UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2019/2020

STORIA DELLA FISICA

Anno immatricolazione	2017/2018
Anno offerta	2019/2020
Normativa	DM270
SSD	FIS/08 (DIDATTICA E STORIA DELLA FISICA)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI FISICA
Corso di studio	FISICA
Curriculum	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	3°
Periodo didattico	Primo Semestre (30/09/2019 - 10/01/2020)
Crediti	6
Ore	48 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	Italiano
Tipo esame	ORALE
Docente	FREGONESE LUCIO (titolare) - 6 CFU
Prerequisiti	Il corso presenta contestualmente i prerequisiti necessari per comprendere i contenuti trattati.
Obiettivi formativi	Conoscenza e approfondimento di tappe fondamentali della storia della fisica; uso dell'evoluzione concettuale e sperimentale della disciplina come metodologia per il chiarimento di contenuti oggi accettati e della loro trasmissione didattica.
Programma e contenuti	Il corso presenta le grandi linee di sviluppo della fisica nel periodo che va da Galileo alle soglie dei grandi cambiamenti che Einstein introdusse nella disciplina con i suoi famosi articoli del 1905 (relatività speciale, moto browniano, quanto di luce). L'opera di Galileo e altri importanti sviluppi seicenteschi vengono contestualizzati in quella fondamentale tappa della scienza occidentale che viene denominata "rivoluzione scientifica" e che si caratterizza complessivamente per l'abbandono in fisica delle "qualità" aristoteliche a favore di nuovi schemi esplicativi,

quali le leggi quantitative astratte, il corpuscolarismo, l'interpretazione meccanicistica dei processi naturali e l'impiego di "forze" variamente concepite. Le posizioni assunte su queste fondamentali questioni da Cartesio, Newton e Leibniz vengono esaminate specificamente. Il corso procede illustrando la strutturazione della fisica nel corso del Settecento e Ottocento in tre grandi aree - meccanica, termodinamica, elettromagnetismo - insieme al prevalere di approcci riduzionisti che, ricollegandosi agli schemi esplicativi emersi durante la rivoluzione scientifica, si proponevano di fondare l'intera disciplina su basi meccaniche. Il corso si sofferma in particolare sull'interpretazione cinetico-molecolare del calore e sui tentativi infruttuosi di estendere l'equipartizione dell'energia all'elusivo fenomeno del moto browniano. L'incapacità della fisica di spiegare in questa fase il moto browniano portò a una situazione di crisi tale da mettere in forse l'interpretazione cinetica del calore e l'ipotesi di una costituzione atomico-molecolare effettiva della materia, conducendo tra le altre cose al riemergere di forme di vitalismo. Il corso prosegue illustrando come, passando attraverso i risultati di van 't Hoff sulla pressione osmotica e la successiva reinterpretazione del moto browniano ad opera di Einstein, la spiegazione cinetico- molecolare del calore e la costituzione particellare effettiva della materia furono finalmente stabilite, ma ormai alle soglie di un riorientamento della fisica lungo linee di sviluppo non classiche.

Soffermandosi su alcuni "case studies" particolarmente significativi, il corso fa vedere concretamente come la storia della fisica possa essere utilizzata come metodologia di indagine per il chiarimento concettuale e per una migliore trasmissione didattica di contenuti oggi presenti nei testi di fisica. Gli studi galileiani sulla caduta dei gravi permettono di riconsiderare criticamente le nozioni di relatività del moto e di composizione indisturbata dei moti in uno stesso corpo. Il difficile processo attraverso cui Newton elabora una trattazione dinamica quantitativa del moto circolare uniforme dà l'occasione per riprendere criticamente questo classico argomento trattato nei corsi di meccanica. La determinazione newtoniana della legge della gravitazione universale combinando la dinamica del moto circolare con le leggi di Keplero viene utilizzata per puntualizzare le caratteristiche di tale legge, rimuovendo confusioni concettuali che talvolta rimangono negli studenti, tipica fra tutte la mancata distinzione tra la legge gravitazionale fondamentale e l'azione risultante tra masse estese di forma sferica. La complessa storia del moto browniano viene sfruttata per richiamare e puntualizzare diversi contenuti della teoria cinetico-molecolare del calore. Viene innanzi tutto proposto un metodo per ottenere il moto browniano con la strumentazione solitamente disponibile nei laboratori scolastici. Due caposaldi della teoria cinetico-molecolare del calore, ovvero la modellizzazione cinetico-molecolare del gas perfetto e l'equipartizione dell'energia, vengono ripresi e approfonditi a partire dai primi tentativi di spiegare il moto browniano applicando direttamente l'equipartizione dell'energia ai corpuscoli browniani. Del successivo approccio di Einstein si considera solo la formula finale per lo spostamento quadratico medio dei corpuscoli browniani, soffermandosi però in dettaglio sulla verifica sperimentale della relazione. Un confronto con le memorie originali rende possibile apprezzare la complessità di tale

	verifica e di individuare diversi limiti nelle usuali presentazioni didattiche dedicate all’argomento.
Metodi didattici	Lezioni frontali con stimolo alla partecipazione durante l'esposizione e discussione critica all'inizio della lezione successiva prima di affrontare nuovi argomenti.
Testi di riferimento	Slides delle lezioni in formato digitale. Roberto Maiocchi, Storia della scienza in Occidente, La Nuova Italia, 2000, parti scelte. Storia della scienza, Enciclopedia Treccani, 2001-2003, articoli scelti. Gli studenti non frequentanti sono pregati di contattare il docente all'inizio del corso per avere i materiali di studio e suggerimenti per un utilizzo ottimale.
Modalità verifica apprendimento	Esame orale che verifica l’assimilazione dei contenuti specifici del corso nella prospettiva più ampia di un’epistemologia storica che si propone di ricostruire i contesti concettuali e scientifici originari.
Altre informazioni	
Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile	$lbl_legenda_sviluppo_sostenibile