

Economia + Fisica = EconoFisica **esploriamo con GeoGebra l'incontro tra due discipline**

Alberto Cena¹ - ITC "G. Sommeiller" - Torino

Roberto Nucera²

Un *derivato* è un prodotto finanziario il cui valore dipende (*deriva*) dall'andamento di una o più attività sottostanti. Il sottostante, agganciato a un derivato, può essere la quotazione di una azione, il tasso di cambio di due monete, il valore di un indice borsistico o macroeconomico, il prezzo di una materia prima. In generale, il valore di un derivato dipende dal realizzarsi di un evento su cui si scommette oppure dal cui rischio si cerca protezione.

La loro enorme diffusione, a partire dagli anni Novanta del secolo scorso, è stata favorita da internet, dall'incremento delle potenzialità di calcolo offerte dai calcolatori elettronici e dallo sviluppo di una nuova disciplina, l'econofisica, che vede i metodi della fisica statistica applicati all'economia.

I derivati sono ormai diventati centrali nell'economia in maniera così determinante che una scuola che forma cittadini consapevoli non può ignorarne il funzionamento e, soprattutto, i rischi. Le attività proposte nel workshop intendono quindi introdurre, con il supporto del software GeoGebra, gli studenti del secondo biennio e terzo anno della scuola secondaria superiore nel mondo dei derivati.

Nella prima parte del workshop, sono definiti semplici prodotti derivati e viene mostrato come, seguendo determinate strategie, possono essere combinati tra loro formando un portafoglio.

Ogni contratto derivato può essere rappresentato mediante una funzione che esprime il valore a scadenza, il *payoff*, del contratto in dipendenza di quello del sottostante. La funzione profitto di un portafoglio si ottiene come combinazione lineare dei payoff dei suoi componenti.

GeoGebra diviene uno strumento per visualizzare un contratto derivato o un portafoglio più complesso. Facendo variare in modo dinamico i parametri è possibile esplorare le proprietà di un portafoglio e la dipendenza dalle sue componenti.

Il valore di un derivato è noto a scadenza, prima esso è aleatorio e, per stabilirlo, è necessario disporre di un modello probabilistico dell'andamento del sottostante.

A partire dal 1900, con la tesi di laurea di Louis Bachelier, un allievo di Poincaré, per descrivere l'evoluzione di un titolo azionario, sono stati impiegati i metodi della fisica statistica. Nel workshop adottiamo il modello di Merton, Black e Scholes che nel 1973 elaborarono una formula chiusa per determinare il prezzo di particolari derivati su titoli azionati. Ricavare questa formula richiederebbe conoscenze che vanno al di là del nostro scopo. Tuttavia è possibile ottenere una approssimazione del valore dato dalla formula con il metodo Monte Carlo. Si simulano possibili evoluzioni del sottostante e si stima il suo valore atteso alla scadenza del contratto. Nella seconda parte del workshop perseguiremo questo obiettivo affrontando, sempre con GeoGebra, i seguenti punti:

- passeggiata dell'ubriaco a tempi discreti;
- moto browniano;
- moto geometrico browniano;
- simulazione dell'andamento del sottostante;
- determinazione del prezzo di un derivato con il metodo Monte Carlo;
- confronto del prezzo ottenuto con quello dato dalla formula;
- criticità del modello.

1 alberto.cena@gmail.com

2 nucera182@libero.it