UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Fintech

2627-2-F1602M012-F1602M012-2

Obiettivi formativi

Conoscenza e capacità di comprensione (Knowledge and understanding)

Al termine del corso, lo studente avrà acquisito una conoscenza approfondita e strutturata dei principi teorici alla base delle criptovalute e dei registri distribuiti. In particolare, sarà in grado di comprendere:

- I modelli matematici e le proprietà computazionali della crittografia simmetrica e asimmetrica (funzioni hash, firme digitali).
- L'architettura logica del protocollo Bitcoin e la teoria dei giochi sottostante al meccanismo di consenso Proof-of-Work (PoW).
- I paradigmi economici che regolano la microstruttura e la formazione del prezzo all'interno dei mercati finanziari decentralizzati (DeFi).

2. Conoscenza e capacità di comprensione applicate (Applying knowledge and understanding)

Lo studente sarà in grado di tradurre le competenze teoriche in capacità operative di analisi e valutazione, dimostrando di saper:

- Analizzare criticamente la robustezza algoritmica e i protocolli di sicurezza di un sistema crittografico applicato alle DLT.
- Valutare quantitativamente, tramite metriche di risk management (es. volatilità

, correlazioni dinamiche, VaR, Max Drawdown), l'impatto dell'inserimento di cry pto-asset o strumenti finanziari derivati ed ETF ad essi collegati all'interno di portafogli di investimento complessi.

- Interpretare le dinamiche di liquidità e pricing in mercati frammentati e regol ati da Automated Market Makers (AMM).

3. Autonomia di giudizio (Making judgements)

Il corso stimola lo sviluppo di un pensiero critico e indipendente. Lo studente sarà in grado di:

- Valutare i trade-off strutturali dei sistemi decentralizzati (es. il trilemma d ella blockchain: scalabilità, sicurezza e decentralizzazione).

- Giudicare con rigore scientifico il profilo di rischio/rendimento e la sostenib ilità economica delle criptovalute come classe di attivo, discernendo tra il va lore intrinseco dell'innovazione tecnologica e le componenti speculative di mer cato.

- Identificare e stimare i potenziali rischi sistemici, operativi e crittografici intrinseci ai protocolli blockchain e ai mercati decentralizzati.

4. Abilità comunicative (Communication skills)

Lo studente affinerà la capacità di trasmettere informazioni e analisi complesse a interlocutori diversi, imparando a:

- Esporre in modo chiaro, fluido e con un linguaggio tecnico-scientifico appropri ato i concetti matematici, informatici e finanziari che caratterizzano l'ecosis tema FinTech.

- Saper argomentare le proprie tesi o i risultati di valutazioni quantitative di portafoglio sia in contesti specialistici (es. team di risk management, reporti stica direzionale) sia in ambiti di natura più divulgativa o istituzionale.

5. Capacità di apprendere (Learning skills)

Coerentemente con la natura altamente evolutiva del settore FinTech, il corso fornisce i fondamenti metodologici necessari affinché lo studente sia in grado di:

- Approfondire in completa autonomia la letteratura scientifica di riferimento, i paper tecnici dei nuovi protocolli e le evoluzioni normative di settore.

- Sviluppare un metodo di auto-apprendimento continuo per rimanere costantemente aggiornato rispetto ai futuri sviluppi tecnologici della crittografia, della bl

ockchain e dei mercati decentralizzati.

Contenuti sintetici

Crittovalute, crittografia, mercati decentralizzati.

Programma esteso

Fondamenti Crittografici e Registri Distribuiti.
Introduzione al paradigma FinTech: Disintermediazione, centralizzazione vs. decentralizzazione, evoluzione dei sistemi di pagamento e tassonomia delle Distributed Ledger Technologies (DLT).
Elementi di Crittografia per la Blockchain.
Funzioni hash crittografiche: Definizione, proprietà fondamentali (resistenza alle collisioni, determinismo, effetto valanga) e standard SHA-256.
Crittografia asimmetrica: Algoritmi a chiave pubblica e privata, funzionamento delle coppie di chiavi, e schemi di firma digitale (ECDSA).
Architettura delle strutture dati distribuite: Il concetto di blocco, la catena di blocchi (Blockchain).

Il Protocollo Bitcoin e l'Economia dei Consensi
Anatomia di Bitcoin: Il funzionamento della rete Peer-to-Peer (P2P), la struttura del protocollo, il modello UTXO (Unspent Transaction Output) e il ciclo di vita di una transazione.
Il problema del doppio conio (Double Spending): Teoria dei giochi applicata alla risoluzione del problema della fiducia in assenza di un'autorità centrale.
Algoritmi di Consenso Decentralizzato:Il meccanismo della Proof-of-Work (PoW).
Il ruolo dei Miner: Incentivi economici (premi di blocco e commissioni di transazione).

Microstruttura e Pricing nei Mercati Decentralizzati
Le Criptovalute come Asset Class: Caratteristiche economico-finanziarie, differenze con le valute fiat e classificazione dei token (Utility, Security, Stablecoin).
Ecosistema DeFi e Microstruttura dei Mercati:Mercati centralizzati (CEX) vs. mercati decentralizzati (DEX).
Il processo di formazione del prezzo nei mercati frammentati: Arbitraggio e gestione dell'order book.Funzionamento degli Automated Market Makers (AMM).

Prerequisiti

Nessuno.

Metodi didattici

Lezioni frontali.

Il 70% circa della didattica sare di tipo erogativo tradizionale; il restante 30% delle ore complessivamente erogate si svolgerà in forma interattiva, tramite verifiche in itinere della comprensione degli argomenti trattati, applicazioni su MatLab e l'utilizzo di Bloomberg.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame scritto con domande aperte. E' prevista una prova intermedia.

Testi di riferimento

Appunti delle lezioni. Ulteriore materiale di riferimento sarà indicato durante le lezioni.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre.

Lingua di insegnamento

Italiano

Sustainable Development Goals

IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE