UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Fisica e Chimica - Emilio Segrè
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2023/2024
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2023/2024
CORSO DILAUREA	SCIENZE FISICHE
INSEGNAMENTO	METODI DI PROGRAMMAZIONE PER LA FISICA
TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	10699-Attività formative affini o integrative
CODICE INSEGNAMENTO	21933
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	FIS/07
DOCENTE RESPONSABILE	MICCICHE' SALVATORE Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	78
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	72
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	1
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Obbligatoria
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	**MICCICHE' SALVATORE** Martedì 15:00 17:00 Dipartimento di Fisica e Chimica, Viale delle Scienze, Ed. 18, Studio del docente. Gli studenti sono pregati di iscriversi tramite portale UNIPA. \\ Department of Physics and Chemistry, Viale delle Scienze, Ed. 18, Lecturer's office. Students are requested to register through the UNIPA portal.

DOCENTE: Prof. SALVATORE MICCICHE'

PREREQUISITI	I prerequisiti sono quelli stabiliti per l'accesso al Corso di Laurea in Scienze Fisiche.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacita' di comprensione Acquisizione delle conoscenze di base relative a: rappresentazione dell'informazione nei calcolatori elettronici; sistemi operativi; algoritmica; linguaggi di programmazione e loro classificazione; linguaggio C; cenni su linguaggi di programmazione ed ambienti di calcolo evoluti per l'analisi dati ed il calcolo (Python). Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Lo studente deve essere in grado di a) avere una compiuta conoscenza di un personal computer, saperlo usare per scrivere ed archiviare testi e tabelle; b) deve sapere organizzare dati sperimentali, calcolare grandezze ad essi connesse e creare grafici ad essi relativi; c) deve essere in grado, una volta assegnatogli un problema computazionale, di individuarne l'algoritmo risolutivo e procedere in maniera autonoma a sviluppare il programma conseguente mediante la sua codifica in linguaggio C, ed infine illustrarne sia gli esiti della compilazione e del linkage, che la sua esecuzione; d) deve avere consapevolezza dell'uso di linguaggi di programmazione ed ambienti di calcolo evoluti per l'analisi dati ed il calcolo numerico ed analitico. Autonomia di giudizio Essere in grado di valutare come organizzare in autonomia le conoscenze al fine di scegliere le maniere piu' opportune per utilizzare i software al fine di scrivere ed archiviare, testi e tabelle, sapere sviluppare programmi in C. Abilita' comunicative Capacita' di esporre in forma compiuta le problematiche relative al trattamento dell'informazione e gli algoritmi che stanno alla base della programmazione strutturata in C. Capacita' d'apprendimento Essere in grado di potere proseguire autonomamente nello studio ed approfondimento dei sistemi operativi e dei linguaggi di programmazione utilizzando le conoscenze, capacita' e competenze sviluppate durante il corso per applicarle nel proseguimento delle attivita' proprie del corso di Laurea in Scienze Fisiche.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La prova si articola in due parti: prova pratica al calcolatore e prova orale. La prova pratica al calcolatore consiste nella realizzazione di un semplice codice in linguaggio C. L'obiettivo di questa prova e' quello di verificare che lo studente sappia scrivere un codice in C, che il codice sia compilabile e che risolva anche in maniera elementare il problema assegnato. La prova orale consiste di una prima parte in cui viene svolta una discussione del codice C costruito dallo studente, al fine di evidenziare quali siano le parti migliorabili/ottimizzabili. La seconda parte della prova orale puo' vertere sulla discussione di un "assignment", ovvero di un problema in genere di livello piu' complesso di quelli proposti nella prova pratica, che viene assegnato agli studenti alla fine del ciclo di lezioni e che lo studente svolge in completa autonomia rispetto al docente ed eventualmente in collaborazione con i colleghi con cui ha svolto le esercitazioni pratiche in laboratorio durante l'anno accademico. Lo svolgimento dell'assignment e' facoltativo. La discussione mira a verificare il grado di autonomia dello studente e la sua capacita' di trovare nuove soluzioni ai problemi proposti. La valutazione finale sara' graduata sulla base delle seguenti condizioni: a) conoscenza solo di base della Programmazione e capacita' limitata di sviluppare le argomentazioni o le derivazioni relative, sufficiente capacita' di esposizione e di analisi di fenomeni, problemi e soluzioni (voto 18-21); b) buona conoscenza della Programmazione e buona capacita' di sviluppare argomentazioni o derivazioni, buona capacita' di esposizione ed analisi dei fenomeni nonche` dei problemi concettuali e delle loro soluzioni (voto 22-25); c) conoscenza approfondita (ma non piena) della problematica della Programmazione, esposizione ed analisi articolata, ma con qualche tentennamento, dei fenomeni, dei problemi e delle soluzioni relative (voto 26-28); d) conoscenza approfondita e piena dei concetti della Programmazione e piena padronanza nello sviluppare le argomentazioni o le derivazioni relative, eccellente capacita' di esposizione e di analisi, anche critica, dei fenomeni, dei problemi e delle soluzioni, nei migliori dei casi con contributi di studio ed analisi originali nonche` ottime capacita' comunicative (voto 29-30L).
OBIETTIVI FORMATIVI	Avere la comprensione degli strumenti informatici adeguati al trattamento ed all'analisi dei dati sperimentali ed alle applicazioni relative alla modellizzazione di processi fisici, nonche' la capacita' di utilizzarli nel proseguimento del corso di

	studi in Scienze Fisiche. L'apprendimento del particolare linguaggio (C) e' soprattutto funzionale allo sviluppo delle capacita' dello studente in termini di analisi e di descrizione degli algoritmi risolutivi di un problema di fisica. Lo studente avrà anche consapevolezza dell'uso di linguaggi di programmazione ed ambienti integrati di lavoro più evoluti, quali Python.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali e Lezioni in Laboratorio. Durante le lezioni frontali vengono trattati concetti elementari di programmazione e gli aspetti di base della programmazione in C. Durante le lezioni in laboratorio vengono svolte delle prove pratiche di programmazione in C e verrano dati rudimenti di Python.
TESTI CONSIGLIATI	L.M. Barone, E. Marinari, G. Organtini, F. Ricci-Tersenghi, Programmazione scientifica, Pearson Education, ISBN: 88-7192-242-5. R. H. Landau, M. J. Paez, C. C. Bordeianu, Computational Physics: Problem Solving With Computers, Vch Verlagsgesellschaft Mbh, ISBN: 978-3527406265

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Introduzione al Corso. L'Informatica e gli algoritmi.
3	I sistemi di elaborazione e la loro classificazione. I personal computers e le workstations. Architettura di un personal computer. I bus, la memoria RAM, ROM e Cache. Le memorie di massa. La CPU. Principi di funzionamento di un personal computer.
3	Sistemi di numerazione binario, ottale ed esadecimale. Codifica degli interi. Codifica dei numeri reali in virgola fissa ed in virgola mobile. Codifica di caratteri ed operatori logici. Codifica delle immagini e dei suoni.
3	Sistemi operativi. Algoritmi e diagrammi di flusso. I linguaggi di programmazione: linguaggi di livello zero, di livello 1. Linguaggi di livello 2 o linguaggi evoluti. Interpreti e Compilatori. Le librerie dei compilatori. Le fasi della compilazione e del linkage: dal sorgente all'eseguibile.
4	Il linguaggio C. Elementi lessicali, parole chiave. Tipi di dati. Variabili locali, globali e parametri formali. Operatori aritmetici, logici e relazionali. Le tavole dei valori per le espressioni logiche e condizionali. Ingresso ed uscita di dati da file. Le funzioni di libreria del C. Array e stringhe.
2	Selezione (If, Then, Else), Iterazione (Do, While, For), Istruzioni di salto (continue, break, return). Istruzioni con label. Istruzione switch ed il suo costrutto.
1	Applicazioni: fattoriale, soluzione di equazioni, numeri primi, arrotondamento, algoritmo di bubble sort
2	Generazione di numeri random ed istruzioni connesse. Seme della sequenza ed istruzioni connesse.
1	Gli specificatori & ed il puntatore *. Le istruzioni di assegnazione.
1	Funzioni, Overload di funzioni.
1	Applicazioni: cenni di regressione, integrazione numerica.
1	Argomenti avanzati: MALLOC e compilazione separata.

ORE	Laboratori
4	LAB01. Uso di applicativi di base: xmgrace, nedit, excel, wget.
4	LAB02. Esercitazione sull'uso di scanf, printf, sizeof e sull'uso dei descrittori.
4	LAB03. Esercitazione sull'uso di arrays unidimensionali e bidimensionali e sulle stringhe.
4	LAB04. Esercitazione su matrici simmetriche. Esercitazione sulla correlazione tra serie random ottenute con seed diversi.
4	LAB05. Esercitazione sui puntatori. Esercitazione sul conteggio delle righe e delle colonne di un file. Esercitazione su Istogramma e distribuzione di probabilita.
4	LAB06. Esercitazione sul sorting. Esercitazione sulla generazione di numeri random distribuiti secondo una gaussiana ed una esponenziale.
4	LAB07. Esercitazioni sull'allocazione dinamica della memoria. Esercitazione su fit di dati di laboratorio.
4	LAB08. Esercitazione su sorting alfabetico di stringhe ed integrazione numerica
4	LAB09. Esercitazione su shuffling senza ripetizione degli elementi di un array. Verificare che la distribuzione degli elementi rispetto alla posizione sia uniforme. Verificare che la autocorrelazione vada a zero rapidamente.
4	LAB10-LABpy01. Modalità di esecuzione. Installare python. Eseguire programmi in python. Ambienti di sviluppo integrato (IDE) . Impiego di moduli esterni. Le variabili in python. Gli oggetti in python . Tipizzazione dinamica in python. Variabili numeriche in python. Variabili testo in python. Liste, tuple, insiemi e dizionari in python.
4	LAB11a-LABpy02. Costrutto if/elif/else. Il ciclo for. Il ciclo while. Le funzioni in python. Uso dei file in python LAB11b-LABpy03. La libreria numpy per il calcolo scientifico. Gli array. Creazione di un array da file. Indexing di un array. Slicing di un array. Operazioni con array. Attributi di un array. La libreria scipy per il calcolo scientifico. La libreria matplotlib per la visualizzazione. Grafici 2D. Grafici 3D. La libreria matplotlib per l'animazione di grafici

ORE	Laboratori
4	LAB12a: Costruzione di un codice in C per analisi dati elementare facendo uso della compilazione separata. LAB12b: Recupero/Consolidamento/Miglioramento di quanto fatto da LAB02 a LAB09. LAB12c-LABpy04. Analisi delle misure di laboratorio con Python: Esperimento del piano inclinato. Esperimento del pendolo.