

CORSO DI STUDIO: ECONOMIA E GESTIONE DELLE ATTIVITÀ MARITTIME

(Indicare il corso di studi in cui l'attività didattica è erogata)

ANNO ACCADEMICO: 2023-2024 *(indicare l'anno accademico di riferimento, es. 2023-2024)*

DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO: METODI DI OTTIMIZZAZIONE *(Indicare il nome dell'insegnamento in italiano e inglese; specificare in caso in cui l'insegnamento sia un modulo di un corso integrato anche il nome del Corso integrato e il peso complessivo di questo in termini di CFU)*

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	1 ANNO
Periodo di erogazione	SECONDO SEMESTRE
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	12
SSD	MAT/05
Lingua di erogazione	ITALIANO
Modalità di frequenza	FREQUENZA FACOLTATIVA E COMUNQUE FORTEMENTE CONSIGLIATA

Docente	
Nome e cognome	DONATO SCOLOZZI
Indirizzo mail	donato.scolozzi@unisalento.it
Telefono	Completare con i dati del/della docente
Sede	MARISCUOLA TARANTO
Sede virtuale	Indicare il luogo virtuale (es. codice teams per attività di tutoraggio)
Ricevimento	Indicare giorni, orari e modalità di ricevimento

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
300	96		204
CFU/ETCS			
12			

Obiettivi formativi	<i>Fornire agli studenti una buona base di competenze teoriche, metodologiche ed applicative nelle aree fondamentali dell'analisi matematica e della geometria analitica. Saranno sviluppate capacità di analisi e di sintesi, di apprendimento individuale, di soluzione di problemi, di comprensione ed utilizzazione di modelli matematici di interesse sia scientifico, sia applicativo.</i>
Prerequisiti	<i>Aver superato l'esame di matematica presente al primo semestre</i>

Metodi didattici	<i>Lezioni frontali nelle quali si espongono i contenuti disciplinari, con dimostrazioni dei teoremi ed esempi. Parte rilevante ha la presentazione della risoluzione di esercizi scelti in modo da esemplificare la teoria e fornire le basi per le applicazioni pratiche</i>
-------------------------	--

Risultati di apprendimento previsti	<i>I risultati di apprendimento attesi definiscono "l'insieme delle conoscenze, delle abilità e delle competenze (culturali, disciplinari e metodologiche) definite in sede</i>
--	--

<p>Da indicare per ciascun Descrittore di Dublino (DD=</p> <p>DD1 Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate</p> <p>DD3-5 Competenze trasversali</p>	<p><i>di progettazione del CdS, che lo/la studente/studentessa deve possedere al termine del percorso formativo.</i></p> <p><i>Oltre alle due categorie “conoscenza e comprensione” e “capacità di applicare conoscenza e comprensione” previste dalla SUA-CdS, includono abilità trasversali individuate come “capacità di giudizio”, “abilità comunicative”, “capacità di apprendimento”.</i></p> <p><i>In sintesi, i risultati di apprendimento attesi devono descrivere quanto uno/una studente/studentessa deve conoscere, comprendere ed essere in grado di fare/produrre al termine del processo di apprendimento, in coerenza con quanto previsto dai Descrittori di Dublino pertinenti e definiti dal CdS nella SUA (quadri A4.b.1, A4.b.2 e A4.c).</i></p> <p><i>In funzione del piano didattico del CdS è possibile che i risultati di apprendimento del singolo insegnamento non siano declinabili per tutti e cinque i Descrittori di Dublino dei quali i primi due riguardano obiettivi specifici della disciplina e gli altri tre si riferiscono alle cosiddette “competenze trasversali” (soft skills) che devono essere potenziate mediante attività di raccordo tra le diverse aree culturali o scientifiche che compongono il CdS.</i></p> <p>- Descrittore di Dublino 1: <i>conoscenza e capacità di comprensione (che cosa lo/la studente/studentessa conosce al termine dell’insegnamento);</i></p> <ul style="list-style-type: none">○ Conoscenza delle definizioni e dei teoremi previsti dal programma○ Conoscenza dei metodi risolutivi degli esercizi○ Comprensione dei contenuti e capacità di realizzare dimostrazioni in modo autonomo○ Capacità di risolvere problemi utilizzando i contenuti del corso <p>- Descrittore di Dublino 2: <i>capacità di applicare conoscenza e comprensione (che cosa lo/la studente/studentessa sa fare al completamento dell’insegnamento ovvero quali sono le competenze che ha acquisito);</i></p> <ul style="list-style-type: none">○ Comprensione dei metodi di modellizzazione matematica e vari ambiti○ Capacità di risolvere problemi applicati con i metodi dell’analisi matematica○ Saper analizzare i risultati ottenuti <p>- Descrittore di Dublino 3: <i>capacità critiche e di giudizio (occorre indicare le attività che concorrono allo sviluppo di tali abilità. Per es.: prove di laboratorio, redazione di relazioni scritte, e così via); Gli/Le studenti/studentesse devono avere la capacità di raccogliere ed interpretare i dati (normalmente nel proprio campo di studio) ritenuti utili a determinare giudizi autonomi, inclusa la riflessione su temi sociali, scientifici o etici ad essi connessi.</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Autonomia di giudizio <p><i>Al termine dell’insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di</i></p> <ul style="list-style-type: none">○ Esporre gli argomenti di analisi matematica trattati nel corso dando prova di averne compreso l’approccio logico e le finalità○ Dare prova di conoscere i metodi risolutivi per risolvere problemi applicati○ Saper modellizzare un problema utilizzando i metodi dell’analisi matematica, saper risolvere le relative equazioni e interpretare criticamente i risultati <p>- Descrittore di Dublino 4: <i>capacità di comunicare quanto si è appreso (anche in questo caso si devono predisporre attività mirate allo sviluppo, nello/a studente/studentessa, della capacità di comunicare/trasmettere quanto appreso); gli studenti devono saper comunicare informazioni, idee, problemi e</i></p>
--	---

	<p><i>soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Abilità comunicative</i> <p><i>Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Saper esporre in modo chiaro e rigoroso la dimostrazione di un teorema o di qualsiasi contenuto appreso, ○ Saper discutere il procedimento adottato per risolvere un problema <p><i>- Descrittore di Dublino 5: capacità di proseguire lo studio in modo autonomo nel corso della vita (occorre indicare quali siano gli strumenti forniti affinché lo studente sappia, al termine dell'insegnamento, proseguire autonomamente nello studio). Gli/Le studenti/studentesse devono aver sviluppato quelle capacità di apprendimento che sono loro necessarie per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> <p><i>Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Saper ricercare comprendere ed applicare contenuti e metodi nuovi.
<p>Contenuti di insegnamento (Programma)</p>	<p><i>Serie numeriche: Serie convergenti e condizione di Cauchy (con dim). Serie divergenti positivamente e negativamente. Condizione necessaria per la convergenza (con dim.). Convergenza della serie armonica e della serie geometrica (con dim.). Serie a termini positivi. Carattere delle serie a termini positivi (con dim). Criterio del confronto e del confronto asintotico (con dim). Criterio dell'integrale improprio. Criterio del rapporto . Criterio della radice (con dim.). Criterio di condensazione. Serie armonica generalizzata. Serie assolutamente convergenti e proprietà. Serie a segni alterni e criterio di Leibniz (con dim.).</i></p> <p><i>Successioni e serie di funzioni: Successioni e serie di funzioni. Convergenza puntuale ed uniforme. Studio della convergenza puntuale ed uniforme. Continuità del limite uniforme. Teoremi di passaggio al limite sotto il segno di integrale (con dim) e di derivata. Serie di funzioni. Convergenza puntuale, uniforme ed assoluta di una serie di funzioni. Continuità della somma di una serie, teorema di integrazione termine a termine e di derivazione termine a termine. Convergenza totale di una serie di funzioni. Convergenza uniforme di una serie totalmente convergente. Criterio di Weierstrass. Serie di potenze. Proprietà di convergenza assoluta (con dim.). Raggio di convergenza. Proprietà del raggio di convergenza. Calcolo del raggio di convergenza; criterio del rapporto e della radice. Serie ottenute per derivazione e integrazione e loro raggio di convergenza. Serie di Taylor. Criterio di sviluppabilità in serie di Taylor e sviluppi delle funzioni elementari.</i></p> <p><i>Spazi Euclidei: Forme bilineari e forme quadratiche: definizioni e proprietà. Matrice associata (con dim.) e cambiamenti di base (con dim.). Esempi. Segno di una forma quadratica, matrici definite, semidefinite e indefinite. Forma normale e Teorema di Sylvester, criterio di Sylvester (con dim. nel caso $n=2$). Esempi. Spazi euclidei: Definizioni, norma, distanza e perpendicolarità. Esempi. Disuguaglianza di Cauchy-Schwarz (con dim.) e di Minkowski (con dim.), angolo fra due vettori, basi ortonormali e matrici, proiezione su un sottospazio, applicazione aggiunta ed endomorfismi simmetrici, teorema spettrale.</i></p> <p><i>Geometria nel piano e nello spazio: Complementi di Geometria analitica del piano: Trasformazioni del piano. Coniche e loro classificazione. Geometria analitica dello spazio. Rette, piani e sfere: equazioni cartesiane e parametriche e posizioni reciproche. Cenni sulle quadriche. Trasformazioni nello spazio.</i></p> <p><i>Limiti e continuità in più variabili: Richiami sulle proprietà algebriche di \mathbb{R}^n. Distanza e norma in \mathbb{R}^n. Intorni sferici, intorni di un punto e punti di</i></p>

accumulazione in R^n . Insiemi aperti, chiusi e loro proprietà. Insiemi limitati in R^n . Chiusura, interno, frontiera e derivato di un sottoinsieme di R^n . Insiemi connessi per poligonalità e insiemi connessi. Insiemi convessi e insiemi stellati. Successioni e limiti. Proprietà del limite di successioni. Insiemi compatti e loro caratterizzazione. Limite di funzioni. Caratterizzazione del limite di funzioni mediante successioni. Rette in R^n ed equazioni parametriche. Direzioni in R^n . Continuità per funzioni di più variabili. Teorema di Weierstrass. Teorema dei valori intermedi. Uniforme continuità. Teorema di Heine-Cantor. Funzioni Lipschitziane. Funzioni vettoriali di una variabile.

Calcolo differenziale in più variabili: Differenziabilità. Derivate direzionali e derivate parziali. Differenziabilità di una funzione. Continuità delle funzioni differenziabili (con dim.). Gradiente. Relazioni tra differenziabilità ed esistenza di derivate direzionali (con dim.). Teorema del differenziale totale (con dim.). Derivate parziali di ordine superiore. Teorema di Schwartz sull'inversione dell'ordine di derivazione. Formula di Taylor al secondo ordine. Funzioni di più variabili a valori vettoriali. Componenti di una funzione a valori vettoriali. Limiti, continuità, derivate direzionali, differenziale delle funzioni vettoriali. Matrice Jacobiana. Teorema sulla differenziabilità delle funzioni composte. Massimi e minimi relativi di una funzione di più variabili. Massimi e minimi relativi (propri), assoluti e vincolati.

Matrice hessiana e sue proprietà. Punti stazionari. Condizione necessaria sul gradiente (con dim.). Studio dei punti di massimo e minimo relativi ed assoluti utilizzando la matrice Hessiana (con dim.). Condizioni necessarie e sufficienti sui minori dell'Hessiano. Caso particolare delle funzioni di due variabili. Punti di sella. Studio di massimi e minimi assoluti su insiemi chiusi e limitati. Massimi e minimi vincolati; metodo dei moltiplicatori di Lagrange. Punti di massimo e di minimo vincolati con disuguaglianze. Le condizioni di Kuhn-Tucker. Vincoli attivi.

Curve ed integrali curvilinei: Curve regolari. Curve equivalenti. Orientamento di una curva. Definizione della lunghezza di una curva. Teorema di rettificabilità. Integrali curvilinei di funzioni e di campi vettoriali. Campi vettoriali conservativi. Teorema sulle primitive di un campo (con dim.). Caratterizzazioni dei campi conservativi continui (con dim.). Irrotazionalità dei campi conservativi (con dim.). Condizione sufficiente sugli aperti stellati. Calcolo delle primitive.

Equazioni differenziali: soluzioni locali, massimali, globali. Problema di Cauchy. Riduzione di un'equazione differenziale di ordine k ad un sistema di k equazioni differenziali del primo ordine. Equivalenza del problema di Cauchy con il problema di Liouville (con dim.). Lemma di Gronwall (con dim.). Teorema di esistenza e unicità globale (con dim.). Teorema di esistenza e unicità locale. Teorema di esistenza e unicità per equazioni di ordine superiore. Equazioni lineari: integrale generale per equazioni omogenee e non omogenee (con dim.). Equazioni lineari del primo ordine (con dim.). Metodo di Lagrange o della variazione dei parametri. Equazioni a coefficienti costanti: descrizione del metodo di risoluzione. Altre equazioni integrabili elementarmente: a variabili separabili, omogenee, di Bernoulli, autonome.

Integrali multipli secondo Lebesgue. Misura di insiemi normali nel piano e nello spazio. Definizione di integrale di una funzione continua di più variabili. Suddivisioni, somme inferiori e superiori, Definizione di integrabilità. Formule di riduzione. Teorema di cambiamento di variabile per gli integrali multipli. Cambiamento di variabili in coordinate polari in R^2 . Cambiamento di variabili in coordinate sferiche e cilindriche in R^3 . Superficie regolari, piano tangente e versore normale. Area di una superficie ed integrali di superficie per funzioni scalari. Flusso di un campo vettoriale. Teorema della divergenza in due e

	<i>tre dimensioni.</i>
Testi di riferimento	<i>Bertsh, Dal Passo, Giacomelli – Analisi matematica, Seconda edizione. Mc Graw Hill</i> <i>Un qualunque testo di esercitazioni di analisi matematica 2</i>
Note ai testi di riferimento	
Materiali didattici	

Valutazione													
Modalità di verifica dell'apprendimento	<i>Prova scritta con domande di teoria ed esercizi inerenti il programma svolto in aula. Eventuale prova orale.</i>												
Criteri di valutazione	<p><i>Per ogni risultato di apprendimento atteso su indicato, descrivere cosa ci si aspetta lo/la studente/studentessa conosca o sia in grado di fare e a quale livello al fine di dimostrare che un risultato di apprendimento è stato raggiunto e a quale livello (a titolo di esempio: capacità di organizzare discorsivamente la conoscenza; capacità di ragionamento critico sullo studio realizzato; qualità dell'esposizione, competenza nell'impiego del lessico specialistico, efficacia, linearità etc.).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Conoscenza consapevole delle definizioni, dei teoremi e delle dimostrazioni previste dal programma</i> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Comprensione dei metodi di modellizzazione matematica, capacità di utilizzarli autonomamente nella risoluzione dei problemi</i> • <i>Autonomia di giudizio:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Capacità di esposizione dei contenuti del corso dimostrando di aver acquisito consapevolmente i fondamenti dell'analisi matematica</i> • <i>Abilità comunicative:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Saper esporre in modo chiaro e rigoroso i contenuti teorici e gli approcci adottati nella risoluzione di un problema</i> • <i>Capacità di apprendere:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Evidenza di comprensione attiva dei contenuti disciplinari, capacità di individuare con precisione approcci risolutivi appropriati</i> 												
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	<table border="1"> <thead> <tr> <th>VOTO</th> <th>DESCRITTORI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>< 18 insufficiente</i></td> <td><i>Conoscenze frammentarie e superficiali dei contenuti, errori nell'applicare i risultati teorici nella risoluzione di esercizi, esposizione carente.</i></td> </tr> <tr> <td><i>18-20</i></td> <td><i>Conoscenze dei contenuti appena sufficienti ma generali, esposizione semplice, incertezze nell'applicazione della teoria nella risoluzione degli esercizi.</i></td> </tr> <tr> <td><i>21-23</i></td> <td><i>Conoscenze dei contenuti appropriate ma non approfondite, capacità di applicare i concetti teorici, capacità di presentare i contenuti in modo semplice.</i></td> </tr> <tr> <td><i>24-25</i></td> <td><i>Conoscenze dei contenuti appropriate ed ampie, discreta capacità di applicazione delle conoscenze nella risoluzione degli esercizi, capacità di presentare i contenuti in modo articolato.</i></td> </tr> <tr> <td><i>26-27</i></td> <td><i>Conoscenze dei contenuti precise e complete, buona capacità di applicare le conoscenze, capacità di analisi, esposizione chiara e corretta.</i></td> </tr> </tbody> </table>	VOTO	DESCRITTORI	<i>< 18 insufficiente</i>	<i>Conoscenze frammentarie e superficiali dei contenuti, errori nell'applicare i risultati teorici nella risoluzione di esercizi, esposizione carente.</i>	<i>18-20</i>	<i>Conoscenze dei contenuti appena sufficienti ma generali, esposizione semplice, incertezze nell'applicazione della teoria nella risoluzione degli esercizi.</i>	<i>21-23</i>	<i>Conoscenze dei contenuti appropriate ma non approfondite, capacità di applicare i concetti teorici, capacità di presentare i contenuti in modo semplice.</i>	<i>24-25</i>	<i>Conoscenze dei contenuti appropriate ed ampie, discreta capacità di applicazione delle conoscenze nella risoluzione degli esercizi, capacità di presentare i contenuti in modo articolato.</i>	<i>26-27</i>	<i>Conoscenze dei contenuti precise e complete, buona capacità di applicare le conoscenze, capacità di analisi, esposizione chiara e corretta.</i>
	VOTO	DESCRITTORI											
	<i>< 18 insufficiente</i>	<i>Conoscenze frammentarie e superficiali dei contenuti, errori nell'applicare i risultati teorici nella risoluzione di esercizi, esposizione carente.</i>											
	<i>18-20</i>	<i>Conoscenze dei contenuti appena sufficienti ma generali, esposizione semplice, incertezze nell'applicazione della teoria nella risoluzione degli esercizi.</i>											
	<i>21-23</i>	<i>Conoscenze dei contenuti appropriate ma non approfondite, capacità di applicare i concetti teorici, capacità di presentare i contenuti in modo semplice.</i>											
	<i>24-25</i>	<i>Conoscenze dei contenuti appropriate ed ampie, discreta capacità di applicazione delle conoscenze nella risoluzione degli esercizi, capacità di presentare i contenuti in modo articolato.</i>											
<i>26-27</i>	<i>Conoscenze dei contenuti precise e complete, buona capacità di applicare le conoscenze, capacità di analisi, esposizione chiara e corretta.</i>												

	28-29	<i>Conoscenze dei contenuti ampie, complete ed approfondite, buona applicazione dei contenuti, buona capacità di analisi e disintesi, esposizione sicura e corretta.</i>
	30 30 e lode	<i>Conoscenze dei contenuti molto ampie, complete ed approfondite, capacità ben consolidata di risolvere i problemi utilizzando con disinvoltura i risultati della teoria, ottima capacità di analisi e di sintesi, padronanza di esposizione</i>
Altro		