

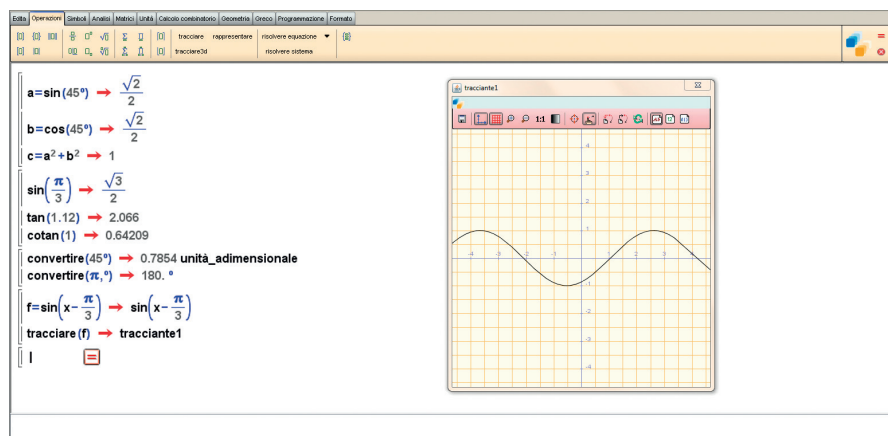
## LE FUNZIONI GONIOMETRICHE CON WIRIS

Wiris riconosce le tre funzioni goniometriche fondamentali e anche le tre cofunzioni che devono essere rappresentate così:

$$\sin(x) \qquad \cos(x) \qquad \tan(x) \qquad \cotan(x)$$

Si possono usare angoli espressi sia in gradi che in radianti e nella figura che segue puoi vedere alcuni esempi. E' poi possibile convertire una misura da gradi a radianti e viceversa con il comando **convertire**.

Il tracciamento di un grafico avviene con i soliti comandi; nella figura è stato tracciato il grafico  $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$ .



## LE FUNZIONI GONIOMETRICHE CON EXCEL

Il valore del seno, del coseno, della tangente di un angolo  $\alpha$  si possono trovare usando Excel come una semplice calcolatrice. Vediamo le principali funzioni che operano sugli angoli; ricordiamo che una formula di Excel inizia sempre con il simbolo =.

- La costante  $\pi$  è definita dalla funzione **PI.GRECO()**  
Per esempio:  $= \text{PI.GRECO}()/4$  restituisce il valore numerico decimale corrispondente a  $\frac{\pi}{4}$ .

- Le funzioni goniometriche sono:

**SEN(argomento)**      **COS(argomento)**      **TAN(argomento)**

e restituiscono rispettivamente il seno, il coseno e la tangente dell'angolo il cui valore **in radianti** costituisce l'argomento della funzione. Se l'angolo è espresso in gradi, occorre prima fare la conversione in radianti. Per esempio:

$= \text{COS}(2)$  restituisce il valore del coseno di 2 radianti, cioè  $-0,416146\dots$

$= \text{SEN}(60 \cdot \text{PI.GRECO}()/180)$  restituisce il valore del seno di  $60^\circ$  dopo averlo convertito in radianti moltiplicandolo per il fattore di conversione  $\frac{\pi}{180}$ .

La conversione in radianti di un angolo la cui ampiezza è espressa in gradi può anche essere fatta con una funzione specifica:

### ■ RADIANTI(n)

Per esempio:

= TAN(RADIANTI(30)) restituisce il valore della tangente di 30° dopo aver convertito la misura dell'angolo in radianti.

■ La conversione da radianti a gradi si può fare moltiplicando per il fattore di conversione  $\frac{180}{\pi}$ , oppure con la funzione

### GRADI(n)

dove  $n$  è l'ampiezza dell'angolo in radianti.

Per esempio:

= GRADI(PI.GRECO( )/6) restituisce 30 che è l'ampiezza in gradi dell'angolo che in radianti misura  $\frac{\pi}{6}$ .

Vediamo adesso come sfruttare queste funzioni per risolvere il seguente problema:

**noto il valore del seno di un angolo  $\alpha$ , trovare i valori delle altre funzioni goniometriche.**

Prepariamo il foglio di lavoro come illustrato dalla seguente descrizione.

- nelle celle da A4 a B7 abbiamo inserito una legenda per specificare la tipologia dell'angolo identificandola con un numero intero da 1 a 4
- nella cella B9 si deve inserire ogni volta il dato relativo alla tipologia usando i numeri da 1 a 4
- nella cella E4 si deve inserire il valore di  $\sin \alpha$  (nella figura è inserito il valore 0,6 con tipologia 2).

Le formule da inserire nelle celle della colonna E sono le seguenti:

E5: = SE(O(B9=1;B9=4);RADQ(1-E4^2);-RADQ(1-E4^2))

dove, a seconda della tipologia, viene applicata la formula  $\sqrt{1 - \sin^2 \alpha}$  oppure  $-\sqrt{1 - \sin^2 \alpha}$

E6: = E4/E5

dove viene applicata la formula  $\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ ; in questo caso non è necessario testare la tipologia dell'angolo in quanto già stabilita dal valore del seno e del coseno (anche nelle formula successive non è necessario fare un test sulla tipologia).

E7: = 1/E6 è stata applicata la formula

$$\frac{1}{\tan \alpha}$$

In questo modo, ogni volta che si attribuisce un valore al seno di un angolo e si indica la sua tipologia, vengono calcolati i valori di tutte le altre funzioni.

	A	B	C	D	E
1	<b>FUNZIONI GONIOMETRICHE</b>				
2					
3	<b>TIPOLOGIA DELL'ANGOLO</b>				
4	$0^\circ < x < 90^\circ$	1		seno	0,6
5	$90^\circ < x < 180^\circ$	2		coseno	-0,8
6	$180^\circ < x < 270^\circ$	3		tangente	-0,75
7	$270^\circ < x < 360^\circ$	4		cotangente	-1,333333
8					
9	TIPOLOGIA	2			
10					

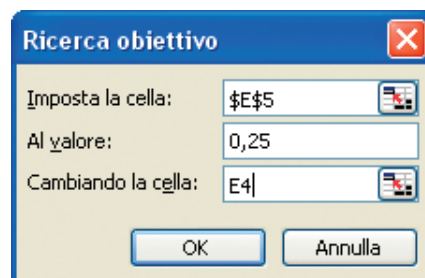
## Lo strumento Ricerca obiettivo

Supponiamo adesso di conoscere come dato di ingresso il valore di  $\cos \alpha$ , per esempio  $\cos \alpha = 0,25$  e di sapere che  $\alpha$  appartiene al primo quadrante; possiamo preparare un foglio analogo a questo sostituendo alcune formule, oppure possiamo usare lo strumento di Excel **Ricerca obiettivo** che si trova nel menu *Dati* alla voce *Analisi di simulazione*.

Questo comando consente di risolvere i problemi inversi di quello impostato; nel nostro caso ci consentirà di usare lo stesso foglio appena preparato per trovare i valori delle altre funzioni goniometriche conoscendo una qualsiasi di esse.

Dopo aver impostato a 1 la cella della tipologia dell'angolo, la procedura da seguire è la seguente:

- si attiva il comando *Ricerca obiettivo* che apre la finestra a lato
- nella casella **Imposta cella** si deve inserire il nome della cella nella quale si vuole inserire il dato del problema, nel nostro caso la cella E5 che rappresenta il valore del coseno (basta cliccare sulla cella, osserva il riferimento assoluto)
- nella casella **Al valore** si deve inserire il dato, nel nostro caso il valore 0,25 del coseno
- nella casella **Cambiando la cella** si deve inserire il nome della cella che contiene il dato da cambiare, cioè la cella E4 che nel problema iniziale aveva come dato di ingresso il valore di  $\sin \alpha$ .



Confermando le scelte con il pulsante OK, Excel modifica il valore di quest'ultima cella finché trova quello che rende vera la formula specificata nella casella *Imposta cella*.

Puoi ripetere la procedura attribuendo un valore a  $\tan \alpha$  o a una delle altre funzioni.

---

## ESERCIZI

---

1. Usando il foglio di Excel, calcola i valori delle altre funzioni goniometriche dell'angolo  $\alpha$  sapendo che:
    - a.  $\sin \alpha = -0,8$  e  $180^\circ < x < 270^\circ$
    - b.  $\cos \alpha = 0,36$  e  $0^\circ < x < 90^\circ$
    - c.  $\tan \alpha = -3$  e  $270^\circ < x < 360^\circ$
  2. Prepara un foglio di lavoro con Excel che, assegnata la misura di un angolo  $\alpha$  in gradi, trovi i valori delle sue funzioni goniometriche.
-