



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Derivatives

2223-1-F1601M051-F1601M056M

Obiettivi formativi

- 1) Conoscere i tipi di fondamentali di strumenti derivati e comprendere i loro utilizzi e il loro significato finanziario
- 2) Comprendere il concetto di modello matematico di mercato finanziario e il suo utilizzo nella valutazione di uno strumento derivato
- 3) Conoscere nel dettaglio i modelli studiati e le derivazioni delle relative formule
- 4) Saper applicare i modelli studiati alla valutazione e alla copertura di un generico strumento derivato
- 5) Saper accedere al terminale Bloomberg e comprendere il significato delle principali funzioni legate agli equity derivatives: OMON, OV, OSA, SKEW.

Contenuti sintetici

- Concetti base sulle opzioni
- Modello binomiale multiperiodale
- Modelli uniperiodali
- Modelli in tempo continuo
- Modello di Black-Scholes
- Modello di Vasicek

- Modello di Merton
- Il metodo Montecarlo
- L'indice VIX
- Le principali funzioni Bloomberg sulle opzioni: OMON, OV, OSA, SKEW.

Programma esteso

Concetti base sulle opzioni

Richiami sugli strumenti derivati: contratti forward, contratti futures, opzioni call e put ed esempi di applicazioni. Concetto di payoff e di replicazione; prezzo forward e parità spot-forward. Put-call parity. Combinazioni di opzioni (spread, butterfly, strangle, straddle). Convessità del prezzo della call in funzione dello strike. Superreplicazione e subreplicazione. Vincoli di Merton. Opzioni americane e ottimalità dell'esercizio anticipato. Discussione qualitativa dei fattori che influenzano i prezzi delle opzioni.

Modello binomiale multiperiodale

Il modello binomiale uniperiodale: derivazione della formula per il prezzo di un generico payoff.

Il modello binomiale biperiodale e il suo utilizzo per la valutazione delle opzioni americane.

Il modello binomiale multiperiodale: formula di valutazione di un generico payoff e derivazione della formula per la call europea. Scelta dei parametri u e d e volatilità storica.

Modelli uniperiodali

Modelli uniperiodali con un numero arbitrario di titoli e di stati del mondo. Matrice dei payoff.

Replicabilità, completezza del mercato, caratterizzazione della completezza.

Definizione di opportunità di arbitraggio. Definizione del vettore dei prezzi degli stati e primo teorema fondamentale di valutazione. Secondo teorema fondamentale di valutazione.

Superreplicazione e subreplicazione come problema di programmazione lineare.

Modelli in tempo continuo

Definizione e prime proprietà del moto browniano

Processi di Ito: definizione ed esempi (moto browniano con drift, moto browniano geometrico)

Formula di Ito: drift e volatilità di un processo trasformato

Moto browniano geometrico, richiami sulla distribuzione lognormale.

Il modello di Black-Scholes

Ipotesi del modello. Derivazione della equazione differenziale di Black - Scholes. Soluzioni particolari, principio di sovrapposizione. Derivazione della formula di BS come valore atteso attualizzato del payoff. Prime proprietà della formula di BS. Dipendenza dai parametri e calcolo delle greeks. Approssimazione per opzioni ATM a breve scadenza. Prime estensioni del modello di BS: presenza di flussi indotti. Verifiche empiriche del modello di BS. La volatilità implicita e lo smile.

Il modello di Vasicek

Dinamica dello short rate. Cenni sull'integrale stocastico rispetto a un moto browniano e derivazione della distribuzione dello short rate. Derivazione della struttura per scadenza dei tassi di interesse. Esempio di calibrazione.

Il modello di Merton

Generalità sul rischio di credito. Il modello di Merton. Calcolo della probabilità neutrale al rischio di default. Derivazione analitica della curva dei tassi spread.

Il metodo Montecarlo

Simulazione di numeri casuali. Calcolo del prezzo di uno strumento derivato con il metodo Montecarlo.
Calcolo delle greeks con il metodo Montecarlo.

L'indice VIX

Le principali funzioni Bloomberg sulle opzioni: OMON, OV, OSA, SKEW.

Prerequisiti

Le conoscenze di Matematica, Statistica e Finanza richieste per l'accesso alla laurea magistrale di Economia e Finanza.

Metodi didattici

Spiegazioni basate su slides messe a disposizione degli studenti, assegnazione di esercizi di compito il cui svolgimento autonomo da parte degli studenti costituisce parte integrante del corso, discussione in aula dello svolgimento degli esercizi assegnati, utilizzo di un forum per eventuali richieste ulteriori di chiarimento.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame scritto con orale facoltativo. Agli studenti che parteciperanno a una classe sul Bloomberg Terminal creata dai docenti e basata su materiali Bloomberg for Education saranno assegnati punti aggiuntivi, con modalità definite all'inizio del corso.

Testi di riferimento

- Materiali forniti dal docente
- J. Hull "Opzioni e futures"
- J. Cox, M. Rubinstein "Option markets"

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

Lingua di insegnamento

Italiano

Sustainable Development Goals
