

Excel, VBA e la formula B&S

Un trader in opzioni che desideri svolgere la sua attività con piena consapevolezza, a mio avviso, deve necessariamente dotarsi di uno strumento che gli consenta di calcolare il valore di una CALL e/o di una PUT al variare – soprattutto - del tempo, del sottostante e della volatilità implicita. Io personalmente ho scelto il noto foglio di calcolo della Microsoft, Excel, in quanto strumento flessibile e di facile uso. Ma vi sono anche altre possibilità.

Una delle ragioni che mi ha condotto all'uso di questo applicativo è la possibilità per l'utente, laddove certe funzioni non siano presenti, di poterle scrivere per proprio conto rendendole disponibili ai propri fogli di calcolo ogni volta che ve ne sia la necessità.

Per far ciò viene messo a disposizione un vero e proprio linguaggio di programmazione, denominato VBA (Visual Basic for Application), col quale scrivere non solo funzioni, ma veri e propri programmi.

Una delle modalità per lanciare questo ambiente di lavoro è la combinazione dei tasti ALT + F11. E, una volta lanciato, si presenta come una finestra indipendente da Excel nella quale compaiono altre tre finestre:

Progetto, proprietà e codice.

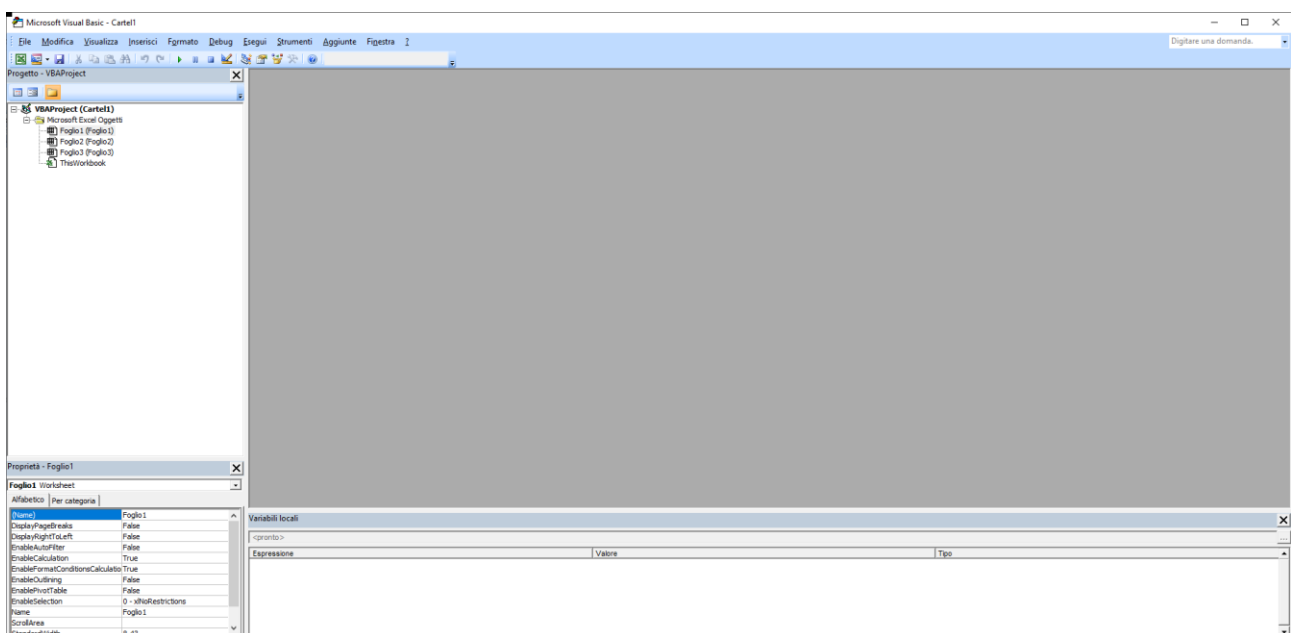


Figura 1

Ed è in questo ambiente che andremo a scrivere le funzioni del modello Black & Scholes (B&S) per prezzare CALL e PUT e per poter calcolare la volatilità implicita e le principali greche.

Ma prima cerchiamo di capire un po' meglio questo modello.

La formula B&S

Black, Scholes e Merton sono gli autori di un modello per la valutazione delle opzioni finanziarie che ha visto la luce agli inizi degli anni '70. E' una vera e propria pietra miliare nel campo dell'ingegneria

finanziaria: un settore che negli ultimi trent'anni ha conosciuto una crescita molto rapida. E' stato così importante che nel 1997 è stato loro assegnato il premio Nobel per l'economia.

Il modello si basa su alcune ipotesi, la prima è relativa alla dinamica dei prezzi del sottostante. L'ipotesi assunta è che il tasso di variazione dei prezzi si distribuisca secondo la curva normale o di Gauss.

Vi sono poi altre ipotesi che soggiacciono al modello la più importante delle quali, per quanto mi concerne, è che non esistono, per gli investitori, opportunità di arbitraggio che siano prive di rischio. In pratica si costruisce un portafoglio contenente opzioni e azioni. In assenza di arbitraggio, il tasso di rendimento del portafoglio deve essere pari al tasso di interesse privo di rischio.

Questa originale idea, che ha poi portato alla formula di B&S, si basa sul fatto che la costruzione di un portafoglio privo di rischio è resa possibile dal fatto che sia il prezzo del sottostante che quello dell'opzione sono influenzati dalla stessa fonte di incertezza: è questo il vero e proprio colpo di genio!

Il modello, negli anni, non è stato esente da critiche e, se ce ne sarà occasione, ne discuteremo in un altro articolo. Sta di fatto che ad oggi è sicuramente lo strumento maggiormente utilizzato dagli operatori dei mercati delle opzioni. Ed è pertanto quello che andremo ad implementare nel nostro foglio di calcolo.

La dimostrazione delle equazioni che illustrano il modello, riportate in figura 2, va certamente oltre gli scopi di questo articolo. Le prime due, comunque, sono quelle che consentono il calcolo della CALL e della PUT. Ma soffermiamoci un momento sulla simbologia utilizzata.

Con c e p indichiamo, rispettivamente, il prezzo della CALL e quello della PUT. S_0 è il valore del sottostante nel momento in cui facciamo la valutazione. K è lo strike, o prezzo di esercizio della CALL o della PUT che stiamo valutando. T è il tempo di vita residua del contratto, espresso in anni. Ed r è il tasso privo di rischio.

$N(d_1)$ ed $N(d_2)$ sono le cumulate di una normale standardizzata, con d_1 e d_2 indicate dalle terza e quarta equazione. Infine, con σ , rappresentiamo la volatilità implicita.

$$c = S_0 N(d_1) - Ke^{-rT} N(d_2)$$
$$p = Ke^{-rT} N(-d_2) - S_0 N(-d_1)$$
$$d_1 = \frac{\ln(S_0/K) + (r + \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}}$$
$$d_2 = \frac{\ln(S_0/K) + (r - \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

Figura 2

L'implementazione in VBA

All'interno della finestra codice dovremo scrivere le nostre funzioni. Ma che cosa si intende, in VBA, per funzione? Si tratta di un piccolo programma che esegue una certa elaborazione con lo scopo di restituire un solo valore (nel nostro caso numerico) sulla base di informazioni che essa ha ricevuto come parametri.

Cominciamo, allora, con lo scrivere il codice della funzione d_1 .

La figura 3 mostra il codice di tale funzione nel linguaggio VBA.

```
Function dOne(UnderlyingPrice, ExercisePrice, Time, Interest, Volatility, Dividend)
dOne = (Log(UnderlyingPrice / ExercisePrice) + (Interest - Dividend + 0.5 * Volatility ^ 2) * Time) / (Volatility * (Sqr(Time)))
End Function
```

Figura 3

Ogni funzione deve sempre avere inizio con la parola chiave **Function**, seguita dal nome che vogliamo attribuire a tale funzione. Nel nostro caso, il nome è **dOne**. Tra parentesi tonde dobbiamo inserire i parametri che saranno passati alla funzione e che essa dovrà utilizzare all'interno dei calcoli che dovrà fare. Nel nostro caso, noi passeremo alla nostra funzione 6 parametri: **UnderlyingPrice**, **ExercisePrice**, **Time**, **Interest**, **Volatility** e **Dividend**. Il codice si deve necessariamente chiudere con un'altra parola chiave: **End Function**.

Ora, se provate a leggere il codice, che è poi costituito da una sola riga (quella centrale), troverete gli stessi calcoli indicati nella terza equazione di figura 2 (in realtà vi è una piccola differenza: questa funzione, esprime la B&S per azioni che staccano dividendi; è quindi più generale).

Una volta scritto il codice della funzione d_1 , quello relativo alla funzione d_2 risulta quasi immediato ed è indicato in figura 4.

```
Function dTwo(UnderlyingPrice, ExercisePrice, Time, Interest, Volatility, Dividend)
dTwo = dOne(UnderlyingPrice, ExercisePrice, Time, Interest, Volatility, Dividend) - Volatility * Sqr(Time)
End Function
```

Figura 4

Si procede, allo stesso modo, con la scrittura del codice delle altre funzioni. La figura 5 ne illustra una parte.

```
Function dOne(UnderlyingPrice, ExercisePrice, Time, Interest, Volatility, Dividend)
dOne = (Log(UnderlyingPrice / ExercisePrice) + (Interest - Dividend + 0.5 * Volatility ^ 2) * Time) / (Volatility * (Sqr(Time)))
End Function
Function NdOne(UnderlyingPrice, ExercisePrice, Time, Interest, Volatility, Dividend)
NdOne = Exp(-(dOne(UnderlyingPrice, ExercisePrice, Time, Interest, Volatility, Dividend) ^ 2) / 2) / (Sqr(2 * 3.14159265358979))
End Function
Function dTwo(UnderlyingPrice, ExercisePrice, Time, Interest, Volatility, Dividend)
dTwo = dOne(UnderlyingPrice, ExercisePrice, Time, Interest, Volatility, Dividend) - Volatility * Sqr(Time)
End Function
Function NdTwo(UnderlyingPrice, ExercisePrice, Time, Interest, Volatility, Dividend)
NdTwo = Application.NormSDist(dTwo(UnderlyingPrice, ExercisePrice, Time, Interest, Volatility, Dividend))
End Function
Function CallOption(UnderlyingPrice, ExercisePrice, Time, Interest, Volatility, Dividend)
CallOption = Exp(-Dividend * Time) * UnderlyingPrice * Application.NormSDist(dOne(UnderlyingPrice, ExercisePrice, Time, Interest, Volatility, Dividend)) - ExercisePrice * Exp(-Interest * Time)
End Function
Function PutOption(UnderlyingPrice, ExercisePrice, Time, Interest, Volatility, Dividend)
PutOption = ExercisePrice * Exp(-Interest * Time) * Application.NormSDist(-dTwo(UnderlyingPrice, ExercisePrice, Time, Interest, Volatility, Dividend)) - Exp(-Dividend * Time) * UnderlyingPrice
End Function
```

Figura 5

Naturalmente, per chi volesse, renderò disponibile questo foglio di calcolo con le funzioni contenute al suo interno. E, oltre a quelle che consentono la valutazione delle opzioni CALL e PUT, vi saranno anche quelle per il calcolo delle principali greche.

Va anche detto che in rete si trovano varie implementazioni, con piccole differenze, ma tutte ben rispondenti alle esigenze di un opzionista.

Una prima prova su strada

Valutazione di una CALL

Ed ora che abbiamo le nostre funzioni, proviamo a metterle in uso chiedendole di fare qualche calcolo per noi. Consideriamo quale sottostante l'indice della borsa di Francoforte, il DAX, e supponiamo di voler calcolare il valore di una CALL otm (per esempio, la 14.000) quest'oggi, 15/03/2022, alle ore 10:30 circa, scadente il terzo venerdì del mese corrente: marzo 2022.

Riportiamo nel nostro foglio, allora, tutti i dati che ci occorrono per tali valutazioni.

	A	B	C	D
1	data e ora corrente	15/03/2022 10:30		
2	data scadenza contratto	18/03/2022 13:00		
3	Sottostante	13631		
4	Strike	14000		
5	tasso privo di rischio	0,25%		
6	volatilità implicita	53,09%		

Figura 6

Successivamente chiamiamo la nostra funzione, CallOption, ed inseriamo nella maschera che Excel ci presenterà, i dati richiesti (vedi figura 7).

Argomenti funzione

CallOption

UnderlyingPrice | =

ExercisePrice | =

Time | =

Interest | =

Volatility | =

Impossibile eseguire l'operazione. La funzione richiesta non è disponibile oppure la Guida non è stata installata.

- Se la Guida è installata, provare a riformulare la domanda oppure immettere una descrizione più dettagliata.
- In caso contrario, esegui

UnderlyingPrice

Risultato formula =

[Guida relativa a questa funzione](#) OK Annulla

Figura 7

Attenzione: la maschera non mostra il sesto parametro, quello relativo ai dividendi. Per vederlo occorrerà agire sullo scrolling verticale e poi inserire zero, in quanto il Dax è un indice che non paga dividendi (total return). Se non facciamo così, il sistema non riuscirà ad eseguire correttamente il calcolo di quella function in quanto, comunque, anche se nullo, quel parametro deve essere immesso.

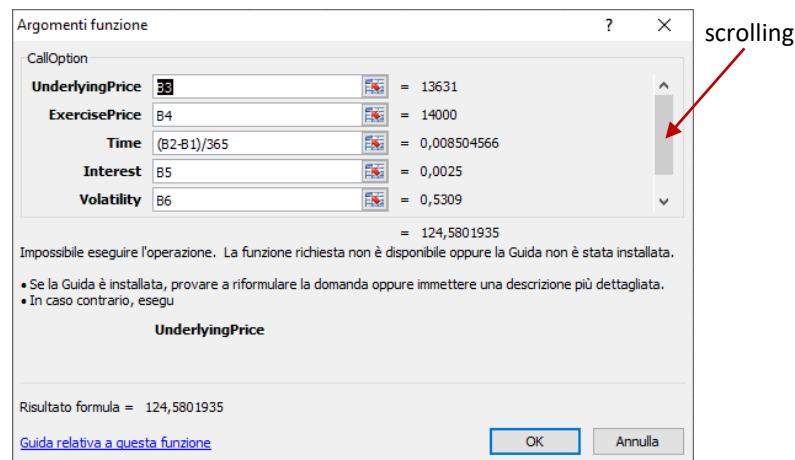


Figura 8

Una volta inseriti i dati o, come in questo caso, i riferimenti alle celle che li contengono, ecco il risultato del calcolo:

	A	B
1	data e ora corrente	15/03/2022 10:30
2	data scadenza contratto	18/03/2022 13:00
3	Sottostante	13631
4	Strike	14000
5	tasso privo di rischio	0,25%
6	volatilità implicita	53,09%
7		
8	call 14000	124,6
9		

Figura 9

Calcolo della volatilità implicita di una PUT ITM

Tra le funzioni che sono state inserite nel foglio di calcolo, troverete anche quella che vi consente di calcolare la volatilità implicita di un'opzione.

E allora supponiamo di voler calcolare la volatilità implicita di una PUT OTM, diciamo la 13.000, sempre quest'oggi, 15/03/2022, alle ore 10:30 circa, anch'essa scadente il terzo venerdì del mese corrente.

Per questo calcolo, oltre ai parametri che abbiamo già visto, ci serve il prezzo che appare nel book di negoziazione. Naturalmente, essendo due i prezzi, il denaro e la lettera, procederemo a fare una media aritmetica di tali valori (mid).

La funzione si chiama: ImpliedputVolatility, e richiede i parametri illustrati nella figura 10.

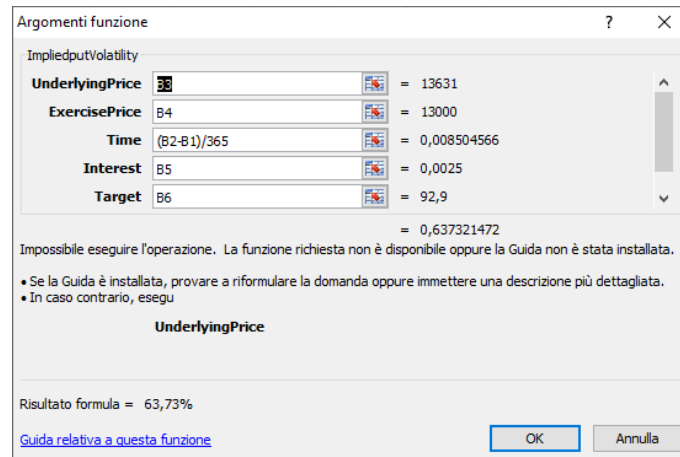


Figura 10

Anche in questo caso, non dimenticate di inserire il valore del dividendo (nullo anche in questa occasione).

Ed ecco il risultato mostrato in figura 11.

	A	B
1	data e ora corrente	15/03/2022 10:30
2	data scadenza contratto	18/03/2022 13:00
3	Sottostante	13631
4	Strike	13000
5	tasso privo di rischio	0,25%
6	prezzo put 13.000 (mid)	92,9
7		
8	Volatilità Implicita	63,73%
9		

Figura 11

Alcune considerazioni sul parametro Time

Avrete notato, in entrambi gli esempi mostrati, che tra i parametri richiesti vi è **Time**. Si tratta del tempo residuo di quel contratto. E, come si ricorderà, deve essere espresso in anni. Qui, negli esempi visti, trattandosi di circa tre giorni, verrà fuori una frazione. Comunque, soffermatevi un momento ad esaminare le figure 8 e 10 per comprendere in che modo è stata inserita questa frazione. Lo avremmo potuto fare anche in un'altra cella del nostro foglio di lavoro e poi, nella maschera, puntare a quella cella. Il risultato non sarebbe cambiato. Magari lo vedremo in un'altra occasione.

Conclusioni

Avere questo foglio a disposizione ci consentirà, come vedremo in successivi articoli, di fare molte elaborazioni. Alcune, già presenti e diffuse in letteratura ed altre più originali che andremo, strada facendo, a sviluppare.

Spero sia stato di vostro interesse e ...

... buon divertimento!