

SSIS del Lazio – Indirizzo Fisico, Matematico, Informatico

Abilitazione speciale ex lege 143

A.A. 2006 -07

Programma dei corsi

LiI1 – Linguaggio dell'incertezza 1 Docente: Prof Mario Barra

20 ore di lezione e 20 ore di studio individuale.

Abilitazioni: A038, A047, A048, A049

- Analisi degli errori più frequenti e strategie per superarli a proposito di: dipendenza e indipendenza logica e stocastica, calcolo combinatorio, legge dei grandi numeri, indici statistici, ragionamento bayesiano
- Più metodi per lo stesso argomento: somma di eventi e di "dadi" a 2, 3, 6 e n facce con i metodi: combinatorio, algoritmico, geometrico e analitico. Scoperta del "Triangolo di Tartaglia semplice e generalizzato", dei coefficienti binomiali e plurinomiali e delle loro proprietà.
- Alcuni collegamenti fra calcolo delle probabilità, analisi, fisica, geometria, teoria dei numeri e analisi numerica.
- Un metodo semplice per la spiegazione della presenza della "curva a campana" in statistica. Legge dei grandi numeri: dimostrazione unitaria in collegamento ad alcuni argomenti precedenti, misconcetti, errori frequenti e traduzione didattica.
- Aspetti storici, pedagogici e didattici (intuizione, aspetti deduttivi e induttivi, ruolo della rappresentazione...) con particolare riferimento alle ricerche e alle esperienze condotte a scuola sugli argomenti trattati.
- Sviluppo delle capacità linguistiche e delle capacità argomentative e dimostrative in collegamento con le immagini mentali.

LiI2 – Linguaggio dell'incertezza Docente: Prof Mario Barra

20 ore di lezione e 20 ore di studio individuale.

Abilitazioni: A038, A047, A048

Approfondimenti degli argomenti trattati nel corso "Linguaggio dell'incertezza 1".

ElM1 – Elettromagnetismo 1

Docente: Prof Giorgio Guattari

20 ore di lezione e 20 ore di studio individuale.

Abilitazioni: A038, A049

I fenomeni elettrici, magnetici e luminosi. Le interpretazioni classiche e le teorie relativistiche.

ElM1 – Elettromagnetismo 2

Docente: Prof Giorgio Guattari

20 ore di lezione e 20 ore di studio individuale.

Abilitazioni: A038

I fenomeni elettrici, magnetici e luminosi. Le interpretazioni classiche e le teorie relativistiche. Approfondimenti.

FeT1 - Fisica e tecnologia 1

Docente: Prof. Giovanni Vittorio Pallottino

20 ore di lezione e 20 ore di studio individuale.

Abilitazioni: A038, A049

- Immagini della 'scienza' e immagini della 'conoscenza'. Proposizione e discussione di un breve questionario. Le regole implicite e le regole esplicite del fare scienza oggi.
- Quale scienza per il cittadino: le proposte del programma Pisa per la valutazione dei quindicenni. Conoscenza scientifica e conoscenza di senso comune.
- Ruolo essenziale dell'intreccio fra Fisica e Tecnologia nello sviluppo delle conoscenze di base e delle loro applicazioni, con particolare riferimento ad alcuni casi (Volta, Roentgen, Berners-

Lee) di particolare rilievo in termini motivazionali per gli allievi in relazione alla pervasività della tecnologia nella società d'oggi.

- Discussione di esercizi di Fisica Generale.
- Richiami di Fisica Generale, con particolare riferimento alle analogie di Maxwell, allo scopo di sottolineare l'unità e la trasversalità della Fisica, illustrando in tale ambito alcuni dispositivi tecnologici, discussi in termini di collegamenti con la realtà quotidiana.
- Richiami di Elettronica, con particolare riferimento alla giunzione p-n, ad alcuni dispositivi basati sulle sue proprietà (LED e celle solari) e all'amplificatore operazionale
- Cenni sulle proprietà generali dei sistemi e sulla reazione, negativa e positiva: come mezzo intenzionale nella strumentazione fisica e nei sistemi di controllo, e come mezzo interpretativo nello studio dei fenomeni naturali
- La figura di Claude E. Shannon, le basi della teoria dell'informazione e la rivoluzione digitale.
- Internet come sorgente d'informazione, in particolare di informazione didattica, esperimenti virtuali in rete

FeT2 - Fisica e tecnologia

Docente: Prof. Michela Mayer

20 ore di lezione e 20 ore di studio individuale.

Abilitazioni: A038

- Insegnare Fisica al biennio: ostacoli e possibilità.
- Un approccio sperimentale: quali competenze si intende formare.
- Sensi e misure. Le influenze del senso comune sull'approccio all'osservazione e alla misura.
- Esperimenti dimostrativi, esperimenti individuali, esperimenti in gruppo.
- Esperimenti con materiali semplici e con tecnologie diffuse.
- Come la conoscenza di senso comune influenza la percezione e l'interpretazione del moto e dell'inerzia.
- Modelli, simulazioni e fenomeni casuali : la scatola nera.
- Un approccio alla fisica del quotidiano: quale scienza per il cittadino, come affrontare argomenti di attualità.
- Aree di progetto e unità didattiche interdisciplinari: esempi dal progetto internazionale Science across the Word.
- Sviluppo Sostenibile, scienza e tecnologia. Esperimenti sulle energie rinnovabili.
- Fisica nucleare in un biennio: radioattività, fissione e fusione.
- Un approccio storico. La rivoluzione copernicana, la scoperta della pressione atmosferica.
- Valutare il lavoro di gruppo e il Laboratorio.
- Valutare la scienza per il cittadino: giochi di ruolo e giochi di simulazione

FiB1 -Fisica di Base 1

Docente: Prof. Giulio D'Agostini

20 ore di lezione e 20 ore di studio individuale.

Abilitazioni: A038, A049

Le lezioni verteranno su come attirare l'interesse degli studenti alla fisica e chiarire alcuni concetti teorici mediante l'uso di esempi accattivanti, piccole esperienze dimostrative, semplici esperimenti quantitativi realizzati con 'materiale povero', riferimenti storici e collegamenti interdisciplinari. La maggior parte degli argomenti trattati saranno di meccanica. In particolare, saranno illustrati metodi numerici per risolvere problemi di fisica sia 'standard' che 'difficili' (per il quali la soluzione analitica può anche non esistere) e verrà introdotto il linguaggio R per implementare tali metodi.

FiB2 - Fisica di Base 2

Docente: Prof. Giulio D'Agostini

20 ore di lezione e 20 ore di studio individuale.

Abilitazioni: A038

Una parte del corso sarà in qualche modo complementare al corso di Fisica di Base 1.

In particolare saranno anche eseguiti alcuni semplici esperimenti quantitativi, con relativa analisi grafica.

In una seconda parte verrà illustrato in forma elementare il presente 'Modello Standard' della struttura fondamentale della materia, con cenni alle tecniche sperimentali e alla sua storia. Il programma potrà subire delle variazioni per venire incontro a interessi e curiosità degli abilitandi.

LFi –Laboratorio di Fisica **Docenti: Prof. Mauro Casalboni, Prof. Giovanni Casini**
40 ore di lezione e 40 ore di studio individuale. **Abilitazioni: A038, A049**

- Introduzione metodologica e efficacia didattica degli esperimenti dimostrativi e dei laboratori
- Meccanica 1 (composizione e scomposizione delle forze su lavagna magnetica, momenti)
- Meccanica 2 (moto rettilineo uniforme e uniformemente accelerato)
- Meccanica 2 (principio di inerzia, Newton, moto parabolico)
- Moti periodici (moto circolare uniforme e moto armonico, pendolo)
- Calorimetria (dilatazione termica, termometri e loro funzionamento, misura del calore specifico e dell'equivalente in acqua del calorimetro)
- Termodinamica (1° principio, equivalente meccanico della caloria, entropia e 2° principio)
- Elettrostatica (elettrizzazione, elettroscopi, punte, induzione e macchine elettriche)
- Correnti e circuiti semplici (legge di Ohm in c. continua, resistenze in serie e parallelo)
- Correnti alternate, circuiti e filtri
- Magnetostatica (linee del campo magnetico, magneti e correnti continue, Oersted, formule di Laplace con la bilancia, Biot&Savart)
- Campi magnetici variabili, legge dell'induzione e correnti di Foucault
- Ottica geometrica 1 (lenti e applicazioni – microscopio, telescopio)
- Ottica geometrica 2 (dispersione, guide ottiche, diffusione, colori del cielo)
- Ottica fisica (interferenza e diffrazione)
- Corpo nero, temperatura di colore
- L'atomo di Rutherford e gli spettri a righe
- L'effetto fotoelettrico

Alg1 –Algebra 1 **Docente: Prof. Enrico Rogora**
20 ore di lezione e 20 ore di studio individuale. **Abilitazioni: A047, A048, A049**

Argomenti di matematica discreta.

Nel corso verranno esposti alcuni argomenti di teoria dei grafi e degli alberi e si discuteranno alcune applicazioni. In particolare le applicazioni alla filogenetica.

Alg2 –Algebra 2 **Docente: Prof. Enrico Rogora**
20 ore di lezione e 20 ore di studio individuale. **Abilitazioni: A047**

Polinomi e equazioni algebriche. Polinomi ciclotomici. Le equazioni di terzo grado e la formula di Cardano. La teoria di Galois. regolari. Calcolo esplicito di alcuni gruppi di Galois.

TrG1 –Trasformazioni geometriche 1 **Docente: Prof. Giuseppe Accascina**
20 ore di lezione e 20 ore di studio individuale. **Abilitazioni: A047, A048, A049**

Verranno presentate le trasformazioni geometriche che vengono insegnate nelle scuole secondarie superiori:

- le isometrie (movimenti rigidi)
- le similitudini
- le affinità

Verrà presentato sia l'approccio geometrico che l'approccio algebrico.

TrG2 –Trasformazioni geometriche 1 **Docente: Prof. Giuseppe Accascina**
20 ore di lezione e 20 ore di studio individuale. **Abilitazioni: A047**

Approfondimenti degli argomenti trattati nel corso “Trasformazioni geometriche 1”.

Geo1 –Geometria 1

Docente: Prof. Enrico Rogora

20 ore di lezione e 20 ore di studio individuale.

Abilitazioni: A047, A048, A049

Argomenti di geometria euclidea.

Rette e piani nello spazio. Diedri e piani perpendicolari. Sezioni di un diedro. Triedri e angoloidi. Prismi, parallelepipedi e piramidi. Cilindri, coni e sfere. Volumi dei solidi. Sezioni e proiezioni dei poliedri regolari.

Geo2 –Geometria 2

Docente: Prof. Enrico Rogora

20 ore di lezione e 20 ore di studio individuale.

Abilitazioni: A047

Poligoni e tassellazioni. Poliedri. Poliedri regolari. Poliedri uniformi.

Fregi e mosaici. Gruppi finiti di isometrie dello spazio.

An1 – Analisi 1

Docente: Prof. Lamberto Lamberti

20 ore di lezione e 20 ore di studio individuale.

Abilitazioni: A047, A048, A049

- Introduzione dei numeri reali. I numeri complessi.
- Equazioni algebriche di primo, secondo e terzo grado. Disequazioni algebriche, razionali e irrazionali. Le funzioni potenza x^m , $m = 1, 2, \dots$ e i polinomi.
- Esponenziali e logaritmi, le funzioni goniometriche $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\tan(x)$. La continuità e il teorema d'esistenza degli zeri.
- La derivazione, i grafici delle funzioni reali $f(x)$.

An2 – Analisi 2

Docente: Prof. Lamberto Lamberti

20 ore di lezione e 20 ore di studio individuale.

Abilitazioni: A047, A048

- L'approssimazione di Taylor,
- Le serie di potenze,
- Il calcolo delle aree e l'integrazione,
- Equazioni differenziali lineari.

DSt1 – Didattica della statistica 1

Docente: Prof. Maria Gabriella Ottaviani

15 ore di lezione e 15 ore di studio individuale.

Abilitazioni: A048

Didattica della statistica descrittiva.

Il corso dovrà formare il futuro docente facendogli scoprire i concetti statistici e facendogli esplorare i contenuti della disciplina.

Il percorso seguito utilizzerà l'analisi di dati reali interessanti, secondo un processo che prevede: raccolta, lettura, e analisi dei dati e stesura di brevi report tecnici.

Il contenuto del corso riguarderà:

- rilevazione dei dati;
- rappresentazione tabellare e grafica, valori medi, variabilità rispetto a distribuzioni statistiche semplici;
- rappresentazione tabellare e grafica, relazione fra caratteri rispetto a distribuzioni statistiche doppie. Dipendenza, regressione e correlazione

DSt2 – Didattica della statistica 2

Docente: Prof. Maria Gabriella Ottaviani

15 ore di lezione e 15 ore di studio individuale.

Abilitazioni: A048

Introduzione all'inferenza statistica.

Il corso verterà sul confronto fra variabilità casuale e variabilità empirica e sulla possibilità di controllare grazie al calcolo delle probabilità la casualità degli accadimenti e dei processi.

I contenuti riguarderanno:

- indipendenza in distribuzione; distribuzione binomiale e distribuzione normale;

- costruzione di campioni casuali semplici,
- distribuzione della statistica media campionaria e proporzione campionaria; stima puntuale e per intervallo della media e della proporzione di una popolazione.

MOF – Matematica delle operazioni finanziarie
30 ore di lezione e 30 ore di studio individuale.

Docente: Prof. Augusto Freddi
Abilitazioni: A048

- Il postulato del rendimento del denaro.
- Le operazioni finanziarie elementari certe e aleatorie.
- Il principio di equivalenza intertemporale tra gli importi monetari.
- Le leggi di equivalenza intertemporale lineare ed esponenziale..
- Le operazioni finanziarie composte: le rendite e i piani d'ammortamento.
- La definizione di variabile aleatoria.
- La variabile aleatoria *durata della vita di un individuo*.
- La funzione di sopravvivenza e le probabilità di vita e di morte.
- Le basi concettuali delle assicurazioni sulla vita.
- Il principio di equivalenza tra un importo monetario aleatorio e un importo monetario certo, il valore attuale medio di una operazione finanziaria aleatoria, il premio puro di una assicurazione sulla vita.

NOTA. I testi utilizzati per i singoli corsi saranno resi noti dai singoli docenti.