

Università di Pavia, Dipartimento di Fisica

Laurea Magistrale in Scienze Fisiche:

Curriculum di Didattica e Storia della Fisica

Gruppo di ricerca in Didattica e Storia della Fisica

Giornata di orientamento, Pavia, 17 maggio 2017

Curriculum in Didattica della Fisica e Storia della Fisica

36 cfu da scegliere tra:

Complementi di fisica di base* FIS/08	<i>A. De Ambrosis</i>
Didattica della fisica FIS/08	<i>P. Mascheretti</i>
Fondamenti della fisica FIS/08	<i>G. Introzzi</i>
Preparazione di esperienze didattiche* FIS/08	<i>A. De Ambrosis</i>
Storia della fisica* FIS/08	<i>L. Fregonese</i>
Tecnologie della comunicazione scientifica FIS/08	<i>L. Falomo</i>
Complementi di fisica teorica FIS/02	<i>B. Pasquini</i>
Elettrodinamica e relatività* FIS/02	<i>M. Carfora</i>
Meccanica statistica* FIS/02	<i>M. Guagnelli</i>
Relatività generale FIS/02	<i>M. Carfora</i>

Curriculum in Didattica della Fisica e Storia della Fisica

6 cfu da scegliere tra:

Laboratorio di fisica quantistica I FIS/01
Laboratorio di strumentazioni fisiche FIS/01
Ottica FIS/01

M. Galli
F. Marabelli
M. Geddo

6 cfu da scegliere tra:

Introduzione alla fisica dei solidi FIS/03
Complementi di struttura della materia FIS/03
Fisica dello stato solido I FIS/03
Fisica nucleare I FIS/04
Radioattività I FIS/04
Teoria fisica dell'informazione FIS/03

M. Patrini e
M. Mariani
P. Carretta

L.C. Andreani
C. Giusti
A. Salvini
P. Perinotti

12 cfu da scegliere tra:

Equazioni differenziali e sistemi dinamici	MAT/05	<i>G. Savaré</i>
Introduzione all'astronomia	FIS/05	<i>P. Caraveo</i>
Matematiche complementari	MAT/04	<i>M. Maracci</i>
Storia della matematica	MAT/04	<i>R. Rosso</i>
Storia delle scienze	M-STO/05	<i>L. Fregonese</i>
Astrofisica	FIS/05	<i>A. Giuliani</i>
Astronomia	FIS/05	<i>A. De Luca</i>
Astroparticelle	FIS/05	<i>P.W. Cattaneo</i>
Comunicazione digitale multimediale	ING-INF/05	<i>L. Falomo</i>
Didattica della matematica	MAT/04	<i>S. Antonini</i>

12 cfu a scelta libera

48 cfu Tesi di Laurea Magistrale

http://fisica.unipv.it/dida/guida_studente_fisica_2016_2017.pdf

Curriculum in Didattica della Fisica e Storia della Fisica

**Formazione alla
Ricerca in Didattica e
Storia della Fisica**

**Percorso triennale di
formazione iniziale, tirocinio e inserimento
nella funzione docente (*FIT*)
Ammissione per Concorso**

Insegnamento nella scuola secondaria

**Comunicazione scientifica, editoria,
musei e biblioteche scientifiche**



Come si diventa insegnanti nella scuola secondaria oggi?

7 aprile 2017

Schema di decreto legislativo recante riordino, adeguamento e semplificazione del sistema di formazione iniziale e di accesso nei ruoli di docente nella scuola secondaria per renderlo funzionale alla valorizzazione sociale e culturale della professione. A norma della Legge...13 luglio 2015, N. 107, 7 aprile 2017

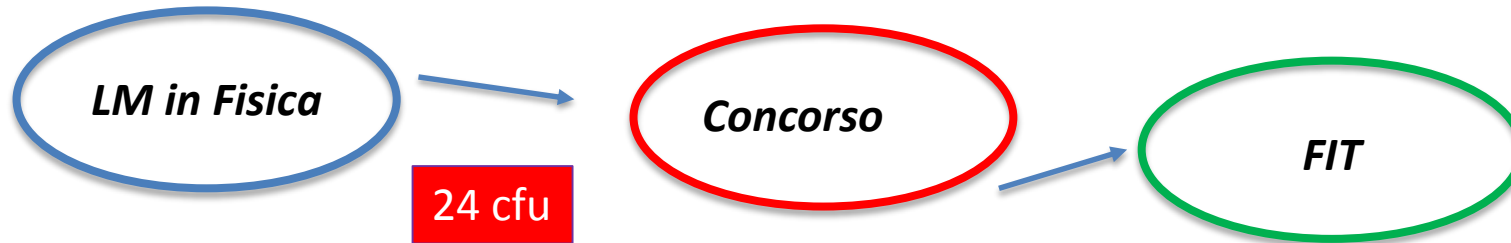
2018.....

Concorso Pubblico Nazionale indetto su base Regionale
PRIMA della formazione e **NON DOPO**

Il sistema di formazione è articolato in:

- a) **CONCORSO**
- b) Un successivo **PERCORSO TRIENNALE DI FORMAZIONE** Iniziale, Tirocinio e Inserimento nella funzione docente (***FIT***)
- c) **ACCESSO AI RUOLI** a tempo indeterminato, previo superamento delle valutazioni intermedie e di fine percorso formativo

Come si diventa insegnanti.....?



Vincoli dei 24 cfu

Almeno sei crediti in ciascuno di almeno tre dei seguenti quattro ambiti disciplinari:

1. pedagogia, pedagogia speciale e didattica dell'inclusione;
2. psicologia;
3. antropologia;
4. **metodologie e tecnologie didattiche**

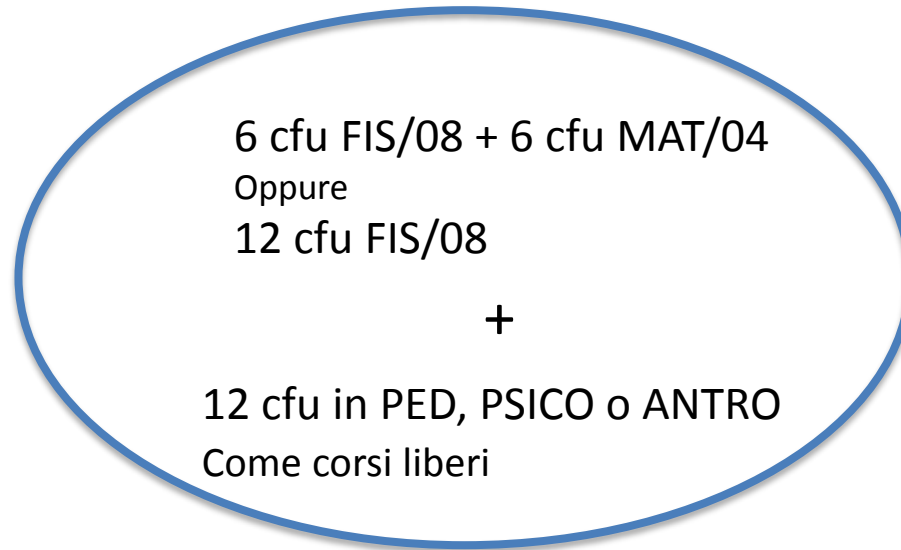
OBBIETTIVO POLITICO-CULTURALE: per metodologie e tecnologie didattiche
RICONOSCERE I SETTORI DISCIPLINARI di Fisica FIS/08 e di Matematica MAT/04

ALLORA.....

Come si diventa insegnanti.....?

ALLORA.....

I 24 crediti potrebbero essere acquisiti DURANTE la LM in FISICA (e in MATEMATICA)



La partita è tutta da giocare: sul piano nazionale MINISTERO, CUN, e sul piano locale, flessibilità e adeguatezza dei nostri curricula

IL CAMBIAMENTO VA SEGUITO GIORNO PER GIORNO.....NON ESITATE A CHIEDERE E A INFORMARVI!

Linee di ricerca

- **Storia della fisica e applicazioni alla didattica:** *Lucio Fregonese, Lidia Falomo*
- **Didattica della Fisica :** *Anna De Ambrosis, Paolo Mascheretti, Massimiliano Malgieri*
- **Fondamenti della Fisica:** *Gianluca Introzzi*

Progetti Nazionali e Internazionali:

Piano Lauree Scientifiche (PLS)

Horizons in Physics Education (HOPE)

Intrface (Erasmus+)

Partecipazione a organismi internazionali:

GIREP – ESERA

Collaborazioni

Bologna, Trento, Udine, Palermo, Milano, Padova, Aarhus

RICERCA IN STORIA DELLA FISICA E APPLICAZIONI

Lucio Fregonese, Lidia Falomo

RICERCA IN STORIA DELLA FISICA: FINALITÀ GENERALI

La Storia della Fisica non come ricerca “erudita” ma come:

- **disciplina professionale** a sé,
- **fonte di chiarimento concettuale** ripercorrendo (selettivamente) lo sviluppo di **idee** ed **esperimenti** fondamentali che hanno formato la disciplina e che in parte rientrano nei programmi di studio scolastici,
- esame nel tempo delle **frontiere della fisica** per comprenderne meglio i contenuti, apprezzarne il valore culturale e la continua innovazione che la caratterizza.

RICERCA IN STORIA DELLA FISICA: APPLICAZIONI

La Storia della Fisica come:

- **complemento scientifico e culturale** significativo, non come nota curiosa relegata in brevi note a margine dei libri di testo,
- utilizzabile per una migliore **comprensione** dei contenuti della fisica e per uno stimolo al loro approfondimento,
- per una migliore **didattica** della fisica (a più livelli, dalla formazione degli insegnanti, ai corsi universitari, alle scuole di vari ordini),
- per una migliore **divulgazione** della fisica, evidenziandone il valore culturale e l'intrinseca vocazione all'innovazione.

RICERCA IN STORIA DELLA FISICA: IL PATRIMONIO A PAVIA

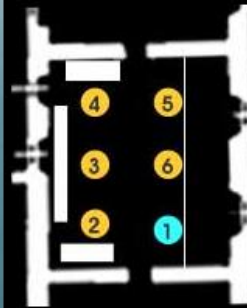
- L'Università di Pavia è un ateneo di grande tradizione storico-scientifica.
- Fondata nel 1361 da Galeazzo II Visconti, fino al 1923 rimane l'ateneo centrale della Lombardia.
- Possiede per queste ragioni un **grande patrimonio** di **strumenti** e **libri storici**.
- **Per la Fisica:**
 - 1) 18^o sec.: il **Gabinetto di Fisica di Alessandro Volta**,
 - 2) 19^o sec.: il **Gabinetto di Fisica dell'Ottocento**,
 - 3) 20^o sec.: le **Collezioni di Fisica Moderna**,
 - 4) generale: i **Fondi Librari Storici** della Biblioteca delle Scienze e della Biblioteca Universitaria.

IL GABINETTO DI FISICA DI ALESSANDRO VOLTA

(Museo per la Storia dell'Università di Pavia)



+ navigazione
🔍 ricerca
📖 cenni storici



Posiziona il mouse al centro dell'immagine, premi il tasto sinistro del mouse e trascinalo lentamente nella direzione verso la quale ti vuoi muovere. Punta e clicca sugli oggetti per muoverti in quella direzione.



LE RICERCHE IN STORIA DELLA FISICA: ALCUNE LINEE

Galileo (1564-1642) la sua fisica e il suo laboratorio .

Fisica del Settecento (non solo Volta: fertilità della fisica italiana e collegamenti con il contesto internazionale).

Storia degli strumenti scientifici (bilancia di torsione di Coulomb, elettrometria, telefonia: Bell, Meucci...).

La velocità della luce (ricostruzione degli esperimenti di Foucault con specchi rotanti, la competizione tra il modello corpuscolare e il modello ondulatorio della luce).

Da Volta al fotovoltaico (la complessa storia dei fenomeni di contatto tra materiali eterogenei, dalla pila di Volta al fotovoltaico, LED, ecc.).

Storia del moto Browniano (realtà di atomi e molecole solo nel 20^o secolo, fenomeni di fluttuazione che portano Einstein a formulare l'ipotesi del quanto di luce, il passaggio dal mondo classico al mondo quantistico).

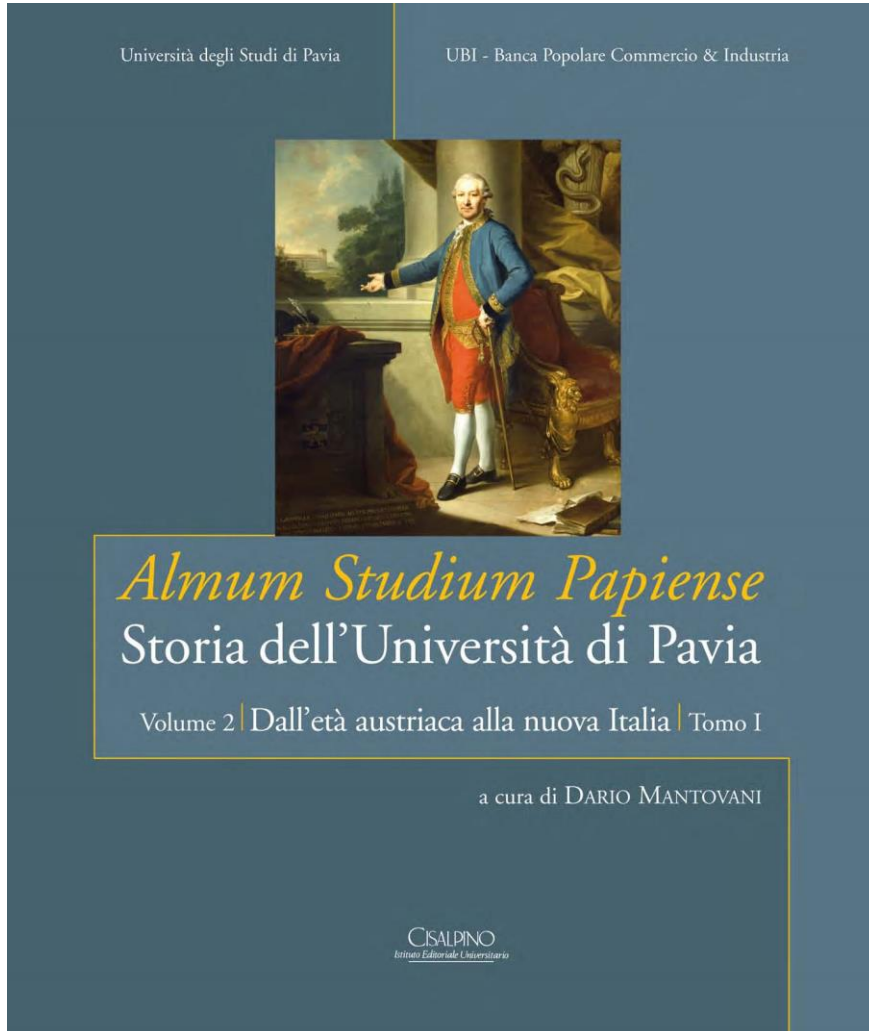
IL LABORATORIO E LA FISICA DI GALILEO IN UNA MOSTRA INTERNAZIONALE (An Italian History of Innovation, Ginevra 2012)



L'ELETTROSTATICA DI COULOMB: case-studies e animazioni

The screenshot displays a Microsoft Internet Explorer browser window. The address bar shows the URL <http://stet.wetpaint.com/page/Electrical+Torsion+Balance>. The page title is "Electrical Torsion Balance - STeT Science Teacher e-Training". The browser interface includes a menu bar (File, Modifica, Visualizza, Preferiti, Strumenti), a toolbar with navigation buttons (Indietro, Avanti, Home, Cerca, Preferiti, Multimedia), and a status bar at the bottom. The website content features a header with the "STeT Science Teacher e-Training" logo and a navigation menu with options like Home, Discussions, Photos, Videos, News, Updates, Droplets, Members, and Invite. A search bar is present on the left. The main content area is titled "Electrical Torsion Balance" and includes a video player for "Coulomb's electrical torsion balance" with a play button and a YouTube logo. The video player shows a close-up of the torsion balance apparatus. The browser status bar at the bottom indicates "Internet Explorer 6.0 is not supported. Please try IE 8 or Firefox."

STUDI SULLE SCIENZE FISICO-CHIMICO-MATEMATICHE NELL'ETÀ DI VOLTA



LA FACOLTÀ DI FILOSOFIA

Alessandra Ferraresi - Lucio Fregonese
Università degli Studi di Pavia

2015, pp. 301-348

DAL CURRICULUM DELLE ARTI ALLA FACOLTÀ DI FILOSOFIA

Nel 1768 l'organizzazione disciplinare dell'Università, che pure era stata sottoposta a una «novissima reformatione» da parte del Senato, manteneva il medesimo assetto del secolo precedente e faceva riferimento a ripartizioni materiali piuttosto

LA FACOLTÀ FISICO-MATEMATICA

Alessandra Ferraresi - Lucio Fregonese
Università degli Studi di Pavia

2015, pp. 617-646

Alessandra Ferraresi è autrice di *La fine della Filosofia* (pp. 617-619), *I professori della Facoltà fisico-matematica: alle origini dello scienziato* (pp. 627-633), *Il corso di studi per gli ingegneri e agrimensori: nuove materie tra teoria, pratica, esperienza* (pp. 641-646). Lucio Fregonese è autore di *Il Piano degli studi e di disciplina della Facoltà fisico-matematica* (pp. 619-627), *Libri di zecca e convenzioni disciplinari* (1806-1811) (pp. 633-640).

LA FINE DELLA FILOSOFIA

Quelli compresi tra la sua riapertura nell'ottobre 1796 e la pubblicazione dei *Piani di Studi e di Disciplina per le Università nazionali* nell'ottobre 1803 erano stati per l'Università di Pavia anni sostanzialmente di crisi, anche se, sotto

STUDI VOLTIANI PROPOSTI NELLE NUOVE FORME DIDATTICHE MOOC (Massive Open Online Course)



<https://iversity.org/en/courses/l-eredita-di-volta-dalla-pila-al-fotovoltaico>



STORIA DELLA LUCE AL FESTIVAL DELLA SCIENZA DI GENOVA 2016

> Giovedì 3 novembre

ore 16:00



211 | **Io odio la matematica**
Perché i bambini fanno fatica con i numeri
Incontro con Daniela Lucangeli

Perché tanti bambini hanno difficoltà con i numeri? Perché a scuola non si usa una didattica funzionale al dominio numerico? Proviamo a insegnare a qualcuno a nuotare, spiegandogli come fare solo con le parole: una procedura verbale messa in memoria può esercitare un dominio motorio? No. Pensiamo a come viene insegnata la moltiplicazione in colonna nei sussidiari: le procedure di calcolo sono spiegate attraverso strategie verbali. Ma la memoria verbale non è la funzione cognitiva per la comprensione del dominio numerico. Dimostriamo di saperne così poco, eppure l'intelligenza numerica è il processo più profondo e arcaico del cervello, un meccanismo che la nostra mente ha dovuto sviluppare perché legato alla sopravvivenza. È importante che le funzioni implicate nello sviluppo dell'intelligenza numerica siano esposte a stimoli pertinenti e costanti, fin dai primi anni di vita. Occorre, dunque, comprendere le dinamiche da rivedere nel rapporto tra apprendimento e didattica.

Biblioteca Berio, Sala dei Chierici
prenotazione consigliata

ore 16:30



212 | **I segni della luce**
L'esperimento cruciale di Foucault
Conferenza/Spettacolo con Lucio Fregonese, Matteo Galli

Un salto indietro nel tempo per ripercorrere i passi compiuti da Léon Foucault, replicando dal vivo l'esperimento realizzato nel 1850 con lo scopo di decidere tra la natura ondulatoria o corpuscolare della luce, in base alla differente velocità di propagazione. Foucault riuscì a valutare la velocità della luce su distanze dell'ordine di quelle disponibili tra le mura di un laboratorio, confrontando le velocità di propagazione in aria e in un altro mezzo più rifrangente: l'acqua. Le misurazioni indicarono che la propagazione era più lenta nell'acqua. Ciò decise, allora, "crucialmente" a favore della concezione ondulatoria della luce. L'impiego non convenzionale di comuni tecnologie ottiche, elettroniche e informatiche consentirà al pubblico di rivivere l'avventura scientifica.

Acquario di Genova
prenotazione consigliata

A cura di Università degli studi di Pavia
In collaborazione con SISFA - Società Italiana degli Storici della Fisica e dell'Astronomia.
Con il patrocinio dell'Associazione culturale Hypatiae Arte Scienza

ore 17:00

ore 17:00

Festival della Scienza

Genova, 27 ottobre _ 6 novembre 2016 | www.festivalscienza.it

Segni

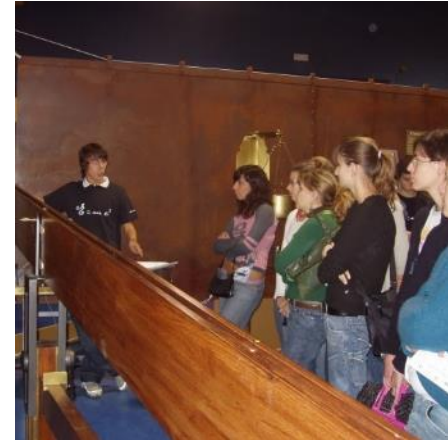


Musei: educazione non formale e informale

Lidia Falomo

Progetti con le scuole

co-creativi (con le scuole per le scuole)
superamento della distinzione tra ambiti:
attività integrate con i programmi scolastici
laboratori storico-scientifici e attività diverse
per fascia d'età ma inseriti in un progetto
unico



Attività diversificate in base a età e interessi

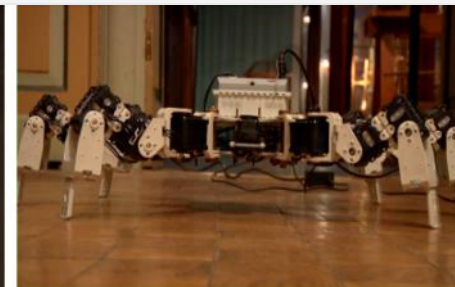
-Bambini e ragazzi dai 3 ai 14 anni:
laboratori scientifici e artistici,
ampio uso di analogie

Elaborati grafico/pittorici e
filmati di tipo partecipato



-Studenti dai 14 ai 19 anni:
explainer

Elaborati: hands on e filmati partecipati tratti dalla storia della
scienza



Progetto: il tempo e la Scienza

Incontri e aggiornamento degli insegnanti

Scelta condivisa dei percorsi.

Un esempio: la misura del tempo in scuole di diverso ordine e grado



Scuola dell'infanzia:
dal tempo lineare
(orologio ad acqua)
al tempo circolare.



Scuola primaria:
Percorso storico
Costruzione di un orologio
a pendolo; realizzazione di
uno stop motion



Progetto: il tempo e la Scienza

Scuola secondaria: un percorso nel tempo

- allevamento dei bachi da seta
- tintura della seta con pigmenti naturali (ricavati nel laboratorio di chimica)
- proteine della seta (in collegamento con il laboratorio della Tufts University diretto da Fiorenzo Omenetto)

Realizzazione di exhibit interattivi



Mostra finale



Musei - Percorsi di visita

Multisensorialità • Realtà aumentata

