UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Istituzioni di Matematiche

2526-1-G8501R006

Titolo

Istituzioni di matematiche

Argomenti e articolazione del corso

Il corso intende presentare alcuni risultati di base di aritmetica. Inoltre, nel corso discuteremo insiemi numerici quali i naturali, gli interi, i razionali e i reali. Daremo inoltre un'introduzione alla teoria degli insiemi, delle funzioni e della probabilita'.

- Teoria degli insiemi. Insiemi e operazioni fra insiemi.
- Funzioni, funzioni iniettive, suriettive e biiettive. Insiemi infiniti.
- Relazioni binarie. Relazioni d’ordine. Relazioni di equivalenza, classi di equivalenza e partizioni.
- I numeri naturali. Introduzione assiomatica dei numeri naturali secondo Peano. Somma, prodotto e ordinamento dei naturali. Principio di induzione. Scrittura decimale e in altre basi dei naturali.
- I numeri interi. Introduzione dei numeri interi a partire dai numeri naturali. Divisibilità nell’insieme degli interi. Esistenza e unicità di quoziente e resto. La congruenza modulo n. Classi di resto. Numeri primi; teorema fondamentale dell’aritmetica. Crivello di Eratostene. Massimo comune divisore e minimo comune multiplo di due numeri interi. Algoritmo euclideo delle divisioni successive.
- I numeri razionali. La costruzione dei numeri razionali, l'insieme dei razionali come estensione dell'insieme dei numeri interi. Operazioni fra razionali e proprietà di densità.
- Alcuni elementi di probabilità elementare. Eventi dipendenti e eventi indipendenti, probabilita'condizionata. Calcolo elementare di probabilita'.
- Cenni all'estensione dei numeri razionali ai numeri reali.

Obiettivi

Al completamento del corso, lo studente sarà in grado di:

(Conoscenza e capacità di comprensione)
Comprendere i concetti fondamentali dell'aritmetica di base (insiemi numerici, operazioni, proprietà) e della logica elementare, anche attraverso un approccio formale e non scolastico.

(Capacità di applicare conoscenza e comprensione)
Applicare consapevolmente il ragionamento ipotetico-deduttivo e alcuni strumenti della logica per analizzare problemi matematici, formulare ipotesi e verificarne la validità.

(Autonomia di giudizio)
Valutare criticamente l'appropriatezza degli strumenti matematici utilizzati nella risoluzione di problemi e nelle argomentazioni, con particolare attenzione all'ambito dell'insegnamento nella scuola primaria.

(Abilità comunicative)
Esporre in modo chiaro e rigoroso concetti matematici, procedimenti e risultati, utilizzando un linguaggio matematico corretto.

(Capacità di apprendimento)
Sviluppare un atteggiamento riflessivo nei confronti della matematica.

Metodologie utilizzate

Lezioni frontali 49 ore, modalità didattica erogativa DE (24 lezioni da 2 ore, una lezione da 1 ora, in presenza) .

Esercitazioni in modalità didattica interattiva DI e blended elearning, per un totale di 12 ore, che consistono in:

- visione asincrona di video in cui si risolvono esercizi guida
- 7 consegne di esercizi online, sia in forma cartacea (scansione PDF) che vengono corretti e commentati in modalità asincrona, sia su piattaforma interattiva wims.
  La consegna delle soluzioni, entro i termini di tempo e nelle modalità previste, conta come presenza e partecipazione all'esercitazione (e dà quindi accesso alle prove parziali).

Sono previsti incontri di tutorato a piccoli gruppi durante l'anno, per studenti in difficoltà.

La lingua di erogazione è l'italiano.

Materiali didattici (online, offline)

Libri di testo, libri consigliati (si veda bibliografia).

Online: lista di esercizi proposti per risoluzione cartacea più esercizi interattivi sulla piattaforma wims. Lezioni asincrone si possono reperire in piattaforma elearning.

Programma e bibliografia

PROGRAMMA

Teoria degli insiemi. Insiemi e operazioni fra insiemi.

Funzioni, funzioni iniettive, suriettive e biiettive. Insiemi infiniti.

Relazioni binarie. Relazioni d’ordine. Relazioni di equivalenza, classi di equivalenza e partizioni.

I numeri naturali. Introduzione assiomatica dei numeri naturali secondo Peano. Somma, prodotto e ordinamento dei naturali. Principio di induzione. Scrittura decimale e in altre basi dei naturali.

I numeri interi. Introduzione dei numeri interi a partire dai numeri naturali. Divisibilità nell’insieme degli interi. Esistenza e unicità di quoziente e resto. La congruenza modulo n. Classi di resto. Numeri primi; teorema fondamentale dell’aritmetica. Crivello di Eratostene. Massimo comune divisore e minimo comune multiplo di due numeri interi. Algoritmo euclideo delle divisioni successive.

I numeri razionali. La costruzione dei numeri razionali, l'insieme dei razionali come estensione dell'insieme dei numeri interi. Operazioni fra razionali e proprietà di densità.

Alcuni elementi di probabilità elementare. Eventi dipendenti e eventi indipendenti, probabilita'condizionata. Calcolo elementare di probabilita'.

Cenni all'estensione dei numeri razionali ai numeri reali.

Testo di riferimento

M. Cazzola, Matematica per scienze della formazione primaria

Ulteriore materiale didattico

- G. Caiati - A. Castellano, In equilibrio su una linea di numeri, Mimesis, 2007
- A.Cerasoli, Io conto, Feltrinelli, 2010
- A. Cerasoli, Sono il numero 1, Feltrinelli, 2008
- P. Cereda et al, L'aritmetica del Pirata Newton, Mimesis, 2010
- P. Cereda – G.Dimitolo, La ciurma del Pirata Newton, Mimesis, 2008
- H. M. Enzensberger, Il mago dei numeri, Einaudi

Erasmus
Gli studenti Erasmus potranno sostenere la parte cartacea dell'esame e l'orale in inglese. Il programma è lo stesso degli studenti non Erasmus.

Biennalizzazione
Gli studenti che intendono biennalizzare l'esame devono concordare con il docente una nuova bibliografia.

Modalità d'esame

- Tipologia di prova

L'esame consiste in due prove informatizzate (la prima denotata come *Aritmetica zero* e la seconda denotata *Prova d'esame*) più una eventuale prova orale.

1. **Prova di Aritmetica zero:** è una prova sulle capacità di calcolo aritmetico che dovrebbero essere acquisite fin dalla scuola dell'obbligo. Durante il suo svolgimento non è consentito l'uso di calcolatrici. L'iscrizione avviene tramite la piattaforma https://wims.matapp.unimib.it/ e lo svolgimento è tramite la stessa piattaforma (tipologia: DOMANDE APERTE CON RISPOSTA NUMERICA). Tale prova deve essere superata con esito positivo (voto maggiore o uguale a 21/30) in data antecedente a quella dell'esame scritto (o nella stessa data dell'esame scritto se in quel giorno è attivata anche una sessione di Aritmetica zero). La prova va solo superata, il voto non fa media. Si invitano gli studenti a superarla quanto prima durante l'anno accademico (controllate sul portale wims le date di appello disponibili, alla voce "Questionari" dove si procede anche alla propria iscrizione). La durata della prova è di 45 minuti e consiste di 8-10 quesiti.

   Il mancato superamento di Aritmetica zero prima della data della prova scritta comporta la non ammissione all'esame scritto. La prova di Aritmetica zero ha validità un anno accademico. Dunque se superata nell'anno accademico 202x/2y ha validità fino al 30/9/202y. (La regola sulla durata di validità non si applica a chi ha sostenuto la prova prima dell'1/10/2015). Maggiori informazioni sulla prova di Aritmetica zero si trovano nel sito https://wims.matapp.unimib.it/

2. **Prova d'esame:** l'iscrizione avviene obbligatoriamente su s3w.si.unimib.it. L'iscrizione su s3 vale anche per la prova orale/verbalizzazione. La prova d'esame consiste sia di esercizi simili a quelli visti a esercitazioni, sia di quesiti a contenuto più teorico. La prova è informatizzata sulla piattaforma https://wims.matapp.unimib.it/ (dove gli studenti sono invitati ad esercitarsi), più una parte di domande/esercizi da svolgere su carta. Tipologia di quesiti: DOMANDE A RISPOSTA MULTIPLA e DOMANDE A RISPOSTA APERTA NUMERICA per la parte su wims; ESERCIZI e/o DOMANDE APERTE per quanto riguarda il cartaceo. La durata della prova è di 2 ore circa con un numero di quesiti di 15-18 e durante di essa *NON è consentito l'utilizzo di libri di testo o appunti e dispense*. L'uso di calcolatrici non è consentito.

3. **Prova orale/verbalizzazione:** La prova orale è un colloquio sugli argomenti del corso (sia visti a lezione che presenti sui libri di testo, si veda il programma) della durata di circa 20 minuti.

   - La prova orale è *obbligatoria* per coloro che ottengano nella prova scritta una votazione compresa tra 16 e 20 (estremi inclusi).

   - La prova orale **deve inoltre essere sostenuta in tutti quei casi che viene richiesta o dal docente o dallo studente**.

   - Per chi ottiene un voto nella prova scritta maggiore o uguale a 27, la prova orale è richiesta per ottenere un voto maggiore di 27 (fermo restando che la prova orale, se insoddisfacente, può portare ad un abbassamento della votazione finale). In pratica se uno studente ottiene 28 nella prova scritta può decidere di verbalizzare il voto senza sostenere la prova orale: in tal caso verrà registrato il voto 27. Altrimenti, lo studente può decidere di sostenere una prova orale: a seconda dell'andamento della prova orale il voto 28 può essere abbassato, confermato, o alzato.

   - La prova orale, va sostenuta nello stesso appello della prova scritta. In pratica, se uno studente intende sostenere la prova scritta al secondo appello di Febbraio, allora è tenuto a sostenere anche la (eventuale) prova orale nel secondo appello di Febbraio e non oltre. Nel caso in cui non sosterrà la prova orale in tale appello, la prova scritta viene considerata cancellata.

4. **Prove parziali:** lo studente di qualsiasi anno di corso può scegliere di sostenere, al posto della prova scritta, due prove parziali (denotate come *primo e secondo compitino*) calendarizzate di norma il primo in novembre e il secondo in coincidenza col primo appello (in gennaio). Le prove parziali hanno la stessa modalità della prova d'esame. *Per essere ammessi alle prove parziali è obbligatoria la frequenza delle esercitazioni (ovvero la consegna degli esercizi), nell'anno accademico in corso*.

5. **Superamento dei compitini:** è ammesso al secondo compitino chi ottiene nel primo una votazione maggiore o uguale a 14. Il secondo compitino è superato se si ottiene una votazione maggiore o uguale a

16 e la media aritmetica tra i voti del primo e del secondo compitino è maggiore o uguale a 16. Non c'è orale/verbalizzazione dopo il primo compitino, c'è dopo il secondo compitino. Per le regole inerenti la prova orale a seguito del superamento dei compitini, si veda la sezione 3. **Prova orale/verbalizzazione**.

6. **Scelta fra secondo compitino e primo appello:** la data del primo appello in gennaio coincide con quella del secondo compitino. Pertanto, coloro che superino il primo compitino possono decidere, autonomamente, se sostenere in tale data il secondo compitino o la prova totale del primo appello. (Controllare nel forum avvisi a dicembre quando e come la decisione va comunicata).

7. **Sessioni d'esame.** Le sessioni di esame sono 3: una a gennaio-febbraio con tre appelli, una a giugno-luglio con tre appelli, e una a settembre con un appello.

8. **Esercitazioni:** sono istituiti turni di esercitazioni, con cadenza settimanale, per un totale di 7 incontri ciascuno. Tutti gli studenti interessati alla frequenza sono invitati ad iscriversi nelle date previste, tramite l'attività di scelta della pagina elearning dell'insegnamento. La frequenza è *obbligatoria* per l'ammissione alle prove parziali.

- **Criteri di valutazione**: sia nelle prove parziali, che negli esami, vengono valutati la correttezza delle risposte, la completezza e la capacità di argomentare con chiarezza e precisione gli argomenti del corso. Il voto dell'esame scritto è composto per 6/30 dalla parte cartacea, e per 24/30 dalla prova wims. L'eventuale orale fa media con lo scritto. La struttura della prova d'esame è coerente con gli obiettivi dell'insegnamento visto che prevede la capacità di risolvere autonomamente esercizi e di esporre con chiarezza la propria conoscenza degli argomenti.

Rubrica di valutazione
La rubrica di valutazione è consultabile qui.

Orario di ricevimento

Il ricevimento è su prenotazione tramite email al docente di riferimento:

studenti AL: Daniela Bertacchi daniela.bertacchi@unimib.it

studenti MZ: Pablo Spiga pablo.spiga@unimib.it

Durata dei programmi

I programmi valgono per l'anno accademico in corso.

Cultori della materia e Tutor

bandi in espletamento

Sustainable Development Goals