UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Istituzioni di Matematiche

2021-1-G8501R006

Titolo

Istituzioni di matematiche

MOLTO IMPORTANTE

L'insegnamento di Istituzioni di matematiche prevede la suddivisione degli studenti nei gruppi AL (docente Daniela Bertacchi) e MZ (docente Pablo Spiga), a seconda dell'iniziale del vostro cognome.

Il docente del vostro gruppo è quello a cui dovete sempre fare riferimento. Indirizzate perciò solo al vostro docente eventuali e-mail o comunicazioni.

La password di iscrizione è
mateal per gli studenti AL
matemz per gli studenti MZ.

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 è in grado di

- fare uso consapevole dell'argomentazione ipotetico deduttiva e di alcuni elementi di logica

- conoscere e illustrare i concetti dell'aritmetica di base da un punto di vista non scolastico
- trattare situazioni di calcolo delle probabilità elementare.

Metodologie utilizzate

Lezioni frontali 42 ore; durante l'emergenza Covid-19 tali lezioni saranno suddivise in registrazioni di lezioni sugli aspetti fondamentali (fornite in modo asincrono) e in incontri in diretta che da attuali disposizioni per emergenza COVID saranno a rotazione in presenza (gli incontri saranno videoregistrati e messi a disposizione in piattaforma per garantire l'accesso anche agli studenti non presenti).

Esercitazioni a piccoli gruppi: 7 incontri per un totale di 14 ore di lavoro (per partecipare, è obbligatoria l'iscrizione ad uno dei gruppi all'inizio del corso sulla piattaforma elearning). Tali ore saranno svolte da remoto in modalità asincrona più eventuali momenti in videoconferenza. Verranno assegnati degli esercizi durante ogni incontro remoto di esercitazioni; gli studenti sono invitati a risolvere tali esercizi e consegnare la loro soluzione. La consegna delle soluzioni entro i termini di tempo e nella modalità che verrà stabilita conta come presenza e partecipazione all'esercitazione.

Piattaforma interattiva di esercizi online (wims).

Sono previsti incontri di tutorato a piccoli gruppi durante l'anno, per studenti in difficoltà. (Tali incontri potranno svolgersi da remoto a causa dell'emergenza Covid-19).

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.

Programma e bibliografia per i frequentanti

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

Programma e bibliografia per i non frequentanti

Come per frequentanti

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.

Durante l'emergenza Covid-19 gli esami avvengono da remoto. Per i dettagli tecnici dell'esame da remoto, gli studenti interessati sono invitati a leggere gli avvisi relativi nella pagina del corso.

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 http://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).
   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 2020/21 ha validità fino al 30/9/2021. (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 http://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 http://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 e durante di essa *NON è consentito l'utilizzo di libri di testo o appunti e dispense*. L'uso di calcolatrici non è consentito. *Durante l'emergenza Covid-19, la parte cartacea potrà avvenire in modalità differenti o venire soppressa.*

3. **Prova orale/verbalizzazione:** La prova orale è un colloquio sugli argomenti del corso.

   - 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**, si veda anche la parte relativa alle prove parziali).

   - Per chi ottiene un voto nella prova scritta maggiore o uguale a 26, la prova orale è richiesta per ottenere un voto maggiore di 26 (fermo restando che la prova orale, se insoddisfacente, può portare ad un abbassamento della votazione finale). In pratica se uno studente ottiene 27 nella prova scritta può decidere di verbalizzare il voto senza sostenere la prova orale: in tal caso verrà registrato il voto 26. Altrimenti, lo

studente può decidere di sostenere una prova orale: a seconda dell'andamento della prova orale il voto 27 può essere abbassato, confermato, o alzato.

- In tutti gli altri casi è previsto un breve incontro di verbalizzazione tramite WebEx o Google Meet.

- 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 dei 7 incontri di esercitazione, 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. Qualora la differenza di votazione fra i due compitini superi 8 punti, è obbligatoria la prova orale. In pratica se uno studente ottiene 17 al primo compitino e 24 al secondo allora la prova scritta viene considerata superata. Se uno studente ottiene 16 al primo compitino e 25 al secondo compitino allora la prova scritta viene considerata superata, ma viene richiesta obbligatoriamente una prova orale visto che la differenza 25-16=9 è maggiore di 8. Se uno studente ottiene 16 al primo compitino e 20 al secondo compitino, allora la prova scritta viene considerata superata, ma viene richiesta obbligatoriamente una prova orale visto che la media aritmetica tra 16 e 20 è 18 e 18 è compreso tra 16 e 20.

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 in dicembre se, 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**: vengono valutati la correttezza delle risposte, la completezza e la capacità di

argomentare con chiarezza e precisione gli argomenti del corso.

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

Maurizio Dini

Margherita Montonati

Andrea Proserpio

Paola Riva

Claudio Vailati

Fabio Zucca