

Programma Fisica Generale 3 - Anno Accademico 2010-2011		
27/set/10	50	Introduzione al corso.
	-50	
28/set/10	100	Introduzione al corso.
		Carica elettrica, conservazione, invarianza e quantizzazione.
		Forza di Lorentz; definizione operativa dei campi.
		Dipoli elettrici e magnetici reali e ideali; momento in campo esterno.
		Principio di sovrapposizione.
		Legge di Coulomb e campo elettrico di distribuzione statica arbitraria di carica.
		Legge di Biot-Savart e campo magnetico di distribuzione stazionaria arbitraria di corrente.
		Equazioni di Maxwell in forma integrale per domini fissi.
		Struttura delle equazioni di Maxwell; relazioni, similitudini e differenze. Proprietà delle equazioni di Maxwell.
		Cenno ai monopoli magnetici.
29/set/10	100	Densità di carica di volume e di superficie. Densità di corrente di volume e di superficie. Densità di carica/corrente lineare.
		Equazione di conservazione della carica in forma integrale. Conservazione della carica come conseguenza delle equazioni di Maxwell (ND).
		Discontinuità della componente normale della densità di corrente in condizioni stazionarie e assenza di correnti di superficie.
		Discontinuità delle componenti normali dei campi EM.
		Discontinuità delle componenti tangenziali dei campi EM.
6/nov/10	100	Richiami di Algebra Vettoriale: cenni elementari al concetto di scalare e di vettore in fisica.
		Coordinate Cartesiane ortogonali; delta di Kronecker ed Epsilon di Levi-Civita.
		Prodotto scalare e vettoriale.
		Esempi/Applicazioni: descrizione di un parallelogramma attraverso un vettore.
		Prodotti vettoriali tripli.
		Esempi/Applicazioni: componente di un vettore parallela / perpendicolare ad un vettore dato.
		Momento di un vettore applicato; legge di trasformazione del momento al variare del polo.
		Risultante e momento risultante di un sistema di vettori applicati
		Sistemi di vettori applicati equivalenti e riduzione di un sistema ad un sistema equivalente elementare.
		Operatori vettoriali: definizione indipendente dalle coordinate. Significato degli operatori vettoriali.
		I tre teoremi fondamentali del calcolo integrale.
		Equazioni di Maxwell dalla forma integrale a quella differenziale: equivalenza per domini di integrazione fissi.
18/nov/10	50	Equazione di continuità della carica in forma differenziale.
		Significato di divergenza e rotore, idrodinamica: flusso e circuitazione del campo di velocità di fluidi; deduzione espressioni in coordinate cartesiane.
		Operatori vettoriali in coordinate cartesiane, cilindriche e sferiche.
19/ott/10	100	Operatori vettoriali: esempi vari di campi vettoriali e discussione.
		Operatori vettoriali lineari del secondo ordine; Laplaciano scalare e vettore.
		Potenziali scalare e vettore; cenno al teorema di Helmholtz.
		Esempi/Applicazioni: leggi di Maxwell in forma integrale: strato piano infinito uniforme di carica e di corrente, campi EM.
		Esempi/Applicazioni: pressione elettrostatica e pressione magnetostatica (applicazioni del principio di sovrapposizione).
20/ott/10	100	Esempi/Applicazioni: pressione sulle pareti di un solenoide superconduttore.
		Relazione tra densità di corrente e campi EM e/o altre forze impresse alle cariche libere. Disco di Faraday.
		Conduttori ohmici, proprietà.
		Conduttori perfetti, proprietà; cenno ai superconduttori.
		Esempi/Applicazioni: campi EM entro conduttore perfetto.
		Esempi/Applicazioni: tempo di rilassamento in un conduttore ohmico.
		Forza elettromotrice: definizione generale, origine EM e origine non-EM.
		Cenno alla trasformazione tra forma integrale e differenziale delle Equazioni di Maxwell per domini in movimento; legge di FNL.
		Induzione EM, forza elettromotrice, contributo statico e contributo mozionale alla fem.
		Esempi/Applicazioni: sbarra in moto in B uniforme e costante; fem indotta e cenno alla relatività dei campi EM.
		Esempi/Applicazioni: contro-esempi alla regola del flusso, solenoide con contatto strisciante.
		Esempi/Applicazioni: differenze di potenziale e misura di un voltmetro, esempio solenoide ideale con corrente variabile e misure ddp.
25/ott/10	50	Esempi/Applicazioni: discussione di sbarra in moto in B uniforme e costante e differenze di potenziale e misura di un voltmetro (seguito).
		Potenziale scalare e vettore. Invarianza di gauge. Gauge di Lorenz e Coulomb.
		Equazioni di Poisson per i potenziali.
26/ott/10	100	Potenziali nel caso statico. Equazione di Poisson per potenziale scalare e vettore; soluzione generale.
		Esempi/Applicazioni: Potenziali di campo uniforme.
		Esempi/Applicazioni: potenziale e campo elettrico sull'asse di un anello uniformemente carico.
		Esempi/Applicazioni: potenziale vettore sull'asse di spira circolare piana.
		Sviluppo in multipoli del potenziale scalare; monopolo e dipolo; momento di dipolo elettrico per distribuzione arbitraria di carica.
		Sviluppo in multipoli del potenziale vettore; monopolo e dipolo; momento di dipolo magnetico per distribuzione arbitraria di corrente.
		Potenziale e campo di dipolo elettrico ideale.
		Potenziale e campo di dipolo magnetico ideale.
		Confronto tra dipolo elettrico/magnetico: similitudine a distanza, differenze vicino.
		Esempi/Applicazioni: momento di dipolo magnetico di una spira piana di forma arbitraria.
2/nov/10	100	Esempi/Applicazioni: campo a distanza di un condensatore/solenoide.
		Esempi/Applicazioni: flusso del campo magnetico in termini di potenziale vettore.
		Esempi/Applicazioni: trascurabilità, in condizioni tipiche, della corrente di spostamento rispetto a quella di conduzione.
		Esempi/Applicazioni: ordine di grandezza, in condizioni tipiche, del campo elettrico indotto da campi magnetici variabili.
		Esempi/Applicazioni: precipitatore elettrostatico, xerox e laser printers, defibrillatore, effetto Hall e cenni alla superconduttività.
		Esempi/Applicazioni: metal detector, antifurto, correnti di Foucault, salvavita, freno EM, chitarra elettrica, venditori automatici, forno ad induzione.
		Esempi/Applicazioni: metal detector, sistemi di sicurezza, sistemi anti-taccheggio, correnti di Foucault, freno EM, forno ad induzione...
		Esempi/Applicazioni: cenno al campo magnetico di Terra e pianeti.
		Esempi/Applicazioni: paradosso del cilindro di Feynmann.
		EM nella materia; generalità. Origine microscopica dei fenomeni EM in presenza di materia.
		Cenno alla insufficienza della Fisica microscopica Classica: irraggiamento degli elettroni atomici e non esistenza della magnetizzazione.
		Descrizione puramente macroscopica.
3/nov/10	100	Variabilità dei campi EM in materia; concetto di campo medio nella materia.
		Struttura della materia: atomi, molecole. Concetto di mole.
		Cenno alle proprietà delle particelle elementari e del fotone: massa, carica, spin, momenti di dipolo; grandezze dinamiche.
		Polarizzazione; interpretazione microscopica in termini di deformazione ed orientamento.
		Magnetizzazione; interpretazione microscopica in termini di deformazione ed orientamento (correnti e spins).
		Esempi/Applicazioni: rapporto giromagnetico.

		Esempi/Applicazioni: campi e momento magnetico di atomo di idrogeno (modello con elettone in moto circolare uniforme). Esempi/Applicazioni: polarizzabilità atomo di idrogeno con densità carica sferica uniforme.
8/nov/10	100	
		Esempi/Applicazioni: cenno alla polarizzabilità atomo di idrogeno con densità carica esponenziale e lineare. Esempi/Applicazioni: momento di dipolo elettrico della molecola di HCl. Polarizzabilità e Magnetizzabilità di un atomo/molecola. Risposta lineare anisotropa di molecola biatomica: insufficienza dell'idea di polarizzazione/magnetizzazione parallela al campo. Forza e momento rispetto ad un polo qualunque per dipolo elettrico ideale in campo elettrico esterno non uniforme. Forza e momento rispetto ad un polo qualunque per dipolo magnetico ideale in campo magnetico esterno non uniforme; risultato. Energia potenziale di dipolo in campo esterno: dipolo rigido e/o linearmente polarizzabile/magnetizzabile; attrazione/repulsione in campo esterno.
9/nov/10	100	
	-100	Esercitazione guidata.
10/nov/10	100	
		Interazioni tra particelle, atomi, molecole: forze di Van der Waals (cenno). Fenomenologia: materiali polarizzabili e magnetizzabili; effetto di un campo esterno. Dal singolo atomo/molecola alla materia macroscopica: esempi (strato sottile polarizzato, cilindro lungo magnetizzato); condensatori e induttanze. Cilindro uniformemente polarizzato e cilindro uniformemente magnetizzato: cariche e correnti. Cariche libere, di polarizzazione; correnti libere, di polarizzazione, di magnetizzazione. Deduzione densità di volume e superficie di carica di polarizzazione, corrente di polarizzazione; deduzione.
15/nov/10	200	
		Deduzione densità di volume e superficie di corrente di magnetizzazione; deduzione. Equivalenza del campo prodotto da un materiale a quello prodotto dalle cariche coulombiane e/o le correnti amperiane equivalenti. Equazioni di Maxwell in presenza di materia; campi D ed H; discontinuità dei campi. Insufficienza della carica libera per determinare D; insufficienza della corrente libera per determinare H. Cenno al teorema di Helmholtz. Relazioni costitutive del materiale: Polarizzazione e Magnetizzazione rigide. Polarizzazione e Magnetizzazione rigide: sfera uniformemente polarizzata e sfera uniformemente magnetizzata: cariche e correnti. Relazioni costitutive del materiale; mezzi LHI; materiali omogenei e non; materiali isotropi e non; risposta lineare e non lineare. Suscettività elettrica e magnetica; cenno alla definizione storica obsoleta; suscettività differenziale per mezzi non lineari. Permeabilità elettrica e magnetica; limiti sui valori della permeabilità statica. Rifrazione delle linee di campo in mezzi LHI: E,B,D,H. Relazioni costitutive: risposta non isotropa (cenno); conducibilità, permeabilità elettrica/magnetica; cenno ai tensori di polarizzazione e cond. Relazioni costitutive: risposta non omogenea, cenno. Relazioni costitutive: polarizzazione e magnetizzazione rigide, sviluppo in serie di Taylor della risposta. Equazioni di continuità per cariche/correnti libere, di polarizzazione e magnetizzazione. Esempi/Applicazioni: campo prodotto da una sfera uniformemente polarizzata. Analogia formale, in condizioni statiche e in assenza di cariche/correnti libere, tra le equazioni per E ed H. Densità di carica magnetica. Esempi/Applicazioni: campo prodotto da una sfera uniformemente magnetizzata. Esempi/Applicazioni: sfera di materiale LHI, polarizzabile in campo esterno dato; polarizzabilità; sfera conduttrice come caso limite. Esempi/Applicazioni: momento di dipolo magnetico di sfera uniformemente carica ruotante e analogia con sfera uniformemente magnetizzata.
16/nov/10	100	
		Sfera di materiale LHI, polarizzabile/magnetizzabile, in campo esterno fissato; confronto tra caso elettrico e magnetico. Casi limite: suscettività elettrica +infinito; suscettività magnetica -1. Sfera diamagnetica e paramagnetica in campo esterno; confronto. Esempi/Applicazioni: schermo magnetico cilindrico (cenno). Esempi/Applicazioni: Cilindro uniformemente magnetizzato e cariche magnetiche (cenno). Esempi/Applicazioni: Carica puntiforme e due materiali polarizzabili: insufficienza dell'inserimento della permeabilità (cenno). Valori tipici della suscettività elettrica/magnetica. Polarizzazione e Magnetizzazione rigida. Campo in una cavità sferica entro un materiale polarizzato/magnetizzato (campo locale). Relazione tra polarizzabilità e suscettività elettrica in mezzi densi isotropi lineari e non polari: equazione di Clausius-Mossotti. Analogo dell'equazione di Clausius-Mossotti per caso magnetico (cenno). Esempi/Applicazioni: carica puntiforme al centro di sfera LHI.
22/nov/10	100	
		Esempi/Applicazioni: carica puntiforme al centro di guscio sferico LHI; screening. Mezzi LH: proporzionalità tra le varie densità di carica e di corrente di volume. Esempi/Applicazioni: campo di una sfera LHI in campo uniforme e costante esterno (via l'unicità della soluzione); rifrazione linee di campo. Esempi/Applicazioni: curva di saturazione del ferro.
23/nov/10	100	
		Energia e polarizzabilità (modello di polarizzazione per deformazione con molla). Sistemi di unità di misura in EM: SI e sistema di Gauss (cenno). Campi EM e trasporto/immagazzinamento di energia, impulso e momento angolare; esempi. Deduzione del teorema di Poynting per l'energia. Teorema di Poynting, forma locale e forma integrale. Non unicità del vettore di Poynting. Espressione dell'energia elettromagnetica in termini dei campi e in termini dei potenziali. Bilancio energetico dei campi EM. Conservazione dell'energia campi EM e materia per campi localizzati. Cenno alla quantità di moto e momento angolare del campo EM. Esempi di quantità di moto e momento angolare associati ai campi EM: coda delle comete, paradosso del cilindro di Feynmann.
29/nov/10	100	
		Esempi/Applicazioni: studio del bilancio energetico di un conduttore Ohmico percorso da corrente: bilancio locale ed integrale. Conservazione dell'energia e primo principio della termodinamica. Bilancio di energia per i campi EM, teorema di Poynting e primo principio della termodinamica. Principio dei lavori virtuali e applicazione al bilancio energetico di una molecola polarizzabile.
1/dic/10	100	
		Polarizzazione/Magnetizzazione per orientamento; equazione di Langevin. Effetto Einstein-DeHaas; rapporto giromagnetico; rapporto giromagnetico per lo spin dell'elettrone. Cenni di fenomenologia: materiali ferro-elettrici e ferro-magnetici; piezo-elettricità e piro-elettricità; legge di Curie. Fenomenologia: problematiche tra meccanica classica ed elettromagnetismo; esempi. Sistemi di riferimento inerziali e principio di inerzia. Trasformazioni di Galileo. Incompatibilità con l'Elettromagnetismo
6/dic/10	100	
		Le velocità della luce; metodi di misura. Esperimento di Michelson-Morley ed etere. I postulati della relatività. Conseguenze dei postulati: relatività della simultaneità, dilatazione tempi; contrazione lunghezze longitudinali, non contrazione lunghezze trasversali.
7/dic/10	100	
		Incompatibilità delle trasformazioni di Galileo con i postulati della relatività. Deduzione delle trasformazioni di Lorentz uni-dimensionali; trasformazione inversa; forma matriciale; intervallo invariante. Trasformazioni di Lorentz pure (cenno). Conseguenze delle trasformazioni di Lorentz: dilatazione dei tempi, contrazione lunghezze longitudinali, non contrazione lunghezze trasversali. Tempo proprio e lunghezza propria. Legge di trasformazione delle velocità (trasformazioni speciali); velocità relativa e mutua.

		Esempi/Applicazioni: velocità relativa di due particelle ultra-relativistiche in un collisionatore di particelle.
13/dic/10	100	Esempi/Applicazioni: composizione di due velocità prossime a quella della luce; invarianza della velocità della luce. Evidenze sperimentali della cinematica relativistica. Cenno al concetto di tensore tri-dimensionale; scalari e vettori per rotazione (SO(3)) Cenno al concetto di tensore quadri-dimensionale; scalari e vettori per Lorentz. Parallelo tra il concetto di scalare, vettore e tensore per rotazione e per Lorentz.
14/dic/10	100	Velocità propria, tempo proprio e quadri-velocità. Dinamica relativistica: impulso, energia e quadri-impulso; limite non-relativistico e ultra-relativistico; energia cinetica; particelle a massa nulla. Conservazione dell'impulso per un sistema isolato in meccanica classica e legame con la conservazione della massa. Conservazione del quadri-impulso per un sistema isolato in meccanica relativistica e legame con la conservazione dell'energia. Esempi/Applicazioni: conversione di massa in energia, decadimento pione neutro. Forza e potenza per un sistema non isolato.
15/dic/10	50	Esempi/Applicazioni: cinematica ultra-relativistica in un acceleratore di particelle. Esempi/Applicazioni: inerzia dell'energia, la scatola di Einstein. EG: stato composto. EG: moto relativistico con forza costante.
20/dic/10	100	Forza e potenza: componenti parallela e perpendicolare alla velocità. Invarianza e conservazione della carica elettrica; densità di carica e corrente e legge di trasformazione. Esempi elementari di trasformazione dei campi: condensatore piano, filo rettilineo infinito.
21/feb/11	50	-50 Discussione.
22/feb/11	100	Dalle equazioni di Maxwell all'equazione di d'Alembert per i campi EM, vuoto e mezzi perfetti. Richiamo sull'equazione di Poisson per i potenziali EM. Richiamo all'equazione della corda vibrante (da FisGen2). Generalità sulle onde; equazione d'onda classica di D'Alembert; esempi di onde. Concetto di: onda viaggiante e stazionaria, fronte d'onda. Principio di sovrapposizione per l'equazione di D'Alembert. Multimedia -->> Generalità sulle onde.
23/feb/11	150	Caso unidimensionale, soluzioni speciali: modi normali, onde monocromatiche viaggianti, onda generica. Onde monocromatiche: frequenza, numero d'onda, costante di fase e fase. Soluzione generale in una dimensione per onde non dispersive. Caso tridimensionale, soluzioni speciali: onde piane e onde piane monocromatiche; cenno a sviluppo in serie e integrale di Fourier. Interpretazione della velocità di fase; vettore d'onda. -50 Discussione.
24/feb/11	50	Cenno alle onde sferiche isotrope. Considerazioni energetiche. Cenno alle onde cilindriche isotrope. Considerazioni energetiche.
25/feb/11	100	Notazione complessa per grandezze sinusoidali. Onde stazionarie come sovrapposizione di onde viaggianti; sovrapposizione di onde sinusoidali. Onde EM nel vuoto: soluzione per onde piane monocromatiche; condizioni su vettore d'onda, frequenza e costante di fase. Trasversalità delle onde EM piane e relazioni tra vettore d'onda e campo EM. Componente longitudinale dei campi in onde EM piane.
28/feb/11	50	Esempi/Applicazioni: strato piano infinito di corrente. Onde EM in mezzi perfetti; indice di rifrazione; analogia e differenza con il vuoto. Polarizzazione delle onde EM.
1/mar/11	100	Combinazione di stati di polarizzazione lineare e circolare; basi per la polarizzazione: polarizzazione lineare e circolare. Estinzione delle onde EM (assorbimento e scattering), trasmissione; legge di Beer-Lambert, lunghezza di attenuazione e sezione d'urto. Intensità delle onde EM e densità di energia; radianza e irradianza. Relazione generale tra densità di energia e flusso di energia; velocità di trasporto dell'energia. Forza e Momento esercitato dalla radiazione EM per assorbimento/riflessione; modello corpuscolare e ondulatorio.
7/mar/11	50	Onda EM monocromatica piana e riflessione da piano infinito conduttore perfetto. Onde stazionarie in una cavità EM unidimensionale; modi normali; analogia con la corda vibrante; flusso di energia.
8/mar/11	100	Guida d'onda EM rettilinea a sezione rettangolare. Soluzione TE ₁₀ ; dispersione; velocità di fase e cenno alla velocità di gruppo. Frequenza critica (di cutoff) e non propagazione per frequenze inferiori alla frequenza critica; vettore d'onda immaginario e assorbimento. Cenno ad altre soluzioni (modi di ordine superiore). Cenno al calcolo di B e del flusso/densità di energia. Relazione di dispersione e velocità di fase/gruppo. Mezzi EM non LHI: fenomenologia; Esempi/Applicazioni. Dicroismo lineare e circolare; polarizzazione per dicroismo. Legge di Malus e polaroid.
14/mar/11	50	Birifrangenza ed attività ottica, naturali ed indotte; lamina quarto d'onda e mezz'onda. Esempi/Applicazioni: misura di campi magnetici con effetto Faraday. Esempi/Applicazioni: cella di Kerr. Esempi/Applicazioni: cinema 3D.
15/mar/11	100	Onde non piane-monocromatiche: approssimazione di onda piana lontano dalla sorgente. Onde non piane-monocromatiche: luce naturale e polarizzazione. Polarizzatori; stati di polarizzazione e grado di polarizzazione. Onde non piane-monocromatiche: treno d'onda sinusoidale di lunghezza finita. Onde non piane-monocromatiche: sovrapposizione di due onde a frequenza diversa. Modulazione di ampiezza, dispersione e velocità di gruppo.
21/mar/11	50	Cenni alla serie ed integrale di Fourier e all'uso nella rappresentazione di grandezze fisiche; spettro in frequenza di un segnale. Esempi/Applicazioni: spettro di un segnale costante di durata finita; cenno alla relazione di indeterminazione.

25/mar/11	100	<p>Luce naturale e spettro della luce naturale. Pressione di radiazione e code delle comete. Spettri di emissione e di assorbimento. Solidi isotropi, omogenei ed elastici; deformazioni uniformi. Caratterizzazione statica dei solidi LHI: modulo di Young, di Poisson, di scorrimento e di compressibilità. Relazioni tra i quattro moduli per solidi LHI; limiti ai valori dei quattro moduli.</p>
28/mar/11	50	<p>Esempi/Applicazioni: compressione/dilatazione di un sbarra vincolata lateralmente. Esempi/Applicazioni: compressione/dilatazione di un parallelepipedo in pressione uniforme. Limiti sul modulo di Poisson.</p>
29/mar/11	100	<p>Onde longitudinali uni-dimensionali in una sbarra LHI; equazione delle onde e velocità di fase; forza di volume. Cenzo alla velocità di fase di onde elastiche trasversali; stringa vibrante; cenno alle onde elastiche in 3D; cenno a terremoti, onde sismiche (P ed S). Cenno alle onde su acqua; cenno allo tsunami. Onde sonore in un fluido; velocità di fase; onde sonore in un gas: ipotesi adiabatica e isoterma. Intensità delle onde sonore; il decibel. Spettro delle onde EM; spettri di emissione e di assorbimento.</p>
4/apr/11	50	<p>Esempi/Applicazioni: filo inestensibile massivo con massa appesa. Esempi/Applicazioni: filo elastico massivo con/senza massa appesa: soluzione statica.</p>
5/apr/11	100	<p>Onde meccaniche longitudinali: espressioni di energia, flusso di energia, intensità e relazioni. Impedenza delle onde meccaniche longitudinali. Quantità di moto e momento angolare per onde meccaniche longitudinali, cenno. Multimedia -->> Effetto Doppler per onde meccaniche. Cenno alle onde d'urto. Esempi/Applicazioni: Autoveloce Esempi/Applicazioni: analogia con il nastro trasportatore. Effetto Doppler per onde EM; invarianza della fase; effetto Doppler trasverso. Esperimento di Ives-Stilwell.</p>
11/apr/11	100	<p>Riflessione e trasmissione delle onde, condizioni cinematiche ad interfaccia piana: uguaglianza delle frequenze. Riflessione e trasmissione delle onde, condizioni cinematiche ad interfaccia piana: leggi di Snell; riflessione interna totale. Cenno alle condizioni di applicabilità per superfici e fronti d'onda curvi. Principio di Fermat: riflessione e trasmissione delle onde. Principio di Huygens: riflessione e trasmissione delle onde. Esempi/Applicazioni: cenno alla propagazione della luce in atmosfera; miraggio.</p>
12/apr/11	100	<p>Onde EM: impedenza e intensità per Z reale. Relazioni di Fresnel per l'intensità di onda riflessa e trasmessa; proprietà; riflessione/trasmisione normale e radente. Angolo di Brewster e polarizzazione della luce riflessa e trasmessa. Bilancio energetico in riflessione e trasmissione. Esempi/Applicazioni: potenza riflessa da vetro, riflessione multipla da vetro e doppia immagine. Esempi/Applicazioni: polarizzazione della luce riflessa. Esempi/Applicazioni: il diamante. Esempi/Applicazioni: fibre ottiche. Onde meccaniche longitudinali: riflessione trasmissione; impedenza delle onde meccaniche longitudinali. Cenno al cavo coassiale. Impedenza e adattamento di impedenza.</p>
18/apr/11	100	<p>Esempi/Applicazioni: strato anti-riflettente (riflessioni multiple). Esempi/Applicazioni: riflessione interna totale, onda evanescente e riflessione interna totale frustrata (mezzo perfetto). Interferenza: generalità; interferenza alla Fraunhofer. Esempio di interferenza tra due onde monocromatiche viaggianti nella stessa direzione. Non interferenza di onde a frequenza diversa; sorgenti coerenti ed incoerenti; condizioni necessarie per l'interferenza. Somma di funzioni armoniche, formalismo reale e complesso.</p>
19/apr/11	100	<p>Dipendenza dello sfasamento dal cammino in due o più dimensioni: frange di interferenza e visibilità (contrasto). Interferenza tra onde sferiche identiche: due antenne di dipolo ed esperimento di Young, interferenza costruttiva e distruttiva. Calcolo della figura di interferenza per due antenne di dipolo identiche con fase arbitraria in approssimazione di Fraunhofer; discussione. Calcolo della figura di interferenza per N antenne di dipolo identiche con stessa fase in approssimazione di Fraunhofer; discussione.</p>
2/mag/11	100	<p>Posizione e larghezza dei picchi di interferenza. Interferenza: cenno al caso bi-dimensionale e tri-dimensionale. Diffrazione: generalità; interferenza alla Fraunhofer. Principio di Huygens, forma semplificata con fronte d'onda piano su apertura su schermo piano. Diffrazione da fenditura lunga e sottile.</p>
3/mag/11	100	<p>Diffrazione da fenditura rettangolare. Diffrazione da fenditura circolare. Potere risolvente; criterio di Rayleigh. Reticolo di interferenza; posizioni e larghezza dei picchi; potere risolvente. Interferometri: cenno all'interferometro di Michelson e di Rayleigh (divisione di ampiezza e di fronte d'onda). Cenno al concetto di coerenza temporale e spaziale; monocromaticità ed estensione della sorgente; visibilità frange di interferenza. Esempi e applicazioni: potere risolvente di un telescopio e dell'occhio.</p>
9/mag/11	100	<p>Frange di interferenza all'infinito e osservazione. Contrasto delle frange di interferenza. Coerenza temporale e spaziale. Cenno al laser. Cenno all'olografia. Cenno alla interferenza da lamina sottile (all'infinito). Irraggiamento; metodo di Thompson.</p>
10/mag/11	100	<p>Campo di radiazione per moto non relativistico a grande distanza da sorgenti piccole; formula di Larmor. Irraggiamento da dipolo elettrico oscillante; campi e potenza. Irraggiamento da dipolo magnetico oscillante; campi e potenza. Dipolo oscillante in termini di corrente; resistenza di radiazione. Modello classico di Drude-Lorentz per la risposta di un mezzo non polare e non magnetico diluito.</p>

16/mag/11	100	<p>Discussione del modello di Drude-Lorentz per la risposta di un mezzo non polare e non magnetico diluito.</p> <p>Dispersione e permeabilità elettrica complessa; indice di rifrazione complesso; dispersione normale ed anomala.</p> <p>Mezzi conduttori: permeabilità elettrica e conducibilità; relazione.</p> <p>Descrizione macroscopica: equazioni di Maxwell per un mezzo LHI Ohimico; permeabilità elettrica e conducibilità.</p> <p>Formalismo complesso e vettore d'onda complesso; algebra e valor medio per campi armonici complessi; vettore di Poynting.</p> <p>Onde EM in materiale perfetto; vettore di Poynting; impedenza di onda ed espressione dell'intensità.</p>
17/mag/11	100	<p>Diffusione da atomi nella materia; diffusione Rayleigh e Thomson; polarizzazione della luce diffusa.</p> <p>Esempi ed applicazioni: blu del cielo, rosso del sole ad alba e tramonto; diffusione delle nuvole.</p> <p>Onde EM in materia: energia ceduta e permeabilità elettrica complessa.</p> <p>Modello di Drude per un conduttore: buoni e cattivi conduttori; casi limite: basse e alte frequenze.</p> <p>Buon conduttore e cattivo conduttore in funzione della frequenza (esempio del rame).</p> <p>Permeabilità elettrica e conducibilità per conduttori: trattazione separata di cariche libere e legate e trattazione congiunta.</p> <p>Onde EM in mezzi materiali: caso di permeabilità elettrica e conducibilità quasi reali.</p> <p>Buoni e cattivi conduttori: mezzi trasparenti e corpi neri; effetto pelle.</p> <p>Vettore d'onda complesso; onde omogenee e onde non omogenee.</p>
18/mag/11	100	<p>Onde EM in mezzi materiali conduttori: conducibilità statica, costante di smorzamento e frequenza di plasma.</p> <p>Esempi e applicazioni: forno a microonde.</p> <p>Esempi e applicazioni: colore di superficie e di corpo.</p> <p>Esempi e applicazioni: black-out telecomunicazioni.</p> <p>Ottica geometrica come limite per piccola lunghezza d'onda dell'ottica ondulatoria.</p> <p>Il principio di Fermat, esempi e applicazioni.</p>
24/mag/11	100	<p>Il principio di Fermat e l'ottica geometrica.</p> <p>Definizioni generali sui sistemi ottici e convenzioni.</p> <p>Diotro sferico, approssimazione gaussiana.</p> <p>Lente sottile, approssimazione gaussiana.</p> <p>Punti coniugati e formazione delle immagini.</p> <p>Lente di ingrandimento semplice.</p>
25/mag/11	100	<p>Specchio sferico.</p> <p>Ingrandimento lineare e angolare.</p> <p>Strumenti ottici: microscopio.</p> <p>Strumenti ottici: cannocchiale.</p> <p>Strumenti ottici: telescopio riflettore.</p> <p>Cenno alle aberrazioni del primo ordine.</p>
99-99-9999		END HERE