



## ESERCIZIO SVOLTO

## La successione di Fibonacci e il numero aureo

► Osservare il legame tra il numero aureo e la successione di Fibonacci

La *proporzione aurea* è una relazione matematica che coinvolge due quantità in modo che il rapporto tra la loro somma divisa per la quantità maggiore sia uguale al rapporto tra la quantità maggiore e quella minore. Questo rapporto viene espresso con il *numero aureo*, numero irrazionale indicato in genere con la lettera greca  $\varphi$ :

$$\frac{(A+B)}{A} = \frac{A}{B} = \varphi$$

Ad esempio, dato un segmento diviso in due parti, la proporzione aurea si verifica quando il rapporto della lunghezza della parte maggiore rispetto alla lunghezza della parte minore è uguale al numero aureo.

Scegliendo un segmento di lunghezza unitaria si ottiene:

$$\varphi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \approx 1,618033988749895\dots$$

In questa attività vogliamo osservare che, nella successione di Fibonacci  $\{f_n\}_n$ , il rapporto:

$$\frac{f_n}{f_{n-1}}$$

fra un termine e quello che lo precede tende al numero aureo per  $n$  che tende a più infinito.

### SOLUZIONE CON LA CALCOLATRICE GRAFICA

Entriamo nel menu **Foglio di calcolo** e digitiamo **F1(FILE)**, seguito da **F1(NEW)** e digitiamo il nome del file (ad esempio "AUREO"). Confermiamo con **EXE**.

Nelle prime tre colonne riporteremo: i primi indici dei termini della successione ( $n$ ), i corrispondenti numeri della serie di Fibonacci ( $f_n$ ) e i rapporti tra un termine e il precedente  $\left(\frac{f_n}{f_{n-1}}\right)$ .

Cominciamo con il riportare nella prima riga le etichette.

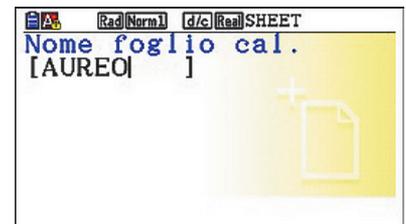
*Attenzione:* per inserire un testo (e non un valore numerico o una formula) in una cella, bisogna farlo precedere dalle virgolette.

Perciò sarà necessario, per scrivere ad esempio N nella prima colonna, digitare **ALPHA**, poi **"**, di nuovo **ALPHA** e poi **N**.

Inseriamo ora nella colonna A i numeri da 1 a 20.

Per farlo, collochiamoci nella casella A2 e digitiamo **F2(EDIT)** e poi **F5(SEQ)**.

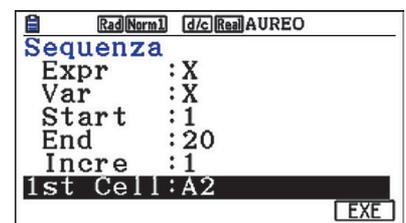
Inseriamo i valori di X a partire da 1 fino a 20 con un incremento di 1 come da schermata riportata a fianco. Confermiamo con **F6(EXE)**.



AUR	A	B	C	D
1	N	FN	FN+FN-1	
2				
3				
4				
5				

"FN+FN-1"

FILE EDIT DELETE INSERT CLEAR



Collochiamoci ora nella colonna B, dove inseriamo i numeri della serie di Fibonacci. Per farlo, inseriamo nelle prime due righe i primi due valori della serie (1 e 1) e nella casella B4 scriviamo la formula che calcola la somma dei primi due termini della serie, in modo da ottenere il terzo.

**Attenzione:** per inserire una formula in una cella bisogna farla precedere dal simbolo di uguaglianza.

Perciò, dobbiamo digitare **SHIFT**, poi **=B2+B3**.

Riportiamo ora la stessa formula nelle caselle della colonna B fino ad arrivare, ad esempio, al ventesimo valore. Per farlo, rimaniamo posizionati in B4 e digitiamo la sequenza **F2(EDIT)**, **F6(▶)**, **F1(FILL)**.

Controlliamo quindi che la formula sia corretta e indichiamo quali sono le celle da riempire (da B4 a B21), digitando **B4:B21** (il simbolo ":" si seleziona con il tasto **F1**). Quindi, confermiamo con **F6(EXE)**.

Collochiamoci ora nella casella C2 dove inseriamo la formula per trovare il rapporto **=B3:B2** e, seguendo la procedura vista, la riscriviamo nelle caselle da B2 a B21.

Confermiamo con **F6(EXE)**.

Scorrendo col cursore verso il basso vedremo visualizzato il valore del rapporto fra il termine  $f_n$  della successione e quello che lo precede  $f_{n-1}$  al crescere di  $n$ .

Poiché vengono però visualizzate solo le prime quattro cifre, dovremo modificare la visione per mostrare più cifre decimali.

Per farlo, entriamo nel **SETUP** della calcolatrice con **SHIFT MENU**.

Scorriamo fino a **SHOW CELL** e selezioniamo **F2(Value)**.

Confermando con **EXE**, nella parte in basso a destra dello schermo sotto la tabella, invece di visualizzare la formula vediamo il valore del numero con più cifre decimali di quelle riportate nella cella.

Possiamo osservare in questo modo che al crescere di  $n$ , tale valore si discosta sempre meno dal numero aureo.

Rad(Norm) d/c Real AUREO				
AUR	A	B	C	D
1	N	FN	FN+FN-1	
2	1	1		
3	2	1		
4	3	2		
5	4			

=B2+B3

FILE EDIT DELETE INSERT CLEAR ▶

Rad(Norm) d/c Real AUREO				
Riempi				
Formula :=B2+B3				
Cell Range: B4:B21				

EXE

Rad(Norm) d/c Real AUREO				
AUR	A	B	C	D
1	N	FN	FN+FN-1	
2	1	1	1	
3	2	1		
4	3	2		
5	4	3		

=B3+B2

FILE EDIT DELETE INSERT CLEAR ▶

Rad(Norm) d/c Real AUREO				
Riempi				
Formula :=B3÷B2				
Cell Range: C2:C21				

EXE

Rad(Norm) d/c Real AUREO				
AUR	A	B	C	D
14	13	233	1.618	
15	14	377	1.618	
16	15	610	1.618	
17	16	987	1.618	
18	17	1597	1.618	

=B18÷B17

CUT COPY CELL JUMP SEQ ▶

Auto Calc	:On
Show Cell	:Value
Move	:Lower
Stat Wind	:Auto
Resid List	:None
Frac Result	:d/c
Func Type	:Y=
Formula	Value

↓