Principali informazioni sull'insegnamento	
Denominazione insegnamento	ANALISI MATEMATICA II
Corso di studio	SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI
Classe di laurea	
Crediti formativi (CFU)	10
Obbligo di frequenza	No
Lingua di erogazione	Italiano
Anno Accademico	2017/2018

Docente responsabile	
Nome e Cognome	SILVIA CINGOLANI
indirizzo mail	silvia.cingolani@uniba.it
telefono	080 5442660

Dettaglio insegnamento	Ambito disciplinare	SSD	tipologia attività
		MAT/05	Attività di base

Erogazione insegnamento	Anno di corso	Semestre
	I	II

Modalità erogazione	CFU lez	Ore lez	CFU lab	Ore lab	CFU eserc	Ore eserc	CFU eserc campo	Ore eserc campo
	8	64	0	0	2	30	0	0

Organizzazione della didattica	ore totali	ore insegnamento	ore studio individuale
	250	94	156

Calendario	Inizio attività didattiche	Fine attività didattiche
	Secondo regolamento	Secondo regolamento

Syllabus	
Prerequisiti	Conoscenze di base dell'Analisi Matematica: limiti, calcolo differenziale e integrale di funzioni di una variabile reale.
Risultati di apprendimento attesi	
Conoscenza e capacità di comprensione	Conoscenza e comprensione degli elementi di base dell'algebra lineare. Conoscenza del calcolo differenziale per funzioni di più variabili scalari e vettoriali. Conoscenza e comprensione delle serie di funzioni (serie di potenze, serie di Taylor, serie di Fourier) e dei risultati relativi alla determinazione dell'insieme di convergenza puntuale e uniforme di una serie di funzioni. Conoscenza e comprensione della nozione di forma differenziale e dei risultati relativi alla determinazione del potenziale di una forma differenziale. Conoscenza e comprensione del calcolo integrale per funzioni di più variabili.
Capacità di applicare conoscenza e comprensione	Capacità di risolvere autonomamente sistemi lineari. Capacità di formalizzare ed effettuare autonomamente calcoli inerenti le funzioni di più variabili, la risoluzione di integrali doppi e determinazione di lunghezze di curve. Capacità di determinare potenziali per forme differenziali e determinazione di integrali curvilinei. Capacità di applicare le conoscenze nello studio delle serie di funzioni, in particolare delle serie di potenze.
Autonomia di giudizio	Riconoscere dimostrazioni corrette e individuare ragionamenti fallaci.
Abilità comunicative	Competenze nella comunicazione in lingua italiana. Capacità di presentazione e divulgazione orale e scritta di argomenti aventi contenuti di

	tipo matematico relativi agli argomenti trattati con linguaggio scientifico appropriato.
Capacità di apprendimento	Capacità di apprendimento sufficienti 1) ad interpretare formulazioni matematiche di fenomeni fisici e chimico-fisici; 2) ad intraprendere studi di livello superiore volti alla modellizzazione matematica di fenomeni fisici e chimico-fisici.

Programma	
Contenuti dell'insegnamento	SUCCESSIONI E SERIE DI FUNZIONI Convergenza puntuale e uniforme di una successione di funzioni. Convergenza puntuale ed uniforme di una serie di funzioni. Criterio di convergenza uniforme di Cauchy. Serie di potenze: insieme di convergenza. Raggio di convergenza e sue proprietà. Criteri del rapporto e di Cauchy-Hadamard per il calcolo del raggio di convergenza. Proprietà della somma di una serie di potenze. Sviluppabilità in serie di Taylor: caratterizzazione e condizione sufficiente per la sviluppabilità. Funzioni analitiche. Principali sviluppi. Serie di Fourier. Convergenza puntuale della serie di Fourier. Spazio delle funzioni a quadrato sommabile. Teorema sulla convergenza quadratica delle serie di Fourier. ELEMENTI DI ALGEBRA LINEARE Spazi e sottospazi vettoriali. Combinazione lineare di vettori. Vettori linearmente indipendenti. Spazi vettoriali generati. Basi di spazi vettoriali di dimensione finita. Trasformazioni lineari. Matrici: somma di matrici, prodotto di una matrice per uno scalare, prodotto tra matrici. Matrici inverse di una matrice quadrata. Determinante di una matrice quadrata: proprietà. Matrice trasposta. Formula di Laplace. Rango di una matrice. Sistemi di equazioni lineari. Regola di Cramer. Teorema di Rouché-Capelli. Metodi di risoluzione di sistemi lineari. Forme quadratiche. Autovalori ed autovettori di una matrice. CALCOLO DIFFERENZIALE PER FUNZIONI DI PIU' VARIABILI Lo spazio vettoriale reale n-dimensionale. Modulo, distanza e prodotto scalare. Elementi di topologia. Intorno sferico. Punti interni, esterni e di frontiera. Insiemi aperti, chiusi, limitati e compatti. Punti di accumulazione. Limiti e continuità e teoremi relativi. Calcolo dei limiti. Limite lungo una retta e in coordinate polari. Derivate parziali e derivate direzionali. Funzioni differenziabili e loro proprietà. Formula del gradiente. Teorema del differenziale totale. Piano tangente. Teorema di derivazione della funzione composta. Teorema di Lagrange. Derivazione sotto il segno di integrale. Derivate di ordine superiore. Teorema di Schwartz. Matrice hessiana. Formula di Taylor per funzioni di più variabili. Aperti connessi. Teorema sulle funzioni a gradiente nullo. Punti di massimo e minimo relativo. Punti critici e punti di sella. Teorema di Fermat. Condizione necessaria. Forme quadratiche e autovalori. Condizione sufficiente per la ricerca di massimi e minimi relativi. Punti critici vincolati. Teorema dei Moltiplicatori di Lagrange. Determinazione del massimo e minimo vincolato con il metodo dei moltiplicatori di Lagrange. Ricerca del massimo e minimo assoluto per funzioni di due variabili. Funzioni a valori vettoriali. Limite e continuità. Derivata e integrale di funzioni di una variabile a più componenti. Campi vettoriali. Derivata direzionale e differenziabilità. Matrice jacobiana. Teorema di differenziabilità della funzione composta. Derivate parziali delle funzioni composte. Divergenza, rotore e laplaciano. CURVE E FORME DIFFERENZIALI Curve. Curve semplici, regolari e regolari a tratti. Cambiamento di parametro e curve equivalenti. Curve rettificabili. Lunghezza di una curva regolare. Invarianza rispetto a cambiamenti di parametro. Integrali curvilinei di prima specie e relative proprietà. Integrale curvilineo di un campo vettoriale. Forme differenziali. Integrale curvilineo di forme differenziali e proprietà. Forme differenziali chiuse ed esatte. Funzione potenziale. Calcolo dell'integrale curvilineo di una forma differenziale esatta. Caratterizzazione delle forme differenziali esatte. Legame tra forme differenziali chiuse e esatte. Forme differenziali chiuse in aperti rettangolari o semplicemente connessi. Metodi per determinare un potenziale. Campi vettoriali conservativi e irrotazionali. Forme differenziali esatte. Primitive di una forma differenziale esatta. Criteri di integrabilità delle forme differenziali. Forme differenziali chiuse. Formule di Gauss--Green nel piano. Forme differenziali chiuse in aperti semplicemente connessi. INTEGRALI MULTIPLI Misura secondo Peano-Jordan. Misura degli intervalli, plurintervalli, insiemi limitati e non limitati. Caratterizzazioni degli insiemi limitati misurabili. Condizione sufficiente per la misurabilità. Funzioni integrabili secondo Riemann. Criterio di integrabilità.

	Integrabilità delle funzioni quasi ovunque continue. Integrali doppi. Domini semplici e formule di riduzione. Integrabilità delle funzioni continue. Significato geometrico dell'integrale. Misurabilità del cilindroide. Proprietà dell'integrale. Cambiamento di variabili. Coordinate polari. Formule di Gauss-Green. Area di domini regolari. Integrazione per parti. Integrali tripli. Formule di riduzione. Volume di un solido di rotazione. Cambiamento di variabili. Uso delle coordinate cilindriche o sferiche. SUPERFICI E INTEGRALI DI SUPERFICIE Prodotto vettoriale. Superfici parametriche nello spazio. Esempi. Punti singolari e regolari. Piano tangente. Superfici regolari. Area di una superficie regolare. Area di superfici di rotazione. Integrale di superficie di una funzione. Superfici orientate. Flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie. Teorema della divergenza (o di Gauss). Teorema di Stokes (o del rotore). EQUAZIONI DIFFERENZIALI Generalità sulle equazioni differenziali. Teorema di Peano. Il pennello di Peano. Teorema di esistenza e unicità per equazioni in forma normale. Integrali generali, particolari e singolari. Equivalenza di una equazione differenziale di ordine n con un sistema di equazioni differenziali del primo ordine. Sistemi di equazioni differenziali lineari del primo ordine: esistenza e unicità della soluzione. Wronskiano di n soluzioni e sue proprietà. Dimensione dello spazio vettoriale delle soluzioni di un sistema del primo ordine lineare omogeneo. Integrale generale di un sistema lineare complete di equazioni differenziali del primo ordine. Metodo di Lagrange per la determinazione di un integrale particolare. Equazioni differenziali lineari di ordine n a coefficienti costanti: equazione caratteristica. Metodi di risoluzione per i seguenti tipi di equazioni differenziali: equazioni del primo ordine a variabili separabili, di Bernoulli, equazioni del secondo ordine riconducibili a equazioni del primo ordine, equazioni lineari di ordine n a coefficienti costanti. Degli argomenti sottolineati è richiesta la dimostrazione.
Testi di riferimento	M.BERTSCH, R.DAL PASSO, L. GIACOMELLI, Analisi Matematica, Mc Graw-Hill, 2007 M.FUSCO, P.MARCELLINI, C.SBORDONE, Analisi Matematica due, Liguori Editore, 2001 N.FUSCO, P.MARCELLINI, C. SBORDONE, Esercitazioni di Analisi Matematica, vol.2 Liguori Editore, 1989 M. BRAMANTI, C.D. PAGANI, S. SALSA, Matematica, Calcolo Infinitesimale e Algebra lineare, Zanichelli, 2004
Note ai testi di riferimento	Solo alcuni capitoli e alcune sezioni specifiche.
Metodi didattici	Lezioni ed esercitazioni alla lavagna sui vari argomenti del corso.
Metodi di valutazione	Prova scritta e successivo colloquio orale.
Criteri di valutazione	L'esame consiste in una prova scritta ed una prova orale. Nella prova scritta lo studente deve saper risolvere un sistema lineare al variare di un parametro, studiare una serie di funzioni (serie di potenze), ricercare e studiare i punti critici (liberi o vincolati) di funzioni di più variabili, risolvere un integrale doppio, calcolare la lunghezza di una curva o calcolare un integrali curvilineo di una forma differenziale o determinare una primitiva di un campo vettoriale, risolvere semplici equazioni differenziali non lineari del primo ed equazioni lineari non omogenee del secondo ordine. Per superare la prova scritta si attende che lo studente sia in grado di impostare la risoluzione dei quesiti e svolgere in modo corretto almeno una parte di essi. Nel colloquio lo studente deve dimostrare necessariamente di saper usare un linguaggio matematico appropriato, di conoscere i concetti fondamentali (definizioni ed enunciati) dei vari argomenti del corso ed essere in grado di utilizzarli correttamente nella dimostrazione di qualche teorema.
Altro	