

# Testi del Syllabus

|                   |   |                          |
|-------------------|---|--------------------------|
| Resp. Did.        | <b>BACARO GIOVANNI</b>  | <b>Matricola: 022774</b> |
| Docenti           | <b>BACARO GIOVANNI, 3 CFU<br/>CELOTTO ALBERTO, 9 CFU</b>      |                          |
| Anno offerta:     | <b>2018/2019</b>  |                          |
| Insegnamento:     | <b>045SM - ISTITUZIONI DI MATEMATICA</b>                      |                          |
| Corso di studio:  | <b>SM40 - SCIENZE E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE E LA NATURA</b> |                          |
| Anno regolamento: | <b>2018</b>   |                          |
| CFU:              | <b>12</b>   |                          |
| Settore:          | <b>MAT/05</b>   |                          |
| Tipo Attività:    | <b>A - Base</b>   |                          |
| Anno corso:       | <b>1</b>  |                          |
| Periodo:          | <b>Annualità Singola</b>                                      |                          |
| Sede:             | <b>TRIESTE</b>  |                          |



## Testi in italiano

### Lingua insegnamento

italiano

### Contenuti (Dipl.Sup.)

Parte dell'insegnamento tenuta dal Prof. Bacaro: Numeri: naturali, interi, razionali, reali. Funzioni: iniettive, suriettive, biiettive, crescenti, decrescenti, strettamente crescenti, strettamente decrescenti. Funzione potenza, esponenziale e logaritmo. Funzioni trigonometriche e loro inverse. Algebra lineare: matrici, sistemi lineari, matrici associate a un sistema lineare. Operazioni elementari con le matrici. Metodo di eliminazione di Gauss-Jordan. Matrici quadrate. Operazioni con matrici. Determinante di una matrice quadrata. Vettori nel piano e nello spazio. Operazioni con i vettori. Vettori paralleli e ortogonali. Equazione di rette nel piano. Equazione di rette e piani nello spazio. Successioni numeriche. Limiti di successioni. Operazioni con i limiti. Il numero di Eulero (o Nepero). Funzioni reali. limiti di funzioni. Operazioni con i limiti di funzioni. Funzioni continue. Teoremi sulle funzioni continue (teorema degli zeri, teorema di Weierstrass, teorema dei valori intermedi). Derivata di una funzione. Significato geometrico e fisico. Regole di derivazione. Derivata di alcune funzioni elementari (seno, coseno, logaritmo, esponenziale). Derivata delle funzioni inverse. Teoremi sulle derivate (Fermat, Rolle, Lagrange). Legame tra derivata di una funzione e sua crescita/decrescenza. Derivate successive. Integrali definiti. Integrale secondo Riemann. Funzioni primitive. Integrale indefinito. Teorema fondamentale calcolo integrale. Metodi di integrazione. Studio del grafico di una funzione.

Per ulteriori dettagli, vedi sito:  
<http://www.dmi.units.it/~logar/didattica/GEOSTAN>

Parte dell'insegnamento tenuta dal Prof. Celotto:

- Richiami su unità di misura ed errori di misurazione
- Il linguaggio base della matematica: logica e dimostrazione, insiemi, relazioni e funzioni
- Numeri naturali, interi, razionali ed elementi di matematica discreta
- L'insieme dei numeri reali e sue proprietà di base
- Geometria analitica nel piano
- Sistemi di equazioni lineari e come risolverli
- Successioni di numeri reali e il concetto di limite
- Funzioni di variabile reale, limiti e continuità
- Il concetto di derivata: cosa significa e come si calcola
- Applicazioni del calcolo integrale
- Equazioni differenziali: alcuni esempi

## Testi di riferimento

Prof. Bacaro:  
Michiel Bertsch, Istituzioni di matematica, Bollati Boringhieri.  
Anna Maria Bigatti, Lorenzo Robbiano, Matematica di base, Casa editrice Ambrosiana.  
Marco Abbate, Matematica e Statistica, le basi per le scienze della vita, McGraw-Hill.

Prof. Celotto  
V.Villani, G.Gentili, Matematica-Quinta edizione, McGraw Hill  
S.Annaratone, Matematica sul campo, Pearson

## Obiettivi formativi

Prof. Bacaro  
saper utilizzare alcuni strumenti matematici

Prof. Celotto  
CONOSCENZA E COMPRESIONE:  
Il corso intende fornire agli studenti la conoscenza di alcuni concetti di base di matematica (tra cui il calcolo differenziale e integrale) che costituiscono un linguaggio comune a tutte le discipline scientifiche. Lo stile didattico si propone di non enfatizzare le definizioni rigorose e le dimostrazioni matematiche, bensì di comunicare l'aspetto intuitivo (ma pur sempre corretto), le motivazioni, e -quando possibile- fare alcuni esempi semplificati tratti dalle scienze naturali.  
CAPACITA' DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRESIONE:  
lo studente, alla fine del corso, dovrebbe essere in grado di calcolare in modo esatto alcuni semplici limiti, derivate e integrali, eseguire in modo corretto lo studio di alcune semplici funzioni, e risolvere sistemi di equazioni lineari, capendo quello che sta facendo almeno in modo intuitivo. Inoltre, dovrebbe essere in grado di avere un'idea approssimativa di cosa sono alcuni concetti ricorrenti nelle applicazioni matematiche alle scienze, come equazioni differenziali, sistemi dinamici a tempo discreto, serie e trasformate di Fourier.

## Prerequisiti

Prof. Bacaro  
conoscenze di base di matematica a livello di scuola superiore.

Prof. Celotto  
logica di base, proprietà algebriche di base dei numeri, manipolazione di semplici espressioni algebriche ed equazioni, risoluzione di sistemi di equazioni e disequazioni

## Metodi didattici

Prof. Bacaro  
lezioni frontali e utilizzo di programmi software

Prof. Celotto  
Lezioni frontali ed esercitazioni

## Altre informazioni

v. sito <http://www.dmi.units.it/~logar/didattica/GEOSTAN/>

## Modalità di verifica dell'apprendimento

Prof. Bacaro  
esame scritto e orale

Prof. Celotto  
Test d'ingresso (non influente sulla valutazione finale) e rapidi test scritti in itinere (eventualmente non influenti sulla valutazione finale), a

discrezione del docente.

Esame finale scritto con domande a scelta multipla e/o domande aperte

Esame finale orale a discrezione del docente

## Programma esteso

Prof. Bacaro

Numeri: naturali, interi, razionali, reali.

Funzioni: iniettive, suriettive, biiettive, crescenti, decrescenti, strettamente crescenti, strettamente decrescenti. Funzione potenza, esponenziale e logaritmo. Funzioni trigonometriche e loro inverse. Algebra lineare: matrici, sistemi lineari, matrici associate a un sistema

lineare. Operazioni elementari con le matrici. Metodo di eliminazione di Gauss-Jordan. Matrici quadrate. Operazioni con matrici. Determinante di una matrice quadrata. Vettori nel piano e nello spazio. Operazioni con i vettori. Vettori paralleli e ortogonali. Equazione di rette nel piano. Equazione di rette e piani nello spazio. Successioni numeriche. Limiti di successioni. Operazioni con i limiti. Il numero di Eulero (o Nepero).

Funzioni reali. limiti di funzioni. Operazioni con i limiti di funzioni. Funzioni continue. Regola di De l'Hopital. Per ulteriori dettagli, vedi sito: <http://www.dmi.units.it/~logar/didattica/GEOSTAN>

Prof. Celotto

- Richiami su unità di misura ed errori di misurazione: Unità di misura, potenze di 10, ordini di grandezza, approssimazioni, cifre significative, propagazione degli errori.

- Il linguaggio base della matematica: logica e dimostrazione, insiemi, relazioni e funzioni: Logica di base, dimostrazione per assurdo. Insiemi, relazioni e funzioni. Gli insiemi numerici  $N, Z, Q, R$  e a cosa servono.

- Numeri naturali, interi, razionali ed elementi di matematica discreta: Insiemi finiti di dati e loro rappresentazione grafica: istogrammi, ideogrammi, aerogrammi, grafici per punti e per spezzate. L'insieme  $N$  dei numeri naturali: numeri per contare. Il principio di induzione: alcuni esempi. Calcolo combinatorio elementare: disposizioni e combinazioni. Richiami sui polinomi. Radici e teorema di Ruffini.

- L'insieme dei numeri reali e sue proprietà di base: L'insieme  $R$  dei numeri reali: numeri per contare. I razionali non bastano (vedi quadrato e diagonale). I numeri reali come retta geometrica. Proprietà di Archimede. Massimo e minimo. Estremo superiore e inferiore e completezza. Richiami su equazioni e disequazioni e loro sistemi.

- Geometria analitica del piano: Il piano cartesiano. Curve e loro equazioni. Interpretazione grafica di sistemi di equazioni e disequazioni in due variabili come intersezione di sottoinsiemi del piano. Il grafico di una funzione. Rette nel piano e pendenza di una retta. Semipiani. Alcune coniche.

- Sistemi di equazioni lineari e come risolverli: Un tipo molto particolare di sistemi di equazioni: quelli lineari. Sistemi omogenei e non omogenei e principio di sovrapposizione. Sistemi di equazioni lineari e matrici. Metodo di eliminazione di Gauss. Matrici quadrate e determinante. Determinante e soluzione di sistemi "quadrati". rango di una matrice e di un sistema. Teorema di Rouchè-Capelli. Cenni su: trasformazioni affini del piano, decorazioni periodiche del piano, cristallografia.

- Successioni di numeri reali e il concetto di limite

- Funzioni di variabile reale, limiti e continuità

- Il concetto di derivata: cosa significa e come si calcola

- Come si studia una funzione

- L'integrale definito: cosa significa e come si calcola

- Applicazioni del calcolo integrale



## Testi in inglese

italian

Part of the teaching given by Prof. Bacaro: Numbers (natural, integer, rational, real) Functions (injective, surjective, bijective, crescent and decrescent functions)  
Elementary fnciotns (exp, log, sin, cos tan, asin, acos, atan).  
Linear algebra: matirces, linear systems. Elementary row and column operations on matrices. Gauss Jordan method.  
Vectors (in  $R^2$  and  $R^3$ ). scalar product. Equation of the line in the plane, of the plane in the space and of the line in the space. Sequences of numbers. Limit of sequences. Limit operations. Real functions. Limits of real functions. Continuous functions.  
Basic theorems on continues functions (Heine, Weierstrass). Derivative of a real function. Rules of differentiation. Basic theorems: Fermat, Rolle, Lagrange. connection between the sign of the derivative of a funcition and its crescence/decrescence. Integrals.  
More details on:  
<http://www.dmi.units.it/~logar/didattica/GEOSTAN>

Teaching uses the support of a tutor with specific skills.

written test and oral test

Numbers (natural, integer, rational, real)  
Funcitons (injective, surjective, bijective, crescent and decrescent functions)  
Elementary fnciotns (exp, log, sin, cos tan, asin, acos, atan).  
Linear algebra: matirces, linear systems. Elementary row and column operations on matrices. Gauss Jordan method.  
Vectors (in  $R^2$  and  $R^3$ ). scalar product. Equation of the line in the plane, of the plane in the space and of the line in the space. Sequences of numbers. Limit of sequences. Limit operations. Real functions. Limits of real functions. Continuous functions.  
Basic theorems on continues functions (Heine, Weierstrass). Derivative of a real function. Rules of differentiation. Basic theorems: Fermat, Rolle, Lagrange. connection between the sign of the derivative of a funcition and its crescence/decrescence. Integrals.  
More details on:  
<http://www.dmi.units.it/~logar/didattica/GEOSTAN>