



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI FISICA

Curriculum pluri-settoriale Storia e Didattica della Fisica

Michela Cavinato
Leonardo Gariboldi
Marco Giliberti

Il Curriculum Pluri-Settoriale della laurea magistrale in Fisica (LM-17) è particolarmente rivolto agli studenti interessati a:

1) Insegnamento secondario nelle seguenti classi di concorso (DM 259/17):

A-20: Fisica

A-26: Matematica

A-27: Matematica e Fisica

A-28: Matematica e Scienze

A-33: Scienze e tecnologie aeronautiche

A-40: Scienze e tecnologie elettriche ed elettroniche

A-41: Scienze e tecnologie informatiche

A-43: Scienze e tecnologie nautiche

A-47: Scienze matematiche applicate



Il Curriculum Pluri-Settoriale della laurea magistrale in Fisica (LM-17) è particolarmente rivolto agli studenti interessati a:

2) Divulgazione della scienza: teatro scientifico, editoria, musei, ecc.



Il Curriculum Pluri-Settoriale della laurea magistrale in Fisica (LM-17) è particolarmente rivolto agli studenti interessati a:

2) Divulgazione della scienza: teatro scientifico, editoria, musei, ecc.



Il Curriculum Pluri-Settoriale della laurea magistrale in Fisica (LM-17) è particolarmente rivolto agli studenti interessati a:

2) Divulgazione della scienza: teatro scientifico, editoria, musei, ecc.



Per l'accesso ai bandi ministeriali per l'insegnamento, in base alla normativa vigente, è necessario conseguire 24 CFU tra insegnamenti di almeno tre tra quattro aree:

- 1) antropologia;
- 2) psicologia;
- 3) pedagogia;
- 4) metodologie e tecnologie didattiche disciplinari.

Nota: i 24 CFU possono essere conseguiti nel corso di laurea triennale e/o magistrale, o come corsi singoli post-laurea.



Nel Curriculum Pluri-Settoriale sono previsti tre insegnamenti caratterizzanti sulle metodologie e tecnologie didattiche:

- 1) Preparazione di esperienze didattiche 1;
- 2) Preparazione di esperienze didattiche 2;
- 3) Storia della Fisica.

Con due di questi tre insegnamenti conseguite 12 CFU.

Gli altri 12 CFU possono essere conseguiti tra i corsi a scelta libera, tra quelli forniti dall'Ateneo, che possono essere destinati dagli studenti ad insegnamenti di area antropo-psico-pedagogico.

<https://www.unimi.it/it/studiare/frequentare-un-corso-post-laurea/formazione-insegnanti>



<https://www.unimi.it/it/studiare/frequentare-un-corso-post-laurea/formazione-insegnanti>

Insegnamenti Tabella 1

-  **Ambito A Pedagogia della Scuola**
-  **Ambito B Psicologia**
-  **Ambito C Antropologia culturale**
-  **Ambito D Didattica del Diritto e dell'Economia**
-  **Ambito D Didattica della Geografia**
-  **Ambito D Didattica della Storia**
-  **Ambito D Metodologia e did. Lingua e Cultura cinese**



STORIA DELLA FISICA (Leonardo Gariboldi)

Insegnamento: “Storia della Fisica” (6 CFU)

Elementi di filosofia della scienza. La fisica dell'antichità classica. La fisica medievale e rinascimentale. La Rivoluzione Scientifica. La fisica galileiana. La fisica newtoniana. La meccanica post-newtoniana. La fisica dei fluidi e dei campi. La termodinamica. La transizione verso la fisica moderna. La teoria della relatività. La teoria atomica. La meccanica quantistica. La fisica nucleare e delle particelle elementari. La cosmologia.



Perché studiare Storia della Fisica?

4			
5	Risposte aperte	Sono riportate solo le domande a risposta aperta per le quali è stato fornito almeno un commento da parte degli studenti	
	GARIBOLDI - R21. Indichi ulteriori osservazioni e suggerimenti relative al docente e alla parte di programma d'esame svolto:		
6		R24. Aspetti positivi dell'insegnamento	R:
7		Il corso permette di avere una visione d'insieme della storia della fisica e delle scienze dall'antichità fino ai giorni nostri ed è organizzato e gestito in modo ineccepibile. Il docente è sempre disponibile e trasmette la sua passione per gli argomenti trattati. Inoltre è un corso particolare rispetto a quelli solitamente seguiti in una laurea in fisica. Permette di entrare in contatto con le idee, le intuizioni e gli sbagli degli scienziati. Si riesce a percepire che dietro alle grandi scoperte o invenzioni ci sono prima di tutto degli scienziati con un obiettivo e con delle idee da comprovare. Grazie a questo corso, sono in grado di capire perché alcuni argomenti vengono studiati e trattati in un determinato modo piuttosto che in un altro, e inoltre questo corso mi sta permettendo di apprezzare meglio lo studio anche di altri insegnamenti. Inoltre è ricco di dettagli e aneddoti davvero interessanti, che vengono posti in rilievo in modo eccellente dal docente. Ritengo poi che un corso del genere sia necessario per uno studente di fisica, in quanto copre tutti quei buchi lasciati dai punti di contatto delle varie materie che molte volte sembrano tra di loro completamente separate. In conclusione, ritengo che sia un corso ben pensato e realizzato.	L'i qu pa di sp fa Ei de su si st
8		Il corso è decisamente interessante e appassionante. Fornisce una visione completa dello sviluppo della fisica e rende più semplice, anche, comprendere i problemi della fisica e le loro soluzioni.	N
	Il professore Leonardo		



CISE (Centro Informazioni Studi Esperienze): storia della ricerca nucleare applicata

Recupero dell'archivio storico

Acceleratore Cockcroft-Walton (esposto al Museo Nazionale Scienza e Tecnologia)

Partecipazione al Congresso di Ginevra 1955 Atoms for Peace

Possibili tesi future (in collaborazione con MNST, CISE-2007, ISEC, Polimi):

- Misure delle sezioni d'urto nucleare
- Attività di ricerca post-nucleare al CISE
- Biografia scientifica dei principali ricercatori
- Recupero archivio Gallone e teoria dei reattori nucleari

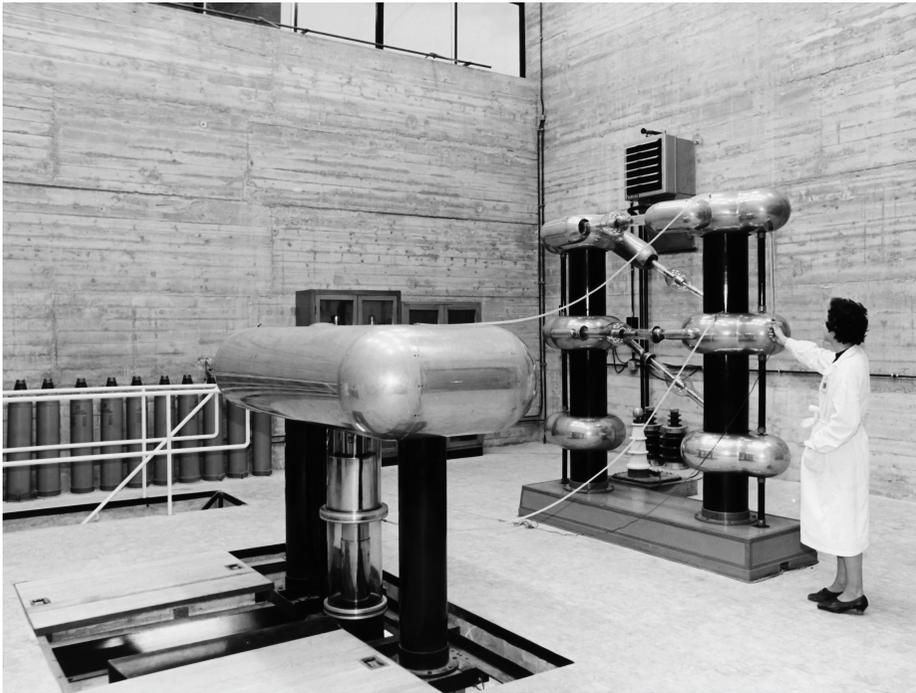


Si presenta alla Polizia

LA RICHIESTA DEL PUBBLICO MIN



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI FISICA



EXTREME
SEARCHING FOR PARTICLES



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI FISICA

Aldo Pontremoli

Spedizione polare (dirigibile Italia: 1928)



Relazione sul viaggio
15-19 maggio

Relazione puntuale
59 miglia

Relazione dell'attempo
21 miglia

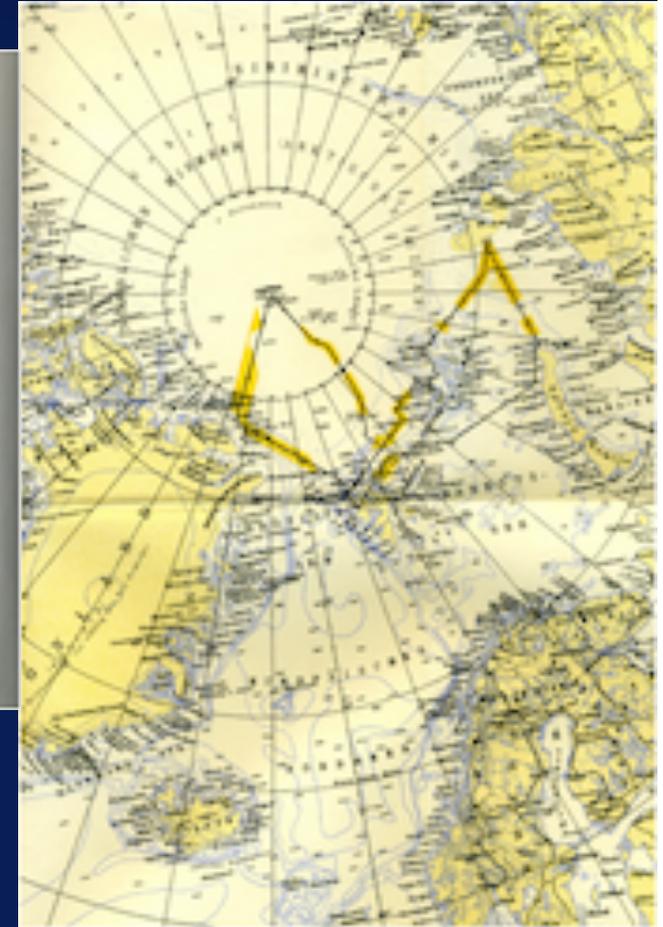
Forchiale sul potestato
38 miglia

Comp. var. campo magnetico locale
Impuls. la via di osservazione.

Condizioni climatiche dell'attempo
sedi Kallupen.

Interventi sui segnali A.T.
Lungo la via di osservazione si riscontrò un
adattamento non mai visto nei punti
che sono passati in attempo -
Capone è opportuno di avere delle linee
ferme, in direzione delle osservazioni
avvicinando a Kallupen il via di osservazione
qualora questo possa essere utile.

R.



Gravimetria in zone polari

Misure di fisica dell'atmosfera in zone polari

Ottica (polarizzazione, birifrazione, ecc.)

Primo concorso di fisica teorica

Possibili tesi future:

Gravimetria su oceani

Istituto di radiologia di Milano

Modelli del neutrone



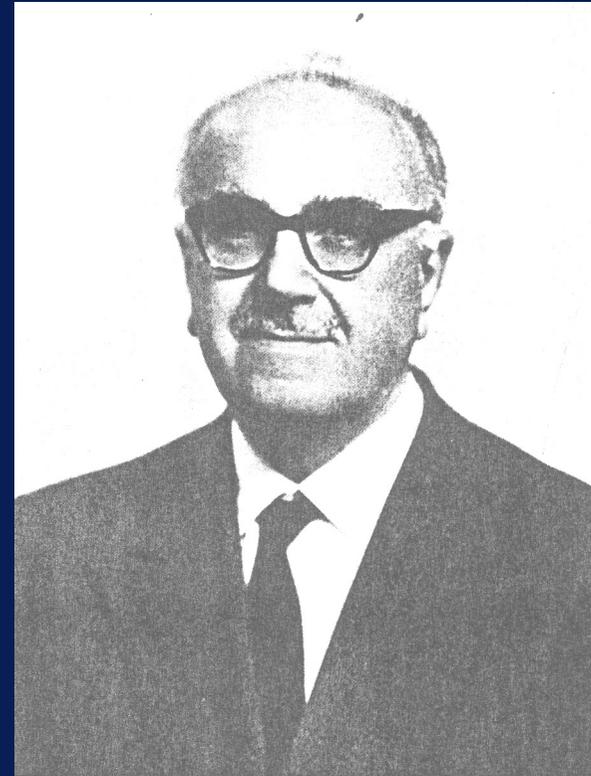
Istituto di Fisica di Milano (dir. Giovanni Polvani)

Strumenti e particelle:

- Camere a nebbia
- Emulsioni nucleari
- Varitroni e particelle non confermate

Possibili tesi future:

- Attività di ricerca di Polvani
- Secondo e terzo istituto
- Ricostruzione post-bellica
- Attività istituzionale (SIF, CNR, ...)



L'Istituto di Fisica durante il regime fascista: borsa Pontremoli

STUDIO NOTARILE CAPO
ROMA
Via degli Uffici del Vicario, N. 18

A di 29 APRILE 1931-IX*

COPIA AUTENTICA

DI

ATTO DI DONAZIONE

LUCIA LUZZATTI VEDOVA PONTREMOLI

alla

R. UNIVERSITA' DI MILANO

MINISTERO
DELL'EDUCAZIONE NAZIONALE

Roma, 12 novembre 1938-XVII

Circolare-riservata

Direzione Generale della
Istruzione Superiore

Ai Rettori delle Università

Divisione IV^a Posiz. 30
Prot. N. 6819

Ai Direttori degli Istituti
Superiori

OGGETTO: Fondazioni e borse di studio intitolate
al nome di persone di razza ebraica.

Sono pervenute a questo Ministero, da parte di alcune Università e di alcuni Istituti superiori, delle istanze intese ad ottenere, ai sensi della legge 5 giugno 1850, n. 1037 e del R.D. 26 giugno 1864, n. 1817, la Sovrana autorizzazione ad accettare donazioni e lasciti disposti, in favore delle Università e degli Istituti stessi, da persone di razza ebraica e comunque destinati alla istituzione di premi, borse di studio etc. da intitolarsi al nome di persone di razza ebraica.

Presi gli opportuni accordi coll'On. Presidenza del Consiglio dei Ministri, dispongo che tali donazioni e lasciti non debbano essere accettati. Pertanto, le Università e gli Istituti superiori dovranno declinare le offerte di donazione o rinunziare, coll'osservanza delle formalità di legge (art. 944 e segg. Cod. Civ.), ai lasciti disposti in loro favore da persone di razza ebraica o comunque destinati alla istituzione di premi, borse di studio etc., da intitolarsi al nome di persone di razza ebraica.

Dovranno ugualmente le Università e gli Istituti superiori tenersi completamente estranei alle iniziative intese a promuovere sottoscrizioni per l'istituzione di premi e borse di studio, da intitolarsi come sopra.

Per quanto riguarda, poi, le istituzioni, intitolate al nome di persone di razza ebraica, che siano già state legalmente riconosciute prima delle recenti note disposizioni, mi riservo di adottare gli opportuni provvedimenti, caso per caso, in relazione alla particolare situazione di ciascun Ente ed alle norme statutarie che ne regolano il funzionamento.

A tal fine, Vi prego di comunicarmi al più presto l'elenco completo delle istituzioni anzidette, precisando, per ognuna di esse, a seguito di quali iniziative le medesime siano sorte e trasmettendo anche copia dei rispettivi statuti, regolamenti ecc.

Attendo un cenno di assicurazione.

IL MINISTRO
Bottai



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI FISICA

L'Istituto di Fisica durante il regime fascista: borsa Pontremoli

La borsa di studio intitolata al ricercatore della missione artica fu abolita dal fascismo Statale, un premio di laurea per «risarcire» Pontremoli

SEGUE DA PAGINA 1

E aveva pure realizzato gran parte della strumentazione. Si augurava di servire «anche a costo di ogni sacrificio, le fortune scientifiche della Patria». Ma non fece mai ritorno dal Polo Nord. Il 25 maggio 1928 rimase sulla parte del dirigibile che riprese quota dopo la caduta sui ghiacci e la rottura. I resti suoi e degli altri cinque compagni non sono stati tuttora ritrovati.

«Per onorare la memoria di Pontremoli la madre Lucia Luzzatti fece istituire una borsa di studio — continua Gariboldi — che venne erogata a partire dal 1931». Donò all'università 50 mila lire in titoli con rendimento del 5 per cento. Ovvero 2.500 lire per chi, studente di Fisica del secondo biennio, fosse riuscito a superare un apposito concorso. All'edizione numero uno vinse Olga Bertoli, prima donna laureata in quella specialità a Milano. L'iniziativa



Scienziato Aldo Pontremoli (a sinistra)

proseguì per alcuni anni, poi si interruppe bruscamente nel 1938 con l'emanazione delle leggi razziali sotto il regime fascista.

«Immaginavamo che la fine della borsa di studio fosse legata all'antisemitismo. Pontremoli era di origine ebraica». Il ricercatore all'Archivio di Stato di Roma ha trovato le tracce del premio, poi le suppliche di Lucia Luzzatti per ripristinarlo. «Era figlia di un ex presidente del Consiglio dei ministri, per questo "esonerata" dalle leggi razziali. Chiedeva che si facesse lo stesso con la memoria di Aldo Pontremoli». Continue missive, rinvii da Roma. Solo nel 1940 le si rispose che era necessaria una decisione di Benito Mussolini, mai arrivata. L'ultimo rimpallo è del 1944. La fine della Seconda Guerra Mondiale e il crollo del valore della lira fa il resto. Al puzzle però mancava un tassello: la circolare che affossò la borsa di studio. Gariboldi l'ha ripescata in via Noto, all'ar-



La circolare
Il documento che «cancella» le borse di studio intitolate a ebrei (Centro Apice, Archivio storico)

chivio storico della Statale nel Centro Apice. Un documento del ministro Giuseppe Bottai dispone che i lasciti intitolati «a persone di razza ebraica... non debbano essere accettati».

L'ultima tessera arriva dalla Statale: la riattivazione dell'iniziativa dal prossimo anno accademico. «Si

tratterà di un premio di laurea di circa 3 mila euro». Ovviamente per gli studenti del dipartimento in cui insegnò lo scienziato. L'annuncio è stato dato dal rettore Gianluca Vago al Museo della Scienza e della Tecnologia nell'evento di mercoledì dedicato al dirigibile «Italia». A ringraziare, gli eredi di Pontremoli.

Sara Bettoni

© RIPRODUZIONE RISERVATA



L'Istituto di Fisica durante il regime fascista

- Borsa di studio "Aldo Pontremoli"

Premio di studio "Aldo Pontremoli" a.a. 2018/2019

L'Università degli Studi di Milano bandisce un concorso per l'assegnazione di n. 1 premio di laurea dell'importo di € 3.000 = (tremila/00), a favore di un laureato di questa Università, da non più di due anni alla data del bando, in possesso di laurea magistrale in Fisica, con una votazione non inferiore a 110/110.

Il premio è indivisibile.

La domanda di partecipazione dovrà essere presentata, dalle ore 09:00 del 10 giugno 2019, **entro le ore 12:00 del giorno 13 settembre 2019**, esclusivamente attraverso l'apposito form. Dopo le ore 12:00 del giorno 13 settembre 2019 non sarà più possibile accedere alla procedura on line.

 Dipartimento di Fisica

Bando

 [Bando Premio Aldo Pontremoli a.a. 2018/2019](#)

Svolgimento selezioni

Procedura di selezione

[Candidatura Premio di studio "Aldo Pontremoli" a.a. 2018/2019](#)



L'Istituto di Fisica durante il regime fascista: Jacopo Dentici



« La legge morale va portata nel mondo e nella società, va attuata come sacrificio perchè serva d' esempio ».

« La nuova civiltà deve nascere dal sacrificio, fatto di servizio alla società, di rinuncia a se stesso, di azioni compiute e di olocausto ».

JACOPO

Rio Grande 11 Settembre 1926 - Gusen 2 (Mauthausen) Marzo 1945



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI FISICA

JACOPO DENTICI

Nato a Rio Grande l'11 settembre 1926, morto a Gusen II (Mauthausen) il 1° marzo 1945, studente del secondo anno di Fisica.

Dall'8 settembre 1943 opera come partigiano del Comando Piazza di Voghera; dall'estate 1944 lavora nella segreteria del Comando Generale del Corpo Volontari della Libertà.

Il 7 novembre 1944 viene arrestato dalla Legione Autonoma "Muti", quindi consegnato alle S.S. tedesche in prigionia a San Vittore. Il 16 gennaio 1945 viene trasferito al lager di Bolzano e da lì al lager di Mauthausen.

L'Università degli Studi di Milano gli conferì la laurea *honoris causa* il 1° novembre 1946.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI FISICA

L'Istituto di Fisica durante il regime fascista: Jacopo Dentici

La storia

di Sara Bettoni

Il sacrificio di Jacopo, fisico e poeta La Statale ritrova il suo partigiano

Volontario della libertà, Dentici morì a Mauthausen. L'ateneo gli dedica un'aula

Ricordato a Voghera, ma «dimenticato» dalla comunità di fisici della Statale. Eppure proprio a Milano, dove nel 1944 lavora nella segreteria di Ferruccio Parri, il partigiano Jacopo Dentici viene catturato dai fascisti. Deportato a Mauthausen, morirà il 1° marzo del 1945, a 18 anni. Ora l'ateneo intollererà un'aula studio a Jacopo, in quel dipartimento che ne aveva perso la memoria. Le tracce del suo passaggio nei corridoi della Statale sono state recuperate da Leonardo Gariboldi, ricercatore di Storia della fisica. È lui a notare casualmente il nome di Dentici nel discorso inaugurale per l'anno accademico 1945-1946, il primo dopo la Liberazione. «Stavo per saltare il passaggio in cui venivano ricordati tutti gli iscritti caduti durante la guerra — dice — quando mi è balzato all'occhio il nome di uno studente di Fisica». Jacopo, appunto.

Da quell'indizio parte il percorso a ritroso, inseguendo il filo della sua storia tra archivi del Pavese e in Germania per recuperare i dettagli offuscati dal tempo. Ne emerge il ritratto di uno studente talentuoso, capace di concludere le elementari a Voghera in solo quattro anni e di sostenere l'esame di maturità a 16. Nel 1943 si iscrive a Fisica a Pavia e dopo l'8 settembre è attivo nel Gruppo di azione partigiana di Voghera, per il quale distribuisce stampa clandestina,

Via Cusago

Ferrari rubata



recupera e smista armi, aiuta a mettere in salvo i soldati alleati sulle montagne pavesi. L'anno successivo si sposta a Milano e cambia anche facoltà, Architettura al Politecnico. Poi, ad agosto, il ritorno al primo amore: nuova iscrizione a Fisica in Statale. Nel frattempo lavora in viale Bianca Maria 45, nel comando del Corpo volontari della libertà, all'interno della segreteria di Ferruccio Parri che a Voghera abitava vicino a lui. Nella sede del CvL il 7 novembre viene catturato dal corpo paramilitare «Ettore Muti», torturato, spedito prima a Bolzano e poi a Mauthausen.

Dalle ricerche, il docente è riuscito a ricavare nuovi dettagli sulla vicenda di Dentici: «Nel "libro dei morti" del Mauthausen Memorial ho trovato la data di registrazione del decesso, il 1° di marzo». I ricordi dei reduci non erano certi su questo partico-



Celebrato Lo studente Jacopo Dentici

lare. In Germania, a Bal Arolsen, è conservata poi la sua tessera di immatricolazione al campo di concentramento, mentre nel centro Apice della



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI FISICA

DIDATTICA DELLA FISICA

Marco Giliberti - Michela Cavinato

La ricerca in didattica della fisica si occupa di trovare strumenti e metodi per migliorare l'insegnamento/ apprendimento della fisica a tutti i livelli di istruzione

E' importante:

- riflettere su nodi concettuali disciplinari
- studiare le modalità di apprendimento
- proporre anche metodi di didattica informale



RICERCHE SULLE SEGUENTI TRE TEMATICHE

a) Analisi e revisione di nodi concettuali disciplinari

fisica classica: oscillazioni ed **ELETTROMAGNETISMO**

fisica moderna: **FISICA QUANTISTICA** e superconduttività

b) Sviluppo di nuove tecniche atte a migliorare l'insegnamento e l'apprendimento della fisica (**IBSE** - Inquiry Based Science Education)

c) Didattica informale e sue ricadute sulla percezione della fisica nella società attraverso il **TEATRO SCIENTIFICO**





ALICE

A Large Ion Collider Experiment
CERN di GINEVRA

NUOVE PROSPETTIVE PER LA
FISICA DEL PLASMA DI
QUARK E GLUONI



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI FISICA



Preparazione di esperienze didattiche 1 e 2

I corsi forniscono i primi strumenti e metodi per la preparazione, l'esecuzione e la comprensione ai fini didattici per la scuola superiore di alcune esperienze di laboratorio

Gli allievi acquisiranno via via consapevolezza della ricchezza e potenzialità del metodo sperimentale e di alcune fondamentali metodologie didattiche, in particolare quelle IBSE

L'obiettivo del corso è quello di mettere gradualmente in grado gli allievi di progettare l'esecuzione di esperienze in base a scopi didattici che dipendono principalmente dal tipo di classe e di scuola a cui sono rivolti, con metodologie basate sui principali risultati della ricerca in didattica della fisica



Preparazione di esperienze didattiche 1

Esperienze di meccanica con “metro e orologio” e con sensori di moto

- 1) Oscillazioni, moto armonico e moto periodico non armonico
- 2) Oscillazioni smorzate
- 3) Pendoli, molle, pendoli accoppiati
- 4) Modi normali e battimenti
- 5) Moto di un'altalena

Ottica geometrica

- 6) Leggi di Snell
- 7) Luce, colori e loro visione



Preparazione di esperienze didattiche 2

Esperienze di ottica fisica

- 1) Interferenza della luce
- 2) Diffrazione della luce
- 3) Interferometria a microonde
- 4) Correnti indotte

Esperienze di fisica moderna

- 5) L'elettrone e il rapporto e/m
- 6) Superconduttività

Introduzione alla didattica della MQ



Preparazione di esperienze didattiche 2

Esperienze di ottica fisica

- 1) Interferenza della luce
- 2) Diffrazione della luce
- 3) Interferometria a microonde
- 4) Correnti indotte

Esperienze di fisica moderna

- 5) L'elettrone e il rapporto e/m
- 6) Superconduttività

Introduzione alla didattica della MQ

