione	13
cancellazione	90, 145	Crea>Matrice	162
cancellazione catastrofica	90	Crea>Vettore	153
Centro	26	Croce	26
cerchio schiacciato	68	croce grafica	27, 121
chiamata di funzione	187	cubo	118, 128
chiudere finestra	35	curva della griglia con x costante	121
cifre di precisione	15	curva della griglia con y costante	121
circonferenza	68, 199	curva implicita	70, 93, 235
circonferenza circoscritta	196	Curve parametriche	174
CIRCOSCRITTA	199	dado	253
clipart	243	decisione	87
clipboard	54, 191, 201	definizione di funzione	96
coefficiente	111	DEG	147
coefficiente generico	112	denominatore comune	60
COL	166	dentro alla sfera	240
Collect	144	derivata	206
collega punti	155, 194	derivazione	205
colore	98	deselezionare	10
Colore da	125	deselezionare espressione	191
colore del massimo	124	deselezionare grafico	123
colore del minimo	124	deselezionare variabile	48
colore dello sfondo	130	determinante di una matrice	164
colori dei font	20	Dichiara>Definisci funzione	193
comandi	12	Dichiara>Dominio di una	
comando annulla	60	variabile	136, 229
combinazione booleana	77	Dichiara>Impostazioni di input	66, 245

Dichiara>Impostazioni di output	47, 246, 249
Dichiara>Impostazioni di semplificazione	84, 144, 232
dichiarazione di dominio	138
DIF	215
DIF_APPS.MTH	207
differenza di insiemi	168
DIM	254, 259
Dimensione dei font	16
dimensione dei font delle espressioni	39
dimensione della griglia	123, 131
dimensione predefinita dei font	17
Dimensione vettore	153
disabilita assi	141
disequazioni	73
disequazioni in due variabili	75
disgiunzione	75, 77, 236
documentare lavori matematici	24
documentazione	146
documento matematico	23
dominio di una variabile	136
doppio clic	45
doppio clic su grafico incorporato	30
DSOLVE1_GEN	216
due punti - epsilon	138
due punti - uguale	66, 96
<i>e</i>	21
effetto dovuto a parametri interi	174
Einstein	135
ELEMENT	72, 161
equazione algebrica	232
equazione con infinite soluzioni	65
equazione di quarto grado	91
equazione di quinto grado	90
equazione differenziale	216
equazione senza soluzione	65
equivalente	87
eredità	110
errore di sintassi	5
errori di arrotondamento	88, 139, 231
espressione di assegnazione	66, 96
espressioni logaritmiche	148
espressioni non semplificate	19, 102
Espressioni semplificate	19
estrarre elemento da una lista	72
estrazione dati da matrici	167
etichette	4, 195, 224
etichette degli assi	103
evitare generazione di duplicati	197
evitare visualizzazione	72
FALSE	65
famiglia di curve	174, 217
famiglia di punti	100, 102
famiglia di rette	97, 112
famiglia di tangenti	210
famiglia di triangoli	224
fare attenzione	230
fattoriale	256
fattorizzazione Complessa	60
fattorizzazione polinomiale	59
fattorizzazione Razionale	59
fattorizzazione Reale	59
fattorizzazione Triviale	60
fenomeno di aliasing	133
fermare la rotazione	120
fermare modalità traccia	122
figure ruotate ad incrementi	223
File Basic	201
File C	201
file demo	261
file DfW	189
file di inizializzazione	23, 264
file di utilità	207, 259, 263
File DIB	201
File Fortran	201
File JPEG	201
file Math	188
File Pascal	201
File TARGA	201
File TIFF	201
File> Carica file>Demo	261
File> Carica file>Utilità	188, 193
File>Aggiorna	71, 108, 115
File>Anteprima di stampa	38, 201
File>Apri	55, 191
File>Carica file>Dati	256
File>Esci	21

File>Esporta su file	201	funzione a valori non reali	228
File>Imposta pagina	201	funzione inversa	226, 234
File>Incorpora	27	funzione per coppie ordinate	169
File>Nuovo	54	funzione più esterna	145
File>Salva con nome	41, 189, 201	funzione valore assoluto 74, 139, 154, 198	
File>Scrivi su file	201	funzioni definite dall'utente	187
File>Stampa	201	funzioni predefinite	187
filtro	92	funzioni ricorsive	256
fine del documento	191	fuoco	4, 11
finestra algebra	3, 25	generatore di numeri pseudocasuali	252
finestra algebra bottone 	26	geometria analitica	185
finestra Avvio di Derive	23	geometria delle coordinate	185
finestra di dialogo	13	gradi	148, 155
finestra grafica 2D bottone 	25	Gradiente	124
finestra grafica 3D bottone 	117	grafici di funzioni	70
finestra grafica incorporata	27	grafico	24, 74
finestra Imposta rapporto di aspetto 2D	69	grafico di un vettore	97
finestra Impostazioni di		grafico di una sfera	236
semplificazione	83	grafico interattivo	27
finestra non attiva	25	griglia	70, 122
finestra Proprietà del grafico	123	guida in linea	206
Finestra> Visualizza barre degli		Hexadecimal	252
strumenti>Barra di formattazione ..	37	i	21
Finestra>Affianca verticalmente	25	identità matematiche	233
Finestra>Nuova finestra grafica 2D	25	identità trigonometrica	142
Finestra>Nuova finestra		IF	200, 256
grafica 3D	132, 179	importare dati numerici	256
Finestra>Visualizza barre degli		Imposta>Intervallo del	
strumenti	15	grafico	30, 33, 99, 130
Finestra>Visualizza schede	55	Imposta>Punto di vista	120
FIT	159	Imposta>Rapporto di	
fit ai minimi quadrati	159	aspetto	69, 80, 172, 198, 241
foglio di lavoro	4	Imposta>Regione del grafico	30, 101, 130
foglio di lavoro senza nome	41	Imposta>Sistema di	
font	105	coordinate	182, 236, 237
forma	216, 223	Impostazioni di input	66, 245
forma della curva	174	incolla	36
forma esplicita	70	INF	104, 138
forma parametrica	172	infinito	104, 138, 204
forma vettoriale ortogonale	185	influenza dei parametri	177
fotografia	243	ingrandire	31, 119
frastagliato	131	ingrandire finestra a tutto schermo ...	35
frazioni decimali.....	83	inserimento veloce conveniente	9
funzione a valori complessi	229	inserisci e semplifica	9, 11

inserisci espressione	49, 191	matrice di dati	159
Inserisci>Annotazione	105, 195	matrice di rotazione	221
Inserisci>Grafico	26, 126, 180, 238	matrice inversa	164
Inserisci>Oggetto <u>OLE</u>	244	matrice trasposta	164
Inserisci>Oggetto <u>Testo</u>	14	matrici con una riga	190
insiemi	168	matrici non quadrate	165
INT	211, 216	membro di una famiglia	95
integrale definito	211	memoria richiesta	263
integrazione	205, 211	menu	12
integrazione indefinita	211	menu apri	13
interi	142	menu Start	3
interi dispari con una cifra	169	metodo del punto fisso	257
Internet Mailing List	261	metodo dell'impalcatura	65
interrompere	259	metodo di eliminazione di Gauss	73
INTERSEZIONE	189	metodo di Groebner	73
intersezione di insiemi	168	milione	86
intervalli della griglia	101	Minimo Sopra	125
intervallo grafico predefinito	102	Minimo Sotto	125
iperbole	70	modalità approssimata	83
ispezionare un grafico	27	modalità Carattere	66, 246
ITERATE	257	modalità di precisione	248
ITERATES	257	modalità grafici complessi	231
LANCI	253	modalità inseguimento	30
lati di un triangolo	194	modalità modifica testo	7, 14, 15
lettere greche	145	modalità nomi lunghi (parola)	66, 246
libri su DERIVE	261	modalità precisione esatta	83
LIM	203, 215	modalità radianti	147
limitazioni	83, 87, 107, 234	modalità traccia	28, 120
limite	104, 203	modalità traccia non possibile	70
limite da ambo le direzioni	203	modelli	63
limiti degli algoritmi	87	Modifica	122
linea orizzontale	97, 105	Modifica testo di DERIVE	15
linea orizzontale trascinata	51	Modifica>Annulla cancellazione	60
linguaggi di programmazione	201	Modifica>Cancella	60
lista	72	Modifica>Cancella tutte le	
ln(0)	149	annotazioni	197
lunghezza del vettore	154	Modifica>Cancella tutti i grafici	98, 173
lunghezza fisica dello schermo	69	Modifica>Copia	54, 201
lunghezza orizzontale	101	Modifica>Copia finestra grafica	201
lunghezza verticale	101	Modifica>Copia regione	201
Maiuscole/minuscole	66, 246	Modifica>Grafico	121, 123
Massimo Sopra	125	Modifica>Incolla	54
Massimo Sotto	125	Modifica>Oggetto di Derive	24, 78
matrice	100, 110, 161, 256	Modifica>Seleziona tutto	78

Modifica>Taglia	54, 201	Opzioni>Nascondi etichette	225
modo insensibile maiuscole/minuscole	65	Opzioni>Rinumerazione espressioni	52
modo trigonometrico collect	145	Opzioni>Scala automatica per i	
modo trigonometrico expand.....	145	nuovi grafici	118, 128
mostrare l'equazione	199	Opzioni>Semplifica prima di	
multipli dispari	142	tracciare il grafico	102
Newsletter	261	Opzioni>Spostamento automatico	
nome con percorso	263	con la croce	29
nome di una variabile	9	Opzioni>Stampa>Formato	
nomi di costanti	109	dell'espressione	39
nomi lunghi di variabili	9	Opzioni>Stampa>Intestazione	
non adattare	86	e piè pagina	225
non integrabile	214	Opzioni>Startup	259, 265
non negativo	136	Opzioni>Traccia parte reale ed	
Nota per l'insegnante	138, 143, 146	immaginaria	229
Nota per l'insegnante 9, 11, 46, 64, 65, 93		Opzioni>Visualizzazione	128
notazione	249	Opzioni>Visualizzazione>Allineamento	
notazione scientifica	249	di nuovi oggetti	17
NSOLVE	91	Opzioni>Visualizzazione>Assi	108, 141
numeri casuali	252	Opzioni>Visualizzazione>Colore del	
numeri decimali	249	grafico	99
numeri primi	160	Opzioni>Visualizzazione>Croce	28
numeri reali	142	Opzioni>Visualizzazione>Font per i	
numero dell'etichetta	4	nuovi oggetti testo	17
numero di cifre arbitrario	83	Opzioni>Visualizzazione>Font per le	
Numero di pannelli	123, 126	espressioni	19
ODE1.MTH	216	Opzioni>Visualizzazione>Griglia	115
oggetti contigui	53	Opzioni>Visualizzazione>	
Oggetti non contigui	53	Punti	99, 155, 194
oggetti OLE	243	OR	67, 75
oggetto testo	7	ordinamento dei termini	9
operatore accento `	164	ordine delle variabili.....	47, 67
operatore di assegnazione	138	orientare il grafico	117
Operatore moltiplicativo	248	orologio del computer	254
operatore più esterno	43, 45	oscillazioni	127, 133, 234, 235
operatore più profondo	44	ottimizzazione	77
operatore potenza	7	ottimizzazione vincolata	77
operatore punto	154, 163	parentesi	137
Operazioni tra matrici	166	parentesi persistenti	43, 47
Opzioni>Approssima prima di		parentesi quadrate	160
tracciare il grafico	103	parentesi quadrate	72, 137
Opzioni>Cambia colore dei		parentesi quadrate	72, 137
grafici	99, 173	parte di un cerchio	172
Opzioni>Modalità traccia	28, 122	parte immaginaria	139, 231

- passo 96, 109
 pedice 96
Percentuale di memoria fisica 263
 percentuale di memoria usata 90
 pericolo in aritmetica approssimata .. 90
 perpendicolare 158
Personalizzato 124
 pi 13, 20, 83
 piano tangente 124
 pixel 69
 PLOTINT 212
 polare 235, 236
 polinomiale 56, 111
 posizione di un'annotazione 106
Potenza Trig 144, 145
 potenze di funzioni trigonometriche 145
 POWER_SET 169
 precisione predefinita 86
 predefinito 68, 141
Principal 232
 prodotto esterno (vettoriale) 154, 158
 prodotto interno 154
 prodotto scalare 154
 prodotto tra matrici 163
 programma 188, 256
 programmazione funzionale 259
 programmazione procedurale 256, 259
 provare 87, 151
 puntatore del mouse a forma di croce 33
 punti della griglia 98, 114
 punti di intersezione 33
 punti e virgola 162, 190
 punti isolati 194, 228
 punto 98
 punto di intersezione 189
 punto di osservazione 122
 PUNTOMEDIO 187
 quadrante 139, 150
 quadratino grafico 29
 QUANTEVOLTE 254
 radice complessa 230
 radice cubica 229, 232
Radice n-esima numero complesso .. 232
 radice quadrata 5, 11
 radice reale 230
 radici complesse 232
 rallentamento 123
 rami di un grafico complesso 230
 RANDOM 252
 rapporto di aspetto 31, 115
 rappresentazione algebrica 24
 rappresentazione grafica 24
 rappresentazioni 24
Reale 137
 regione grafica predefinita 117
 Regola di Simpson 215
 regola per la trasformazione 136
 resettare la finestra grafica 231
 restrizione minima 137
 RETTA_ORTO 187
 rette/curve dei bordi 76, 77
 Riattivare grafici incorporati 56
Richiedi se usare impostazioni
 predefinite all'avvio 259, 263
 ridimensionare grafico incorporato 31, 70
 rimpicciolire 119
 rinumerazione automatica 10, 52
 riposizionare annotazione 107
 ripristinare fattori di scala 31
 ripristinare intervallo grafico 30
 ripristinare vista iniziale 120
 riquadro dello schermo 201
 risolvere equazione numericamente .. 91
 risolvere equazione passo-passo 63
 risolvere equazione polinomiale 35
 risolvere sistema di equazioni 71
Risolvi >Sistema 71, 159, 190
Risolvi >Espressione 36
 rotazione attorno agli assi x e y 179
 ROW 166
 RUOTA_FIG 223
 ruotare, RUOTA 118, 222
Scala 26
 scala a chiocciola (spirale) 177
 scala automatica 118
 scambiare due finestre 228
 scambiare la posizione di finestre 157
 scheda **Colore del grafico** 124

scheda Parametri del grafico	123
schede	55
Schema	124
schema Automatico	125
schema di colori personalizzati	122
schermate	201
segmento	155
SELECT	160, 253
selezionare espressione col mouse	6
selezionare espressione intera	45
selezionare grafico	122
selezionare grafico incorporato	31
selezionare nella riga di inserimento .	11
selezionare oggetto testo	16
selezionare più oggetti	52
selezionare sottoespressioni	43
selezionare testo	15
selezionare variabile	48
Semplifica>Approssima	14, 83
Semplifica>Base	13, 135
Semplifica>Fattorizza	59, 91
Semplifica>Sostituisce	
sotto-espressione	51
Semplifica>Sostituisce variabili	49
Semplifica>Sviluppa	12
Semplificare una sottoespressione	47
semplificazione	233
semplificazione aggressiva	151
semplificazione passo-passo	146
sezione Precisione	84
sfera	237
simulare	253
singolarità	150
sintassi	207
sistema di disequazioni	78
sistema di equazioni	71
SOLUTIONS	190
soluzione esplicita	217
soluzione implicita	217
SOLVE	36, 91, 151, 190
sostituire un'espressione con un'altra	24
sostituire una sottoespressione	50
sostituire variabili in un'espressione .	49
sostituzione	49
sostituzione di una sottoespressione..	51
sostituzione sintattica	51
sottoespressione minima	45
sottoespressioni	43
sottrarre $2x$	63
spessore dei punti	99
spostare l'annotazione	196
spostare la croce	28
spostare la selezione.....	6
spostare le barre degli strumenti	244
spostare oggetti	51
stampa	40
stampa annotazioni	39
stampa grassetto	39
stampa regolare	39
stampa tempi di calcolo	39
stringa di caratteri	188
strumenti di approssimazione	83
strumenti di semplificazione	83
struttura dei termini	44
struttura di un'espressione	44
strutture di espressioni	43
SUB	161
successione finita	96
suffisso	41
superficie in tre dimensioni	117
sviluppare	12, 145
TABLE	109
tangente	206
tasto Invio 	4
tempo di calcolo	6
tempo relativo	90
teorema della somma	144
teorema fondamentale dell'algebra .	232
tipo di finestra	25
titoli degli assi	107
toccare	240
traccia di modifica variabile di stato .	66
tracciare espressioni non semplificate	
102	
tracciare una curva	121
trascinare campo testo	107
trascinare linea	51
Trasformazione	144

trasformazioni di equivalenza	63	valori predefiniti	1, 23, 245, 264, 265
traslare la funzione	175	variabile indice	96
traslazione	175	variabili a un carattere	245
triangolo, TRIANGOLO	193, 195, 221	Variabili dello stato algebra	66, 68, 84
Trigonometrica	144	variabili dello sviluppo	47
Troppe finestre	68	VECTOR	95, 160, 210
TRUE	65	VET2D	156
uguale postfisso	21, 82, 135	VET3D	157
unicità	234	visualizzare	93, 117, 155
unione di insiemi	168	visualizzazione assi	108
unità immaginaria	21	Visualizzazione delle espressioni	247
uscita da DERIVE	21	visualizzazione espressioni lunghe	20
User Group	261	visualizzazione finestre	3, 11
Valore finale	109	visualizzazione su più righe	201
Valore iniziale	109		