

Registri Inging A.A 19/20

Secondo semestre

1	Algoritmi e strutture dati	1
2	Basi di dati	4
2.1	Vaglini	4
2.2	Pistoiesi	5
3	Analisi matematica II	7
4	Fisica generale	12

1 Algoritmi e strutture dati

- Mar 03/03/2020 10:30-13:30 (3:0 h) lezione:** Introduzione al corso. Nozione di algoritmo. Algoritmo di Euclide per MCD, crivello di Eratostene. Definizione di complessità computazionale. Notazione O-grande. Classi di complessità.
(NICOLETTA DE FRANCESCO)
- Gio 05/03/2020 13:30-15:30 (2:0 h) non tenuta:** lezione di laboratorio non tenuta per il blocco della didattica dovuto al coronavirus (Decreto Rettorale n. 476 del 5 Marzo 2020)
(ANTONIO LUCA ALFEO, NICOLETTA DE FRANCESCO)
- Ven 06/03/2020 11:30-13:30 (2:0 h) non tenuta:** lezione non tenuta per il blocco della didattica (Decreto Rettorale n. 476 del 5 Marzo 2020)
(NICOLETTA DE FRANCESCO)
- Mar 10/03/2020 10:30-13:30 (3:0 h) lezione:** Notazioni Omega grande e Theta Grande. Complessità dei programmi iterativi. (lezione tenuta in modalità telematica)
(NICOLETTA DE FRANCESCO)
- Gio 12/03/2020 13:30-15:30 (2:0 h) laboratorio:** Presentazione prova pratica d'esame, strutture dati basilari e modalità di debugging. Nello specifico: • Debug Manuale • Gestione Dinamica Input e Liste • Debug Assistito • Soluzioni della Standard Template Library • Gestione Stringhe e Vectors (lezione tenuta in modalità telematica - primo gruppo di studenti)
(ANTONIO LUCA ALFEO, NICOLETTA DE FRANCESCO)
- Ven 13/03/2020 11:30-13:30 (2:0 h) lezione:** Programmazione ricorsiva: principi e regole. Programmi ricorsivi su liste. Principio di induzione naturale. Esercizi sul calcolo della complessità dei programmi iterativi. (lezione tenuta in modalità telematica)
(NICOLETTA DE FRANCESCO)
- Mar 17/03/2020 10:30-13:30 (3:0 h) lezione:** complessità dei programmi ricorsivi. Relazioni di ricorrenza divide et impera e lineari. Ricerca binaria. Quicksort. Torre di Hanoi. Esercizi su algoritmi ricorsivi. (lezione tenuta in modalità telematica)
(NICOLETTA DE FRANCESCO)
- Gio 19/03/2020 13:30-15:30 (2:0 h) laboratorio:** Presentazione prova pratica d'esame, strutture dati basilari e modalità di debugging. Nello specifico: • Debug Manuale • Gestione Dinamica Input e Liste • Debug Assistito • Soluzioni della Standard Template Library • Gestione Stringhe

- e Vectors (lezione tenuta in modalità telematica - secondo gruppo di studenti)
(ANTONIO LUCA ALFEO,NICOLETTA DE FRANCESCO)
9. **Mar 24/03/2020 10:30-13:30 (3:0 h) lezione:** Numeri di Fibonacci. Algoritmo di ordinamento mergesort. Mergesort su liste semplici. Esercizi di calcolo della complessità dei programmi. (lezione tenuta in modalità telematica)
(NICOLETTA DE FRANCESCO)
 10. **Gio 26/03/2020 13:30-15:30 (2:0 h) laboratorio:** Presentazione prova pratica d'esame, strutture dati basilari e modalità di debugging. Nello specifico: • Debug Manuale • Gestione Dinamica Input e Liste • Debug Assistito • Soluzioni della Standard Template Library • Gestione Stringhe e Vectors (lezione tenuta in modalità telematica - terzo gruppo di studenti)
(ANTONIO LUCA ALFEO,NICOLETTA DE FRANCESCO)
 11. **Ven 27/03/2020 11:30-13:30 (2:0 h) lezione:** Alberi binari. Definizione. Memorizzazione. Visite. Alcuni programmi. (lezione tenuta in modalità telematica)
(NICOLETTA DE FRANCESCO)
 12. **Mar 31/03/2020 10:30-13:30 (3:0 h) lezione:** Alberi binari di ricerca. Limiti inferiori mediante alberi di decisione. Counting sort. Radix sort. Esercizi su alberi binari. (lezione tenuta in modalità telematica)
(NICOLETTA DE FRANCESCO)
 13. **Gio 02/04/2020 13:30-15:30 (2:0 h) laboratorio:** - Soluzione esercizi volta precedente e relativa complessità - Insertion Sort - Merge Sort - Altri Esercizi (lezione tenuta in modalità telematica - primo gruppo di studenti)
(ANTONIO LUCA ALFEO,NICOLETTA DE FRANCESCO)
 14. **Mar 07/04/2020 10:30-13:30 (3:0 h) lezione:** Tipo di dato heap. Algoritmo di ordinamento heapsort. Alberi generici: definizione, visite, memorizzazione, esercizi. (lezione tenuta in modalità telematica)
(NICOLETTA DE FRANCESCO)
 15. **Gio 16/04/2020 13:30-15:30 (2:0 h) laboratorio:** - Soluzione esercizi volta precedente e relativa complessità - Insertion Sort - Merge Sort - Altri Esercizi (lezione tenuta in modalità telematica - secondo e terzo gruppo di studenti)
(ANTONIO LUCA ALFEO,NICOLETTA DE FRANCESCO)
 16. **Ven 17/04/2020 11:30-13:30 (2:0 h) lezione:** esercizi su alberi binari, alberi generici e heap. (lezione tenuta in modalità telematica)
(NICOLETTA DE FRANCESCO)
 17. **Mar 21/04/2020 10:30-13:30 (3:0 h) lezione:** Metodo di ricerca ricerca hash. Algoritmo PLSC per trovare la più lunga sottosequenza comune fra due sequenze. Esercizi. (lezione tenuta in modalità telematica)
(NICOLETTA DE FRANCESCO)
 18. **Gio 23/04/2020 13:30-15:30 (2:0 h) laboratorio:** - Alberi Binari di Ricerca - Progettazione e Inizializzazione - Esempi Funzioni con Alberi Binari di Ricerca - Alberi binari con etichette complesse - Esercizi (lezione tenuta in modalità telematica - primo gruppo di studenti)
(ANTONIO LUCA ALFEO,NICOLETTA DE FRANCESCO)
 19. **Mar 28/04/2020 10:30-13:30 (3:0 h) lezione:** Metodologia greedy. Algoritmo di compressione di Huffman. Grafi orientati e non orientati: definizioni, memorizzazione, visita in profondità. Esercizi. (lezione tenuta in modalità telematica)
(NICOLETTA DE FRANCESCO)

20. **Gio 30/04/2020 13:30-15:30 (2:0 h) laboratorio:** - Alberi Binari di Ricerca - Progettazione e Inizializzazione - Esempi Funzioni con Alberi Binari di Ricerca - Alberi binari con etichette complesse - Esercizi (lezione tenuta in modalità telematica - secondo gruppo di studenti)
(ANTONIO LUCA ALFEO,NICOLETTA DE FRANCESCO)
21. **Mar 05/05/2020 10:30-13:30 (3:0 h) lezione:** Algoritmo di Kruskal per trovare il minimo albero di copertura. (lezione tenuta in modalità telematica)
(NICOLETTA DE FRANCESCO)
22. **Gio 07/05/2020 13:30-15:30 (2:0 h) laboratorio:** - Alberi Binari di Ricerca - Progettazione e Inizializzazione - Esempi Funzioni con Alberi Binari di Ricerca - Alberi binari con etichette complesse - Esercizi (lezione tenuta in modalità telematica - terzo gruppo di studenti)
(ANTONIO LUCA ALFEO,NICOLETTA DE FRANCESCO)
23. **Ven 08/05/2020 11:30-13:30 (2:0 h) lezione:** Algoritmo di Dijkstra per trovare il cammino minimo da un nodo a tutti gli altri. (lezione tenuta in modalità telematica)
(NICOLETTA DE FRANCESCO)
24. **Mar 12/05/2020 10:30-13:30 (3:0 h) lezione:** Complessità degli algoritmi di teoria dei numeri. Algoritmo della moltiplicazione veloce. Cenni alla NP-completezza: problemi difficili, gli insiemi P e NP, il teorema di Cook, problemi non calcolabili. (lezione tenuta in modalità telematica)
(NICOLETTA DE FRANCESCO)
25. **Gio 14/05/2020 13:30-15:30 (2:0 h) laboratorio:** - Heap - Ordinamento tramite Heap - Hashing - Hashing e tipi di input - Esercizi (lezione tenuta in modalità telematica - primo gruppo di studenti)
(ANTONIO LUCA ALFEO,NICOLETTA DE FRANCESCO)
26. **Mar 19/05/2020 10:30-13:30 (3:0 h) lezione:** Complementi di c++: funzioni e classi modello (template), derivazione. (lezione tenuta in modalità telematica)
(NICOLETTA DE FRANCESCO)
27. **Gio 21/05/2020 13:30-15:30 (2:0 h) laboratorio:** - Heap - Ordinamento tramite Heap - Hashing - Hashing e tipi di input - Esercizi (lezione tenuta in modalità telematica - secondo gruppo di studenti)
(ANTONIO LUCA ALFEO,NICOLETTA DE FRANCESCO)
28. **Ven 22/05/2020 11:30-13:30 (2:0 h) lezione:** complementi di c++: ereditarietà delle classi, funzioni virtuali e classi astratte. (lezione tenuta in modalità telematica)
(NICOLETTA DE FRANCESCO)
29. **Mar 26/05/2020 10:30-13:30 (3:0 h) lezione:** Complementi di c++: gestione delle eccezioni. Esercizi. (lezione tenuta in modalità telematica) (NICOLETTA DE FRANCESCO)
30. **Gio 28/05/2020 13:30-15:30 (2:0 h) laboratorio:** - Heap - Ordinamento tramite Heap - Hashing - Hashing e tipi di input - Esercizi (lezione tenuta in modalità telematica - terzo gruppo di studenti)
(ANTONIO LUCA ALFEO,NICOLETTA DE FRANCESCO)

2 Basi di dati

2.1 Vaglini

1. **Mer 04/03/2020 08:30-11:30 (3:0 h)** lezione: Introduzione. Modello relazionale. (GIGLIOLA VAGLINI)
2. **Gio 05/03/2020 10:30-12:30 (2:0 h)** non tenuta: Sospensione della didattica (GIGLIOLA VAGLINI)
3. **Mer 11/03/2020 08:30-11:30 (3:0 h)** lezione: Algebra relazionale. (GIGLIOLA VAGLINI)
4. **Mer 18/03/2020 08:30-11:30 (3:0 h)** lezione: Calcolo relazionale (GIGLIOLA VAGLINI)
5. **Ven 20/03/2020 11:30-13:30 (2:0 h)** esercitazione: Progetto di interrogazioni con espressioni algebriche o nel calcolo relazionale (GIGLIOLA VAGLINI)
6. **Mer 25/03/2020 08:30-11:30 (3:0 h)** lezione: Progetto: modello concettuale (GIGLIOLA VAGLINI)
7. **Mer 01/04/2020 08:30-11:30 (3:0 h)** lezione: La parte DD di SQL. Ristrutturazione di uno schema ER prima della traduzione. (GIGLIOLA VAGLINI)
8. **Ven 03/04/2020 11:30-13:30 (2:0 h)** lezione: Traduzione nel modello logico (GIGLIOLA VAGLINI)
9. **Mer 08/04/2020 08:30-11:30 (3:0 h)** esercitazione: Esercizi di progetto, di traduzione e di ridondanza. (GIGLIOLA VAGLINI)
10. **Mer 22/04/2020 08:30-11:30 (3:0 h)** lezione: Dipendenze funzionali e forme normali delle relazioni. (GIGLIOLA VAGLINI)
11. **Mer 29/04/2020 08:30-11:30 (3:0 h)** lezione: Normalizzazione delle relazioni. (GIGLIOLA VAGLINI)
12. **Gio 30/04/2020 10:30-12:30 (2:0 h)** esercitazione: Esercitazione su forme normali e normalizzazione delle relazioni. (GIGLIOLA VAGLINI)
13. **Mer 06/05/2020 08:30-11:30 (3:0 h)** lezione: Esecuzione delle transazioni: recovery manager del DBMS (GIGLIOLA VAGLINI)
14. **Gio 07/05/2020 10:30-12:30 (2:0 h)** esercitazione: Esercitazione sulle procedure di restart delle transazioni a seguito di guasti soft e hard. (GIGLIOLA VAGLINI)
15. **Mer 13/05/2020 08:30-11:30 (3:0 h)** lezione: Controllo della concorrenza nell'esecuzione delle transazioni: il concetto di scheduler (GIGLIOLA VAGLINI)
16. **Gio 14/05/2020 10:30-12:30 (2:0 h)** esercitazione: Esercizi sulla serializzabilità degli schedule. (GIGLIOLA VAGLINI)
17. **Ven 15/05/2020 11:30-13:30 (2:0 h)** esercitazione: Two-phase locking e time-stamp, differenze. (GIGLIOLA VAGLINI)
18. **Mer 20/05/2020 08:30-11:30 (3:0 h)** lezione: Lo schema fisico delle basi di dati: indici, metodi di esecuzione degli operatori algebrici, in particolare i metodi per il join. Accesso, scansione e ordinamento. Calcolo delle dimensioni dei risultati intermedi. (GIGLIOLA VAGLINI)
19. **Gio 21/05/2020 10:30-12:30 (2:0 h)** lezione: Calcolo delle dimensioni dei risultati intermedi: dettagli e esempi per i vari operatori. (GIGLIOLA VAGLINI)
20. **Mer 27/05/2020 08:30-11:30 (3:0 h)** esercitazione: Esercizi da esame da provare: algebra, calcolo, dipendenze funzionali e normalizzazione. (GIGLIOLA VAGLINI)

21. **Gio 28/05/2020 10:30-12:30 (2:0 h)** esercitazione: Prove di esercizi d'esame: affidabilità, concorrenza e schema fisico. (GIGLIOLA VAGLINI)
22. **Ven 29/05/2020 11:30-13:30 (2:0 h)** esercitazione: Simulazione di test di accesso all'orale. (FRANCESCO PISTOLESI, GIGLIOLA VAGLINI)

2.2 Pistolesi

1. **Ven 06/03/2020 14:30-16:30 (2:0 h)** non tenuta: Sospensione della didattica (FRANCESCO PISTOLESI)
2. **Gio 12/03/2020 10:30-12:30 (2:0 h)** lezione: Introduzione e modalità d'esame. Il DBMS MySQL. Sintassi di una query: il SELECT statement. Processing. Condizioni e connettivi logici. Duplicati e keyword DISTINCT. Il valore NULL. Condizioni sui valori NULL. Gestione e formattazione di date. Funzioni DATEDIFF, PERIOD_DIFF e DATE_FORMAT. Lassi di tempo: la keyword INTERVAL. Shift temporale con DATE_ADD/DATE_SUB, e somma diretta. Condizioni temporali legate all'istante di esecuzione: l'impiego di CURRENT_DATE. (FRANCESCO PISTOLESI)
3. **Ven 13/03/2020 14:30-16:30 (2:0 h)** lezione: Funzioni di aggregazione: count, count(distinct), sum, avg, min e max. Ridenominazione. Il problema del record connesso a un valore aggregato. Multi-table querying. Inner join. Processing di una query con inner join. Query con join e condizioni sui record. Alias. Natural join. Cross join. Outer join. (FRANCESCO PISTOLESI)
4. **Gio 19/03/2020 10:30-12:30 (2:0 h)** esercitazione: Risoluzione ragionata degli esercizi per casa. Formulazione delle condizioni, connettivi logici, condizioni temporali e gestione delle date. Commento al codice. (FRANCESCO PISTOLESI)
5. **Ven 20/03/2020 14:30-16:30 (2:0 h)** lezione: Self join. Uso degli alias. Join multipli. Derived table. Subquery noncorrelated e correlated. Direttiva IN. Subquery scalari. Processazione in MySQL. Risoluzione mista subquery-join. Common Table Expressions (CTE). (FRANCESCO PISTOLESI)
6. **Gio 26/03/2020 10:30-12:30 (2:0 h)** esercitazione: Risoluzione ragionata degli esercizi per casa su join, subquery e funzioni di aggregazione. Esempio di traduzione passo-passo dalla versione con subquery alla versione join-equivalente. (FRANCESCO PISTOLESI)
7. **Ven 27/03/2020 14:30-16:30 (2:0 h)** lezione: Raggruppamento. A cosa serve, come funziona e quando usarlo. La clausola GROUP BY. Condizioni sui gruppi: la HAVING clause. Processing in MySQL. Subquery EXISTS. Query con significato insiemistico. Unione di result set. Implementazione della divisione con doppia subquery NOT EXISTS, e con raggruppamento e subquery di conteggio nella having clause. (FRANCESCO PISTOLESI)
8. **Gio 02/04/2020 10:30-12:30 (2:0 h)** esercitazione: Risoluzione ragionata degli esercizi su query con raggruppamento con join e subquery. Uso delle CTE. (FRANCESCO PISTOLESI)
9. **Ven 03/04/2020 14:30-16:30 (2:0 h)** lezione: Query complesse. Ruolo nell'analisi predittiva, nei modelli decisionali, nel CRM. Strategie risolutive. Modificatori ANY/ALL. Gestire gli ex aequo. Differenza insiemistica. Introduzione alle stored procedure. Sintassi di CREATE PROCEDURE. Gestione degli statement. La keyword DELIMITER. Visualizzazione di result set su standard output. Chiamata a stored procedure. (FRANCESCO PISTOLESI)
10. **Gio 16/04/2020 10:30-12:30 (2:0 h)** esercitazione: Esercitazione sulle query complesse. (FRANCESCO PISTOLESI)
11. **Ven 17/04/2020 14:30-16:30 (2:0 h)** lezione: Variabili locali e variabili user-defined in una stored procedure. Assegnamento con set e con select into. Parametri di una stored procedure: in, out, inout. Istruzioni condizionali: if-elseif-else, case. Istruzioni iterative: while, repeat e

loop. Istruzioni di salto: leave e iterate. Cursori. Sintassi del comando declare cursor. Handler. Tipologie exit e continue. Ciclo di fetch. Exception handling e comando signal. Errori sqlstate. Not found condition. Stored function. Sintassi del comando create function. Esempio di stored function. Esempio di stored procedure che usa una stored function per realizzare un ranking tramite temporary table. (FRANCESCO PISTOLESI)

12. **Gio 23/04/2020 10:30-12:30 (2:0 h)** esercitazione: Esercizi su stored procedure e stored function. Svolgimento di due test d'esame. (FRANCESCO PISTOLESI)
13. **Ven 24/04/2020 14:30-16:30 (2:0 h)** lezione: Introduzione ai database attivi. Trigger. Sintassi dell'istruzione create trigger. Trigger after e before. Meccanismo di scatto. Keyword 'new'. Gestione in sync di un attributo ridondante mediante trigger after e before. Business rule e gestione mediante trigger before. Event. Generalità sull'aggiornamento deferred. Pregi e difetti. Sintassi del comando create event. Scheduling di un event. Recurring event. Significato della direttiva on schedule at/every. Introduzione alle materialized view. Utilità nel reporting e nel data analytics. Performance. Politiche di refresh: immediate, deferred e on demand. (FRANCESCO PISTOLESI)
14. **Ven 08/05/2020 14:30-16:30 (2:0 h)** lezione: Esempio di materialized view con implementazione passo-passo del sync e del full refresh in modalità on demand e deferred. Incremental refresh. Log table. Trigger di push. Progettazione di log table efficienti: overhead vs. occupazione di memoria. Implementazione dell'incremental refresh. Processing parziale e totale della log table. Trasferimento delle modifiche nella materialized view. Le modalità partial e complete. (FRANCESCO PISTOLESI)
15. **Ven 15/05/2020 14:30-16:30 (2:0 h)** esercitazione: Esercitazione su materialized view. Implementazione del full refresh mediante stored procedure ed event. Impostazione dell'esercizio per l'implementazione dell'incremental refresh e analisi preliminare della struttura della log table. (FRANCESCO PISTOLESI)
16. **Ven 22/05/2020 14:30-16:30 (2:0 h)** lezione: Introduzione alle window functions (analytic functions). Aggregate vs. non-aggregate functions. Clausola over. Definizione della partition e clausola partition by. Non-aggregate functions. Sort della partition. Uso combinato di partition by e order by. Le funzioni row_number, rank, dense_rank. Rank multipli. Funzioni lead e lag. Analisi delle frequenze relative cumulate tramite cume_dist. Window functions su frame. Funzioni first_value e last_value. Definizione di frame mediante rows e range. Funzione moving average. Introduzione alle pivot table. Flat data. Operazione di pivoting. Pivoting statico. SQL dinamico. Prepared statement. Comandi prepare ed execute. Pivoting in SQL dinamico. (FRANCESCO PISTOLESI)
17. **Ven 29/05/2020 14:30-16:30 (2:0 h)** esercitazione: Esercitazione su incremental refresh di materialized view. Tecniche di aggiornamento di attributi aggregati in modalità incremental. Esempio di gestione della media e dei valori massimi tramite concatenazione e parsing. Risoluzione ragionata e commento al codice. (FRANCESCO PISTOLESI)
18. **Mer 03/06/2020 14:00-16:00 (2:0 h)** esercitazione: [Recupero del 06/03/2020] Esercizi e tutoring su window functions, tabelle pivot ed SQL dinamico. (FRANCESCO PISTOLESI)

3 Analisi matematica II

1. **Mar 03/03/2020 08:30-10:30 (2:0 h)** lezione: Introduzione al corso, prerequisiti e indicazioni sui libri di testo. Oggetto del corso: funzioni definite fra spazi euclidei. Esempi: curve e superficie parametriche. Uso della norma per definire le successioni convergenti, divergenti, oscillanti. Criterio di convergenza: la convergenza di tutte le componenti. Condizione sufficiente per la divergenza: divergenza di qualche componente. Esempio di successione divergente, con tutte le sue componenti oscillanti. Esempi di successioni convergenti e divergenti. Successioni limitate e non limitate. Le successioni convergenti sono limitate. Modello di teorema che estende quello analogo in una dimensione: il limite della somma. Importanza della disuguaglianza triangolare. (PLACIDO LONGO)
2. **Mer 04/03/2020 11:30-13:30 (2:0 h)** lezione: Insiemi limitati e non limitati; distanza e spazi metrici; sfere e intorni; punti interni e insiemi aperti; punti esterni; punti di frontiera ed insiemi chiusi; punti isolati e punti d'accumulazione; i punti d'accumulazioni sono limiti di successioni di punti (distinti) dell'insieme; funzioni continue in un punto. (PLACIDO LONGO)
3. **Ven 06/03/2020 10:30-11:30 (0:0 h)** non tenuta: sospesa per le conseguenze della pandemia (PLACIDO LONGO)
4. **Mar 10/03/2020 08:30-10:30 (2:0 h)** lezione: estensione dei teoremi sulle funzioni continue alle funzioni scalari e vettoriali di piu' variabili: teorema della permanenza del segno per le funzioni continue scalari, teorema della continuita' delle funzioni composte; teorema sulla convergenza delle immagini continue di successioni convergenti. Il teorema degli zeri per funzioni scalari di piu' variabili: introduzione; insiemi connessi e sconnessi; esempi. Teorema di esistenza degli zeri per funzioni continue su insiemi connessi che assumono ivi valori discordi (inizio). (PLACIDO LONGO)
5. **Mer 11/03/2020 11:30-13:30 (2:0 h)** lezione: il teorema di esistenza degli zeri per funzioni continue su domini connessi; insiemi convessi e loro connessione; la sfera unitaria di \mathbb{R}^n e' convessa; il problema delle funzioni definite implicitamente: introduzione ed esempi; il teorema di Ulisse Dini sulle funzioni implicite. (PLACIDO LONGO)
6. **Ven 13/03/2020 10:30-11:30 (1:0 h)** lezione: presentazione dell'idea della dimostrazione del teorema di Ulisse Dini sulle funzioni implicite, per funzioni continue; dimostrazione (inizio): dominio e definizione della funzione esplicita. (PLACIDO LONGO)
7. **Mar 17/03/2020 08:30-10:30 (2:0 h)** lezione: teorema delle funzioni implicite: conclusione della dimostrazione. Definizione dei vari limiti: sinossi ed esempi. (PLACIDO LONGO)
8. **Mer 18/03/2020 11:30-13:30 (2:0 h)** lezione: teorema di Weierstrass sul massimo e sul minimo (SOLO ENUNCIATO); teorema fondamentale dell'algebra di C.F.Gauss: risultati preparatori (divergenza all'infinito ed esistenza del minimo per le funzioni scalari continue divergenti all'infinito (prova nel caso del dominio complesso) e inizio della dimostrazione. (PLACIDO LONGO)
9. **Ven 20/03/2020 10:30-11:30 (1:0 h)** lezione: lemma sui polinomi complessi non costanti, non nulli in un punto; fine della prova del teorema di Gauss (fondamentale dell'algebra). La proprieta' dei polinomi complessi non costanti di divergere all'infinito e' falsa per i polinomi reali. (PLACIDO LONGO)
10. **Mar 24/03/2020 08:30-10:30 (2:0 h)** esercitazione: limiti all'infinito delle forme quadratiche: divergenza delle forme definite e non esistenza del limite per le altre; limite in 0 del reciproco di una forma quadratica. Insiemi stella e coni (con vertice nell'origine); relazione fra connessi, stelle e convessi; funzioni k-omogenee su un cono: definizione ed esempi. (PLACIDO LONGO)
11. **Mer 25/03/2020 11:30-13:30 (2:0 h)** esercitazione: funzioni omogenee: proprieta' di convergenza in 0; esempi. (PLACIDO LONGO)

12. **Ven 27/03/2020 10:30-11:30 (1:0 h)** lezione: il cambio di variabile nei limiti (convergenza delle funzioni composte di funzioni convergenti) controesempio e criteri di validita'. Esempi. (PLACIDO LONGO)
13. **Mar 31/03/2020 08:30-09:30 (1:0 h)** esercitazione: esempi di funzioni che hanno limite sulle rette per l'origine, ma oscillano. (PLACIDO LONGO)
14. **Mar 31/03/2020 09:30-10:30 (1:0 h)** lezione: derivate direzionali e parziali: definizioni e notazioni; il calcolo delle derivate parziali e direzionali; esempio: una funzione puo' avere derivata in ogni direzione in un punto di discontinuita'. (PLACIDO LONGO)
15. **Mer 01/04/2020 11:30-12:00 (0:30 h)** esercitazione: esempi di calcolo delle derivate parziali mediante la definizione, nei casi ove le regole di derivazione elementare non siano direttamente applicabili. (PLACIDO LONGO)
16. **Mer 01/04/2020 12:00-13:30 (1:30 h)** lezione: massimi e minimi locali: definizione e teorema di Fermat sugli estremi locali interni. Introduzione al differenziale: la retta tangente al grafico di una funzione di una variabile; funzioni differenziabili e differenziale di una funzione vettoriale di variabile vettoriale. (PLACIDO LONGO)
17. **Ven 03/04/2020 10:30-11:30 (1:0 h)** lezione: differenziabilita' di applicazioni lineari; continuita' delle funzioni differenziabili; le funzioni differenziabili in un punto hanno ivi tutte le derivate direzionali, uguali al valore del differenziale sul vettore direzione; la formula del differenziale e il gradiente. (PLACIDO LONGO)
18. **Mar 07/04/2020 08:30-09:00 (0:30 h)** esercitazione: esempi di studi di differenziabilita' mediante la formula del differenziale e la definizione. (PLACIDO LONGO)
19. **Mar 07/04/2020 09:00-10:30 (1:30 h)** lezione: calcolo delle derivate direzionali per funzioni differenziabili; unicita' del differenziale; condizione necessaria per un estremo locale interno per funzioni differenziabili: l'annullarsi del gradiente; differenziabilita' di funzioni di classe C^1 su un aperto (th. del differenziale totale); la formula classica del differenziale; rappresentazione del differenziale per funzioni scalari di variabile scalare e di funzioni vettoriali di variabile scalare (curve parametriche): inizio. (PLACIDO LONGO)
20. **Mer 08/04/2020 11:30-13:30 (2:0 h)** lezione: rappresentazione del differenziale come un prodotto: caso di funzioni da \mathbb{R} in \mathbb{R} (derivata), da \mathbb{R} in \mathbb{R}^n (velocita') da \mathbb{R}^n in \mathbb{R} (gradiente) e da \mathbb{R}^n in \mathbb{R}^m (matrice jacobiana); teoremi di derivazione e del differenziale delle funzioni composte (senza dimostrazione); esempi; differenziabilita' e piano tangente al grafico cartesiano di una funzione da \mathbb{R}^n in \mathbb{R} . (PLACIDO LONGO)
21. **Ven 17/04/2020 10:30-11:30 (1:0 h)** lezione: rette e piani tangenti, in forma esplicita, a grafici di funzioni da \mathbb{R} in \mathbb{R} e da \mathbb{R}^n in \mathbb{R} . Equazione parametrica della retta tangente alle curve parametriche (funzioni da \mathbb{R} in \mathbb{R}^n). Esempi. (PLACIDO LONGO)
22. **Mar 21/04/2020 08:30-09:30 (1:0 h)** lezione: differenziabilita' e definizione dell'equazione parametrica del piano e del sistema dei generatori standard degli spostamenti tangenti su di esso per una funzione fra spazi euclidei a piu' dimensioni; il caso delle superficie parametriche, da \mathbb{R}^2 ad \mathbb{R}^3 , con cenni al problema della regolarita'. (PLACIDO LONGO)
23. **Mar 21/04/2020 09:30-10:30 (1:0 h)** esercitazione: esempi di rette e piani tangenti a curve e superficie parametriche; esempi di curve e superficie singolari (cioe', non regolari); il caso delle coordinate polari sferiche (a raggio 1) come rappresentazione parametrica della sfera unitaria in \mathbb{R}^3 . (PLACIDO LONGO)
24. **Mer 22/04/2020 11:30-12:30 (1:0 h)** esercitazione: superficie regolare in un punto: base standard degli spostamenti sul piano tangente nel punto di tangenza; vettore normale standard in un punto del sostegno; il caso della sfera unitaria: il vettore normale in un punto del sostegno e' multiplo del punto di tangenza (il piano tangente in un punto e' normale al raggio per il punto). (PLACIDO LONGO)

25. **Mer 22/04/2020 12:30-13:30 (1:0 h)** lezione: il teorema delle funzioni implicite (U.Dini) per funzioni f di classe C^1 : esistenza e derivabilit  (locali) della funzione esplicita nell'intorno di ogni punto in cui qualche derivata parziale di f sia non nulla; formula per la derivata; i punti singolari (critici) in cui il gradiente si annulla sono quelli a cui non si applica il teorema delle funzioni implicite. (PLACIDO LONGO)
26. **Ven 24/04/2020 10:30-11:00 (0:30 h)** esercitazione: esempi di impiego del teorema delle funzioni implicite. (PLACIDO LONGO)
27. **Ven 24/04/2020 11:00-11:30 (0:30 h)** lezione: il teorema delle funzioni implicite nel caso vettoriale (SOLO ENUNCIATO): risolubilit  locale di un sistema di m funzioni implicite rispetto ad m variabili rispetto alle quali la jacobiana   non singolare, nell'intorno di una soluzione nota. (PLACIDO LONGO)
28. **Mar 28/04/2020 08:30-10:30 (2:0 h)** lezione: il teorema delle funzioni implicite nel caso vettoriale (SOLO ENUNCIATO): risolubilit  di sistemi di m equazioni implicite rispetto ad m loro variabili nell'intorno di una loro soluzione nota: la condizione sul determinante jacobiano; teorema di invertibilit  di una trasformazione da un sottoinsieme di R^n in R^n , nell'intorno di un punto in cui il suo determinante jacobiano non si annulli. Vettore normale al grafico di una funzione differenziabile: legame col gradiente e suo orientamento standard; gradiente e direzioni nelle quali la derivata direzionale   di modulo massimo: direzione di massima pendenza ascendente e discendente; il gradiente in un punto del dominio di una funzione differenziabile   ortogonale al vettore tangente alla curva di livello per quel punto. (PLACIDO LONGO)
29. **Mer 29/04/2020 11:30-13:30 (2:0 h)** esercitazione: esercizi sul teorema delle funzioni implicite; esempi di problemi di invertibilit  locale di applicazioni da R^n in se': jacobiani di coordinate polari piane, cilindriche e sferiche; inversa globale delle coordinate polari piane: l'argomento come funzione delle coordinate cartesiane. (PLACIDO LONGO)
30. **Mar 05/05/2020 08:30-09:00 (0:30 h)** esercitazione: invertibilit  locale di sistemi di funzioni implicite. (PLACIDO LONGO)
31. **Mar 05/05/2020 09:00-10:30 (1:30 h)** lezione: lunghezza e rettificabilit  delle curve parametriche; introduzione: metro del sarto, strada percorsa da un punto materiale in moto vario su una traiettoria curva; lunghezza: partizione di un intervallo, lunghezza della poligonale inscritta relativa alla partizione, definizione come estremo superiore, rettificabilit ; teorema: rettificabilit  delle curve di classe C^1 e stima della lunghezza come integrale del modulo della velocit ; formula per il calcolo della lunghezza (SOLO ENUNCIATO); lunghezza dei grafici di funzioni. (PLACIDO LONGO)
32. **Mer 06/05/2020 11:30-12:00 (0:30 h)** lezione: discussione sulle curve rettificabili e non rettificabili (metro da sarto, pietre miliari, curva di Koch, linea costiera della Scozia) (PLACIDO LONGO)
33. **Mer 06/05/2020 12:00-13:30 (1:30 h)** esercitazione: coordinate polari piane, cilindriche e sferiche; curve in coordinate polari e loro lunghezza; lunghezza dei grafici cartesiani in R^2 : parametrizzazione standard; esempi di calcolo di lunghezza per curve in altri sistemi di coordinate. (PLACIDO LONGO)
34. **Ven 08/05/2020 10:30-11:30 (1:0 h)** lezione: deduzione rapida della formula dell'elemento di linea in coordinate polari piane cilindriche e sferiche. Curve regolari, regolari a tratti, semplici, chiuse. (PLACIDO LONGO)
35. **Mar 12/05/2020 08:30-10:30 (2:0 h)** lezione: esempio di curva (grafico cartesiano) di classe C^0 non rettificabile; integrale curvilineo di una funzione su una curva rettificabile a valori nel suo dominio; esempi; invarianza della lunghezza e dell'integrale curvilineo per cambio equivalente della parametrizzazione; ascissa curvilinea (cenni). (PLACIDO LONGO)

36. **Mer 13/05/2020 11:30-13:30 (2:0 h)** lezione: derivate di ordine superiore: definizione e notazioni; teorema di Clairaut-Schwarz sull'inversione dell'ordine di derivazione (SOLO ENUNCIATO); formula di Taylor (SOLO ENUNCIATO) e sua versione semplificata per sfruttare il teorema di Clairaut (SOLO ENUNCIATO); multiindici, loro modulo e fattoriale, derivate e potenza di esponente multiindice; tecnica per elencare (in ordine lessicografico) tutti i multiindici di modulo fissato. (PLACIDO LONGO)
37. **Ven 15/05/2020 10:30-11:30 (1:0 h)** lezione: condizioni sufficienti per un estremo locale non degenerare (forma hessiana definita positiva o negativa); classificazione dei punti critici non degeneri di una funzione di più variabili: minimi, massimi, selle (forma hessiana definita positiva, definita negativa, indefinita); esempi nel caso della forma hessiana semidefinita (degenerare): massimi, minimi e selle degeneri. (PLACIDO LONGO)
38. **Mar 19/05/2020 08:30-10:30 (2:0 h)** esercitazione: Massimi e minimi liberi e vincolati: rappresentazione cartesiana e parametrica del vincolo; rappresentazione implicita del vincolo (moltiplicatori di Lagrange). (PLACIDO LONGO)
39. **Mer 20/05/2020 11:30-13:30 (2:0 h)** lezione: il problema della primitiva: campi vettoriali e forme differenziali; integrabilità di campi e forme: primitive (o potenziali); campi e forme associati; integrale di un campo (o di una forma) su una curva parametrica: invarianza per cambio di parametro strettamente crescente e comportamento nel caso strettamente decrescente; condizione necessaria per l'integrabilità di un campo di classe C^0 : l'invarianza dal cammino e la differenza di potenziale. L'integrale su curve regolari a tratti: additività. Esempi. (PLACIDO LONGO)
40. **Ven 22/05/2020 10:30-11:30 (1:0 h)** lezione: la condizione necessaria di integrabilità mediante l'integrale sulle curve chiuse; la condizione necessaria della differenza di potenziale e' anche sufficiente per l'integrabilità di campi continui (teorema di Torricelli in più variabili): costruzione di un potenziale mediante l'integrale fra un punto fisso (in cui il potenziale si annulla) e uno mobile, in ogni porzione connessa del dominio del campo. (PLACIDO LONGO)
41. **Mar 26/05/2020 08:30-10:30 (2:0 h)** lezione: varie forme di invarianza dell'integrale di un campo; condizione necessaria di integrabilità per i campi di classe C^1 (condizione del rotore): campi irrotazionali e forme chiuse; esempio di campo irrotazionale non integrabile; omotopia (o deformazione) di una curva: definizione; teorema di invarianza omotopica dell'integrale di un campo irrotazionale, per curve aventi estremi comuni e per curve chiuse (SOLO ENUNCIATO); insiemi semplicemente connessi: definizione. (PLACIDO LONGO)
42. **Mer 27/05/2020 11:30-13:30 (2:0 h)** esercitazione: classi di insiemi semplicemente connessi: stella, convessi; costruzione dell'omotopia di una qualunque curva chiusa con una curva costante; studio dell'integrabilità di campi irrotazionali (o di forme chiuse) su domini semplicemente connessi: esempi; costruzione del potenziale di un campo integrabile mediante integrazione su curve convenienti; determinazione di tutte le primitive e costanza delle funzioni con gradiente nullo su un aperto connesso; due primitive dello stesso campo (forma) differiscono per una costante su ogni sottinsieme aperto connesso del dominio (componenti connesse); parametrizzazioni di classe C^1 per spezzate (grafico di $|x|$); uso del teorema di invarianza omotopica per studiare l'integrabilità dei campi irrotazionali su insiemi non semplicemente connessi. (PLACIDO LONGO)
43. **Ven 29/05/2020 10:30-11:30 (1:0 h)** esercitazione: integrabilità e determinazione del potenziale di campi e forme. (PLACIDO LONGO)
44. **Lun 01/06/2020 10:30-11:30 (1:0 h)** lezione: integrali multipli (SOLO ENUNCIATI) formula degli integrali iterati (Fubini-Tonelli) sugli insiemi proiezione e sezione; domini normali: formule semplificate degli integrali multipli; decomposizione di domini in domini normali: additività dell'integrale; formula del cambio di variabili. (PLACIDO LONGO)
45. **Lun 01/06/2020 11:30-13:30 (2:0 h)** esercitazione: esercizi sull'integrabilità dei campi; esercizi sugli integrali multipli. (PLACIDO LONGO)

- 46. **Mer 03/06/2020 10:00-11:00 (1:0 h)** lezione: Integrazione per parti (Gauss-Green-Ostrogradskij): orientamento della frontiera; calcolo dell'area racchiusa da una curva chiusa; superficie parametriche regolari; vettore normale standard e formula dell'area; area di grafici cartesiani; integrali superficiali. (PLACIDO LONGO)
- 47. **Mer 03/06/2020 11:00-13:15 (2:15 h)** esercitazione: cambio di variabile negli integrali multipli. (PLACIDO LONGO)
- 48. **Ven 05/06/2020 10:00-12:00 (2:0 h)** esercitazione: esercizi su integrali multipli, aree di superficie e integrali superficiali. (PLACIDO LONGO)
- 49. **Ven 05/06/2020 12:00-13:30 (1:30 h)** esercitazione: esercizi di riepilogo su tutto il programma. (PLACIDO LONGO)

4 Fisica generale

1. **Mar 03/03/2020 14:30-17:30 (3:0 h)** lezione: Introduzione al corso, il metodo scientifico, grandezze fisiche e unità di misura, multipli e sottomultipli, potenze di 10, conversione delle unità di misura, precisione e cifre significative di una misura, esercizi sugli argomenti svolti e richiami di matematica (MARIA AGNESE CIOCCI)
2. **Mer 04/03/2020 14:30-17:30 (3:0 h)** lezione: Sistemi di coordinate. Unidimensionali: retta e ascissa curvilinea. Bidimensionali: cartesiano e polare. Tridimensionale: cartesiano, coordinate cilindriche, coordinate sferiche. Espressione delle coordinate da un sistema di riferimento all'altro. Grandezze scalari e vettoriali. Vettori, Somma di vettori, Vettori in Coordinate Cartesiane, Versori (vettori di modulo unitario). Prodotto Scalare. Versore di un Vettore. Prodotto Vettoriale. Prodotto Vettoriale come determinante. Scalari, Vettori e leggi fisiche. Campi scalari e vettoriali (MARIA AGNESE CIOCCI)
3. **Gio 05/03/2020 08:30-10:30 (2:0 h)** lezione: Lezione non tenuta: Sospensione della Didattica (MARIA AGNESE CIOCCI)
4. **Ven 06/03/2020 08:30-10:30 (2:0 h)** lezione: Lezione non tenuta: Sospensione della Didattica (GUIDO EMILIO TONELLI)
5. **Mar 10/03/2020 14:30-16:30 (2:0 h)** lezione: Cinematica Introduzione alla Meccanica: Moto rettilineo: rappresentazione grafica, velocità media, Velocità istantanea. Accelerazione media e istantanea Richiamo: calcolo di derivate. Lezione in modalità on-line. (MARIA AGNESE CIOCCI)
6. **Mar 10/03/2020 16:30-17:30 (1:0 h)** esercitazione: Esercizi sugli argomenti svolti. Lezione in modalità on-line. (MARIA AGNESE CIOCCI)
7. **Mer 11/03/2020 14:30-15:30 (1:0 h)** lezione: Moto uniformemente accelerato. Lezione in modalità on-line. (MARIA AGNESE CIOCCI)
8. **Mer 11/03/2020 15:30-17:30 (2:0 h)** esercitazione: Esercitazione sugli argomenti svolti. Lezione in modalità on-line. (MARIA AGNESE CIOCCI)
9. **Gio 12/03/2020 08:30-10:30 (2:0 h)** lezione: Accelerazione di gravità. Caduta libera dei gravi. Cinematica in due o più dimensioni. Moto di un punto materiale in 3D. Traiettoria. Vettore Posizione e spostamento. Velocità. Accelerazione in moto curvilineo Moto circolare uniforme e moto circolare vario Velocità angolare come vettore Velocità e accelerazione nel moto circolare uniforme. Moto circolare vario: accelerazione radiale e tangenziale. Lezione in modalità on-line. (MARIA AGNESE CIOCCI)
10. **Ven 13/03/2020 08:30-09:30 (1:0 h)** lezione: Analisi del moto dei proietti. Equazione della traiettoria, gittata, quota massima. Lezione in modalità on-line. (MARIA AGNESE CIOCCI)
11. **Ven 13/03/2020 09:30-10:30 (1:0 h)** esercitazione: Esercitazione sugli argomenti svolti a lezione in particolare su moto circolare uniforme e non. Lezione in modalità on-line. (MARIA AGNESE CIOCCI)
12. **Mar 17/03/2020 14:30-17:30 (3:0 h)** lezione: Accelerazione tangenziale e centripeta nel moto circolare vario. Moto circolare uniforme trattato come composizione di moti armonici su assi perpendicolari. Moti ellittici. Moti relativi e sistemi di riferimento non-inerziali. Moti relativi in sistemi accelerati linearmente e in sistemi rotanti. Forze apparenti, accelerazioni di trascinamento, accelerazione centrifuga e di Coriolis. (GUIDO EMILIO TONELLI)
13. **Mer 18/03/2020 14:30-17:30 (3:0 h)** lezione: Principi di Newton. Esempi di forze. Forza gravitazionale e forza peso. Cadute di gravi e moti circolari. Reazioni vincolari. Forze elastiche e molle ideali. Equazione del moto armonico. Diagramma delle forze. Tensione di un filo inestensibile. (GUIDO EMILIO TONELLI)

14. **Gio 19/03/2020 08:30-10:30 (2:0 h)** lezione: Forza di attrito statico e dinamico. Attrito viscoso. Equazione differenziale del moto in presenza di attrito viscoso. Caduta libera di gravi in aria. (GUIDO EMILIO TONELLI)
15. **Ven 20/03/2020 08:30-10:30 (2:0 h)** esercitazione: Esercitazione su moto in coordinate polari e determinazione di grandezze cinematiche vettoriali (velocità accelerazione e posizione) in coordinate polari e cartesiane. Esercizio d'esame su moti relativi (accelerazione di trascinamento, velocità di trascinamento, traiettorie nel passaggio da un sistema di riferimento inerziale a un sistema di riferimento inerziale e accelerato e viceversa). Lezione in modalità on-line. (MARIA AGNESE CIOCCI)
16. **Mar 24/03/2020 14:30-17:30 (3:0 h)** lezione: Quantità di moto di un corpo. Forze interne ed esterne. Prima equazione cardinale della dinamica. Principio di conservazione della quantità di moto. Impulso di una forza. Forze impulsive. (GUIDO EMILIO TONELLI)
17. **Mer 25/03/2020 14:30-17:30 (3:0 h)** lezione: Lavoro di una forza. Integrale di linea e circuitazione. Caso particolare di forza costante. Lavoro di forza peso, forza elastica, forza gravitazionale. Energia cinetica. Teorema delle forze vive. Potenza sviluppata da una forza. Forze conservative, definizione e proprietà. Energia potenziale. (GUIDO EMILIO TONELLI)
18. **Gio 26/03/2020 08:30-10:30 (2:0 h)** lezione: Relazione fra energia potenziale e forza conservativa associata. Definizione di energia meccanica. Legge di conservazione dell'energia meccanica per forze conservative. Ricavare forza da energia potenziale. (GUIDO EMILIO TONELLI)
19. **Ven 27/03/2020 08:30-10:30 (2:0 h)** esercitazione: esercizi su I II e III principio della dinamica ed equilibrio di corpi. in particolare: Esercizi con fili in tensione, Esercizi sull'attrito statico ed il moto in presenza di attrito dinamico. Esercizi sul moto in presenza di attrito viscoso. Lezione in modalità on-line. (MARIA AGNESE CIOCCI)
20. **Mar 31/03/2020 14:30-17:30 (3:0 h)** esercitazione: esercizi su forze di attrito viscoso, forze elastiche e moto armonico, forza di attrito statico e dinamico, esercizi in cui sono presenti più forze (forza elastica, elastica forza di attrito e gravità). Esercizio di esempio sulle forze apparenti. Lezione in modalità on-line. (MARIA AGNESE CIOCCI)
21. **Mer 01/04/2020 14:30-17:30 (3:0 h)** lezione: Quantità di moto di un corpo e di un sistema di corpi. Forze interne ed esterne. Prima equazione cardinale della dinamica dei sistemi. Principio di conservazione della quantità di moto. Impulso di una forza. Relazione fra impulso e quantità di moto. Forze impulsive. Centro di massa di un sistema di particelle. Proprietà del centro di massa e calcolo del centro di massa. Moto del centro di massa di un sistema. Velocità ed accelerazione del centro di massa di un sistema. (GUIDO EMILIO TONELLI)
22. **Gio 02/04/2020 08:30-10:30 (2:0 h)** lezione: Corpi in collisione. Collisioni elastiche ed anelastiche. Collisioni centrali e periferiche. Esempi: pendolo balistico. Urti elastici fra corpi in movimento di massa uguale o con grosse differenze di massa. (GUIDO EMILIO TONELLI)
23. **Ven 03/04/2020 08:30-10:30 (2:0 h)** esercitazione: Esercizi su sistemi di riferimento non inerziali in moto uniformemente accelerato e rotanti. Esercizi su lavoro, potenza e teorema delle forze vive. Lezione in modalità on-line. (MARIA AGNESE CIOCCI)
24. **Mar 07/04/2020 14:30-17:30 (3:0 h)** esercitazione: Svolgimento di esercizi di esame da www.pi.infn.it/~ciocci: Es.1 Esame del 19/2/2019, Es 1 Esame del 20/7/2018. Esercizi su lavoro compiuto da forze elastiche e Forze interne in presenza di attrito. Lezione in modalità on-line. (MARIA AGNESE CIOCCI)
25. **Mer 08/04/2020 14:30-17:30 (3:0 h)** lezione: Dinamica rotazionale. Energia cinetica rotazionale del centro di massa e attorno al centro di massa. Momento d'inerzia. Calcolo del momento d'inerzia per un'asta sottile, un disco, un anello e una sfera. Teorema degli assi paralleli. (GUIDO EMILIO TONELLI)

26. **Gio 16/04/2020 08:30-10:30 (2:0 h)** lezione: Momento di una forza. Momento angolare e conservazione del momento angolare. Calcolo del momento angolare per corpi rigidi simmetrici. Equilibrio di un corpo rigido. Lavoro e potenza sviluppati da momenti di forze. (GUIDO EMILIO TONELLI)
27. **Ven 17/04/2020 08:30-10:30 (2:0 h)** esercitazione: Svolgimento di esercizi di esame da www.pi.infn.it/~ciocci: esercizio 1 compito d'esame del 22/7/2016. Lezione in modalità on-line. (MARIA AGNESE CIOCCI)
28. **Mar 21/04/2020 14:30-17:30 (3:0 h)** lezione: Moto di corpi rigidi. Equilibrio di un corpo rigido. Principi di conservazione di momento, energia e quantità di moto per corpi rigidi. Urti elastici e inelastici con corpi rigidi vincolati. Moto di puro rotolamento. Dinamica del rotolamento, forze e momenti applicati, ruolo dell'attrito. (GUIDO EMILIO TONELLI)
29. **Mer 22/04/2020 14:30-15:30 (1:0 h)** lezione: Primo teorema di Koenig per un sistema di punti materiali e sue applicazioni (MARIA AGNESE CIOCCI)
30. **Mer 22/04/2020 15:30-17:30 (2:0 h)** esercitazione: Esercizi sulla determinazione del centro di massa di distribuzioni continue, discrete e di corpi rigidi. Esercizi sul primo teorema di Koenig per un sistema di punti materiali. Esercizi sulla quantità di moto, sul teorema dell'impulso, sulle forze impulsive, e sulla conservazione della quantità di moto. Primo esercizio dell' Esame di Fisica Generale del 23/02/2015. (MARIA AGNESE CIOCCI)
31. **Gio 23/04/2020 08:30-10:30 (2:0 h)** lezione: Oscillazioni, dinamica del moto armonico. Sistema a due corpi collegati da una molla. Soluzione tramite massa ridotta. Pendolo semplice e pendolo fisico. Forza gravitazionale. Energia potenziale e velocità di fuga. (GUIDO EMILIO TONELLI)
32. **Ven 24/04/2020 08:30-09:30 (1:0 h)** lezione: I e II teorema di Koenig (energia e momento angolare) per un corpo rigido (MARIA AGNESE CIOCCI)
33. **Ven 24/04/2020 09:30-10:30 (1:0 h)** esercitazione: Esercizi sul centro di massa e relativi momenti di inerzia di corpi rigidi. Esercizio 1 del compito di Esame di Fisica Generale del 21/02/2017 (MARIA AGNESE CIOCCI)
34. **Mar 28/04/2020 14:30-17:30 (3:0 h)** lezione: Problema dei due corpi in interazione gravitazionale. Momento angolare ed energia meccanica. Cenno alle leggi di Keplero. Inizio elettrostatica. Fenomeni elettromagnetici e carica elettrica. Legge di Coulomb. Principio di sovrapposizione. Forza elettrica e campo elettrico. Linee di forza. (GUIDO EMILIO TONELLI)
35. **Mer 29/04/2020 14:30-17:30 (3:0 h)** esercitazione: esercizio 1 delle prove scritte di Fisica Generale del 29/06/2018 e del 09/09/2015 (MARIA AGNESE CIOCCI)
36. **Gio 30/04/2020 08:30-10:30 (2:0 h)** lezione: Calcolo del campo di un dipolo sull'asse delle cariche. Molecole polari. Momento di dipolo. Campo elettrico prodotto da una distribuzione continua di carica. Campo sull'asse prodotto da un anello carico. Definizione di flusso di un campo vettoriale. Teorema di Gauss. (GUIDO EMILIO TONELLI)
37. **Mar 05/05/2020 14:30-17:30 (3:0 h)** lezione: Applicazioni del teorema di Gauss. Calcolo di campi elettrici prodotti da sfere e cilindri uniformemente carichi. Campo interno a sfera e cilindro isolanti e carichi. Campo prodotto da una distribuzione di carica piana indefinita. Sfera isolante carica con densità di carica non uniforme. Gusci isolanti. Conduttori e applicazioni del teorema di Gauss per calcolare il campo interno ed esterno ai conduttori. Campo prodotto da due lastre piane indefinite con carica opposta. (GUIDO EMILIO TONELLI)
38. **Mer 06/05/2020 14:30-17:30 (3:0 h)** lezione: Esercizio 1 delle prova scritta di Fisica Generale del 09/06/2017. Esercizio su un cilindro lanciato con velocità iniziale nota su un piano scabro, I e seconda cardinale per determinare la velocità del CM in funzione del tempo e l'intervallo di tempo necessario affinché il cilindro raggiunga la condizione di puro rotolamento. Svolgimento di parte dell'esercizio 1 delle Prova scritta del 01/07/2016 di Fisica Generale di ingegneria elettronica e telecomunicazioni. Lezione in modalità on-line. (MARIA AGNESE CIOCCI)

39. **Gio 07/05/2020 08:30-10:30 (2:0 h)** lezione: Lavoro ed energia potenziale del campo elettrostatico. Potenziale elettrico e superfici equipotenziali. Potenziale generato da cariche puntiformi, da sfere isolanti uniformemente cariche, da conduttori carichi, da piastre cariche isolanti e conduttrici. Gabbia di Faraday. Potenziale di una distribuzione qualunque di carica. Potenziale di una sbarretta e di un disco isolante carichi. (GUIDO EMILIO TONELLI)
40. **Ven 08/05/2020 08:30-10:30 (2:0 h)** esercitazione: Svolgimento prove di esame parte di meccanica: Prova scritta di Fisica Generale del 01/07/2016 e del 08/06/2018, Esercizio 1 di Ingegneria delle telecomunicazioni. Elettrostatica: Esercizio su cilindro conduttore con all'interno filo carico. Lezione in modalità on-line. (MARIA AGNESE CIOCCI)
41. **Mar 12/05/2020 14:30-17:30 (3:0 h)** lezione: Condensatori. Condensatori piano, cilindrico e sferico. Calcolo delle capacità. Serie e paralleli di condensatori. Energia immagazzinata in un condensatore. Densità di energia e campo elettrico. Condensatore con dielettrico. Leggi dell'elettrostatica in presenza di dielettrici. Legge di Gauss con dielettrici. (GUIDO EMILIO TONELLI)
42. **Mer 13/05/2020 14:30-17:30 (3:0 h)** esercitazione: Svolgimento prove di esame parte di meccanica: Prova scritta di Fisica Generale 30/06/2017: Esercizio 1 Ingegneria delle telecomunicazioni. Svolgimento esercizi di esame di elettromagnetismo (elettrostatica) da www.pi.infn.it/~ciocci: Esercizio 2 del 2/2/2016, Esercizio 2 2/2/2018, Esercizio 2 del 19/2/2019. Lezione in modalità on-line. (MARIA AGNESE CIOCCI)
43. **Gio 14/05/2020 08:30-10:30 (2:0 h)** lezione: Conduttori e corrente elettrica. Densità di corrente ed equazione di conservazione della carica come legge di continuità della corrente. Resistenza elettrica e legge di Ohm. Resistività, conducibilità e densità di corrente. Dipendenza della resistività dalla temperatura. Cenno ai superconduttori. Effetto Joule. Calcolo delle correnti in circuiti con resistori. Leggi di Kirchhoff, maglie e nodi. Resistenze in serie e in parallelo. Circuito RC, carica e scarica di un condensatore. (GUIDO EMILIO TONELLI)
44. **Ven 15/05/2020 08:30-10:30 (2:0 h)** esercitazione: Meccanica: svolgimento prova d'esame del 7/7/2015 su satellite geostazionario che esplode. Elettrostatica: svolgimento Esercizio 2 dell'Esame di Fisica Generale del 14/9/2016 e del 5/7/2013. Lezione in modalità on-line (MARIA AGNESE CIOCCI)
45. **Mar 19/05/2020 14:30-17:30 (3:0 h)** lezione: Fenomeni magnetici. Effetti magnetici delle correnti. Effetti magnetici su scala atomica e nucleare. Campo magnetico. Campo magnetico di un dipolo: linee di campo. Legge di Gauss per il campo magnetico. Forza di Lorentz. Moto di cariche in campi magnetici uniformi. Cenni al campo magnetico terrestre. Forza magnetica su fili percorsi da corrente. Forze di torsione su spire percorse da corrente in campi magnetici uniformi. Momento di dipolo magnetico. Lavoro ed energia potenziale del dipolo magnetico immerso in un campo. (GUIDO EMILIO TONELLI)
46. **Mer 20/05/2020 14:30-17:30 (3:0 h)** esercitazione: Meccanica: svolgimento prova d'esame del 11/1/2009 prima domanda. Elettromagnetismo: svolgimento Esercizio 2 degli Esami di Fisica Generale del 13/1/2016, del 31/1/2020 e 21/2/2020. Es 6 raccolta Padova. Lezione in modalità on-line (MARIA AGNESE CIOCCI)
47. **Gio 21/05/2020 08:30-10:30 (2:0 h)** lezione: Legge di Biot-Savart. Campo magnetico generato da un filo rettilineo indefinito. Teorema di Ampere. Forze fra fili paralleli percorsi da correnti. Campo prodotto da conduttori cavi percorsi da corrente. Campo magnetico di un solenoide e di un toroide. Campo generato da una bobina. (GUIDO EMILIO TONELLI)
48. **Ven 22/05/2020 08:30-10:30 (2:0 h)** esercitazione: Meccanica: svolgimento prova d'esame del 11/1/2009 domande 2 e 3. Elettromagnetismo: svolgimento Esercizio 2 dell'Esame di Fisica Generale del 30/6/2017 e del 13/1/2020. Esercizio sul moto di una particella carica in un campo di induzione magnetica uniforme e costante (Forza di Lorentz). Lezione in modalità on-line (MARIA AGNESE CIOCCI)

49. **Mar 26/05/2020 14:30-17:30 (3:0 h)** lezione: Induzione magnetica. Flusso di campo magnetico. Legge di Faraday e legge di Lenz. Conservazione dell'energia e legge di Faraday. Attrito elettromagnetico. Campo elettrico indotto. Induttori e induttanza. Analogie e differenze fra resistenze, capacità e induttanze. Induttanza di toroide e solenoide. Fenomeno dell'autoinduzione. Circuiti RL. Energia immagazzinata in una induttanza. Densità di energia e campo magnetico. Correnti di Foucault. (GUIDO EMILIO TONELLI)
50. **Mer 27/05/2020 14:30-17:30 (3:0 h)** esercitazione: Svolgimento di esercizi di esame da www.pi.infn.it/~ciocci: Es.2 Esame del 18/9/2019, Es.2 Esame del 27/2/2013. Es.2 Esame del 21/2/2017. Esercizio su selettore di velocità, Esercizio su impulso trasferito a un corpo rigido: esempio di una palla da biliardo a cui è trasferito un impulso, tipo di moto e condizione per moto di puro rotolamento. Lezione in modalità on-line (MARIA AGNESE CIOCCI)
51. **Gio 28/05/2020 08:30-10:30 (2:0 h)** lezione: Cenni su corrente alternata. Circuito LC. Trasformatori. Corrente di spostamento e riepilogo delle equazioni di Maxwell in forma integrale. (GUIDO EMILIO TONELLI)
52. **Ven 29/05/2020 08:30-10:30 (2:0 h)** esercitazione: Svolgimento di esercizi di esame da www.pi.infn.it/~ciocci: Es.2 Esame del 1/2/2019, Es.2 Esame del 16/6/2019. Esercizio sulla determinazione del campo elettrico e del campo magnetico all'interno e all'esterno di un solenoide percorso da corrente dipendente dal tempo. Lezione in modalità on-line (MARIA AGNESE CIOCCI)