

DFUB 01/04

ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
Dipartimento di Fisica

**Relazione sulle attività di
orientamento
rivolte agli studenti delle Scuole
Secondarie Superiori.**

a.a. 2003-2004

prof. Maurizio Spurio

- 1. Introduzione**
- 2. Conferenze nelle scuole superiori**
- 3. Laboratori Aperti**
- 4. Giornate d'orientamento ed altro**
- 5. Conclusioni**

1. Introduzione

Il Dipartimento di Fisica ed i Corsi di Studio in Fisica dell'Università di Bologna da qualche anno sono impegnati in attività d'orientamento rivolte principalmente agli insegnanti ed agli studenti delle Scuole Medie Superiori che intendano proseguire con gli Studi Universitari. In particolare, si vuole illustrare quali sono le offerte dei Corsi di Laurea in Fisica dopo la riforma Universitaria denominata del "3+2".

La Laurea in Fisica è sempre stata considerata impegnativa, rivolta agli studenti più portati allo studio, ed interessati ad attività di ricerca. Talvolta, questa scelta dello studente viene osteggiata da parte dei genitori, tradizionalmente più propensi a corsi di studio quali ad esempio Ingegneria.

Dopo la riforma, le prospettive per questi studenti sono rimaste pressoché immutate (proseguendo, dopo la laurea Triennale con la Laurea Specialistica ed il Dottorato di Ricerca). Si sono nel contempo aperte nuove possibilità per gli studenti interessati ad un rapido e più qualificato inserimento nel mondo del lavoro, visto il continuo aumento della richiesta di persone in grado di affrontare e risolvere problemi sempre nuovi applicando concetti e metodi propri della Scienza, ed in particolare della Fisica. La laurea triennale amplia le conoscenze, e di conseguenza le prospettive per gli studenti, rispetto al diploma Superiore. Questo vale in particolare per gli studenti provenienti da scuole tecniche (a cui sono state rivolte particolari attenzioni) che possono ora usufruire della Laurea triennale per aumentare le possibilità di inserirsi in lavori più qualificati.

L'attività d'orientamento nei confronti degli insegnanti e studenti delle Scuole Secondarie Superiori è finalizzata anche a far conoscere le molteplici attività di ricerca che si svolgono all'interno del Dipartimento di Fisica. Nell'anno scolastico 2003-04 le attività d'orientamento hanno avuto come oggetto due maggiori iniziative:

- **Conferenze nelle scuole superiori.** Sono state proposte alle scuole (prima dell'inizio dell'anno scolastico) una serie di lezione-seminario, da tenersi all'interno delle scuole stesse, nell'ambito della normale programmazione.
- **Laboratori Aperti.** Durante la XIV Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica (22-28/3), 15 tra laboratori didattici e di ricerca sono stati "aperti". Gli studenti, in gruppi di circa 5 per laboratorio, per una mattina hanno "giocato a fare il ricercatore", guidati da un ricercatore del Laboratorio. Hanno partecipato oltre 250 studenti ed insegnanti.

Altre attività sono consistite nelle "Giornate dell'Orientamento" organizzate dall'Ateneo, nella produzione di materiale illustrativo di supporto (opuscoli, CD...) e partecipazioni ad alcune conferenze organizzate da Enti Locali.

La presente relazione vuole illustrare i risultati raggiunti, i problemi organizzativi riscontrati ed affrontati. Lo scopo è quello di valutare le condizioni perché una serie simile di iniziative possa stabilmente essere riproposta negli anni prossimi.

2. Conferenze nelle Scuole Superiori

A tutte le Scuole pubbliche della Provincia di Bologna, alle principali Scuole della Regione, a tutti gli insegnanti di Fisica di cui conoscevamo l'indirizzo di posta elettronica, abbiamo proposto una serie di seminari/lezioni di carattere divulgativo con argomento le ricerche che, sia in Fisica fondamentale sia in Fisica applicata, si svolgono all'interno del Dipartimento. Allo scopo di raggiungere il maggior numero di studenti (visto i fallimentari tentativi di attività in orario extra scolastico), abbiamo richiesto di effettuare questi seminari/lezioni all'interno delle scuole, utilizzando due ore di lezione e riunendo almeno tre classi (le 4^e e 5^e in preferenza). Tutte le presentazioni utilizzavano tecniche multimediali di sicura presa nei confronti degli studenti. La durata media di ciascuna presentazione è di poco più di un'ora; vi era dunque tempo rimanente sufficiente per domande e discussione. I seminari erano completamente gratuiti per le scuole, e del materiale didattico (CD-Rom, opuscoli) appositamente preparato è stato distribuito a studenti ed insegnanti.

Per l'anno scolastico 2003/04, erano proposti i seguenti seminari:

- 1. Dr. Cavalcoli, Dr. Fraboni, Dr. M. Rossi: *"Le sfide dei nuovi materiali"***
- 2. Prof. R. Rizzi: *"Meteorologia e clima"***
- 3. Prof. M. Spurio: *"Astrofisica ed una bella ragazza"***
- 4. Dr. R. Brancaccio, Dr. S. Cornacchia, Dr. M. Giordano:
*"La Fisica applicata alla medicina e ai Beni Culturali"***
- 5. Dr. P. Antonioli, Dr. L. Bellagamba, Dr. S. Marcellini, Dr. R. Nania:
*"La Fisica delle Particelle elementari"***

Un breve riassunto degli argomenti affrontati in ciascun seminario è riportato in Allegato A. L'elenco delle scuole che hanno richiesto uno o più dei seminari proposti è riportato in Allegato B, con il numero indicativo di studenti che vi hanno partecipato. Per riassumere, sono state raggiunte:

18 Scuole Secondarie Superiori, in 40 seminari per un totale di 2900 studenti.

L'interesse dei docenti e degli studenti è stata nella stragrande maggioranza dei casi molto elevata, come si poteva evincere ad esempio dal numero di domande poste. In genere, ho contattato gli insegnanti di riferimento alcuni giorni dopo ciascuna conferenza, per i commenti degli studenti, che sono stati estremamente positivi. Una parte notevole del merito, oltre al fatto che ciascuna conferenza era stata accuratamente predisposta per il "target" delle Scuole Secondarie, è sicuramente nella modalità di presentazione (PowerPoint in tutti i casi), che cattura fortemente l'attenzione di un auditorio non ancora abituato a questo stile di seminari.

3. "Laboratori Aperti"

3.1 Preparazione e scopo dell'iniziativa.

La seconda iniziativa (denominata "**Laboratori Aperti del Dipartimento di Fisica**") è stata organizzata in concomitanza con la XIV settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica, dal 22 al 28 Marzo 2004. Oltre ad essere rivolta agli studenti delle Scuole Medie Superiori (con preferenza per quelli delle quinte classi), abbiamo cercato di coinvolgere anche i loro stessi insegnanti di Fisica. Una ventina di docenti (il 17 Febbraio 2004) ha preventivamente visitato gran parte dei laboratori che sarebbero poi stati aperti a loro ed agli studenti. L'iniziativa ha goduto del supporto e patrocinio dell'AIF (*Associazione per l'Insegnamento della Fisica*) e dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN)- sezione di Bologna.

In fase di preparazione dell'iniziativa, tutti i docenti ed i ricercatori del Dipartimento di Fisica e dell'INFN erano stati contattati via e-mail, ed invitati a contribuire, con le seguenti richieste:

1. INDIVIDUARE NELL'AMBITO DELLE PROPRIE RICERCHE, UN ARGOMENTO POTENZIALMENTE DI INTERESSE PER UNO STUDENTE DI SCUOLA SUPERIORE. Si deve prevedere che agli studenti vengano illustrate le attività e mostrate le attrezzature, e che gli studenti possano "giocare a fare il ricercatore", partecipando attivamente ad una misura (magari appositamente per loro predisposta)
2. valutare il numero di studenti che possono essere accolti nel Laboratorio (orientativamente, da 3 a 10);
3. indicare la persona responsabile nel seguire gli studenti durante la mattinata (i borsisti e dottorandi sono estremamente brillanti nel parlare ai loro quasi-coetanei);
4. indicare se si è disposti ad accogliere studenti anche durante altri periodi (con congruo preannuncio), oltre gli incontri previsti durante la Settimana Cultura Scientifica.
5. Inviare il titolo dell' iniziativa, con una breve descrizione (5-10 righe) della esperienza proposta agli studenti, il numero di studenti accolti, e la persona responsabile.
6. preparare del semplice materiale didattico connesso con l'esperienza da effettuare, da distribuire agli studenti partecipanti.

Nell' allegato C è riportata la lista dei Laboratori che hanno aderito. Per ogni laboratorio, oltre ai Docenti, Ricercatori e giovani borsisti che hanno collaborato, è riportato il numero massimo di studenti accolti, limite fissato dalle dimensioni dei laboratori di ricerca, e la descrizione dell'attività da fare svolgere.

Era comunque previsto, dopo una breve spiegazione delle ricerche che si svolgono nei Laboratori e delle attrezzature utilizzate, che i partecipanti potessero "*giocare a fare il ricercatore*", partecipando attivamente ad una misura (appositamente predisposta) in un tempo fissato di circa 2-3 ore.

Un apposito sito WEB (www.df.unibo.it/AIF/lab-aperti.html) era stato predisposto per tutte le informazioni, per la registrazione e la scelta dei Laboratori. Un poster (Allegato G) era stato inviato a tutte le scuole, accompagnando una lettera contenente tutte le informazioni pratiche.

3.2 Partecipazione e svolgimento

Si sono iscritti ed hanno partecipato ai "Laboratori Aperti" 251 studenti, di almeno 20 Istituti Superiori della Regione. Nell'allegato D sono ripostati il numero di turni effettuati da ciascun laboratorio, ed il numero totale di studenti accolti. Al termine della mattina, gli studenti erano liberi di compilare un questionario anonimo sul gradimento dell'iniziativa (Allegato F), che potevano inserire in un'urna presso la portineria. Hanno restituito il modulo compilato più di 220 studenti.

Predisposizione dei turni. Le adesioni degli studenti e dei docenti sono state raccolte dalla dott.ssa Barbara Poli, che ha avuto anche l'arduo compito di "incastrare" i turni nel caso di più studenti di una stessa scuola accompagnati da un Docente.

Accoglienza. Il raduno agli studenti era previsto alle ore 9 in un'aula del Dipartimento. Una breve presentazione (20 min) sui corsi di Studio in Fisica e sulle ricerche nel Dipartimento era stata preparata dalla d.ssa Helenia Menghetti e dal dr. Luigi Esposito. Alle 9,30, gli studenti si recavano (accompagnati) nel laboratorio da loro scelto.

Gradimento dell'iniziativa. Dall'analisi effettuata sui questionari compilati dagli studenti, e dai commenti ricevuti dagli Insegnanti accompagnatori, si può evincere che ***gli studenti sono rimasti estremamente impressionati dall'iniziativa, in particolare dal numero e dalla diversità delle attività che si svolgono nel Dipartimento, e dei possibili "mestieri del Fisico".*** Anche molti insegnanti (laureatisi a Bologna alcuni anni fa) non avevano una chiara idea della varietà delle attività che si svolgono all'interno del Dipartimento.

3.3 Valutazione dei Laboratori da parte degli studenti

Ho analizzato i questionari anonimi (Allegato F) degli studenti (ciascun collega ha poi potuto consultare i questionari relativi al proprio laboratorio). In particolare, ho analizzato la votazione (in decimi) espressa in relazione alle domande: "I ricercatori hanno stimolato il tuo interesse?" e "Nel complesso, indica il tuo stato di soddisfazione".

i) Nel caso di **9 laboratori su 14**, alle due citate domande **la votazione media degli studenti è stata superiore a 8/10**. I docenti e/o i borsisti di questi laboratori avevano accuratamente predisposto l'attività da far svolgere, preparato del materiale di supporto distribuito agli studenti, e fatto interagire gli studenti con alcuni degli strumenti di misura. In questi casi, i commenti liberi degli studenti sono estremamente lusinghieri per i ricercatori coinvolti, per l'iniziativa e per la possibilità che si iscrivano nella nostra Facoltà (sempre che non vengano dirottati dai genitori ad Ingegneria).

ii) Nel caso di **3 laboratori su 14**, la votazione media è compresa tra **6 e 8/10**. Gli studenti hanno molto apprezzato l'introduzione e la ricerca svolta, ma hanno constatato che mancava la possibilità di interagire con gli strumenti di misura ("giocare a fare il ricercatore"). Mancava inoltre materiale informativo.

iii) Nel caso di **2 laboratori su 14**, il giudizio è stato insufficiente.

3.4 Commenti Finali sui "Laboratori Aperti"

L'iniziativa "Laboratori Aperti" è stata accolta con particolare entusiasmo da moltissimi studenti, per i quali ha rappresentato il primo "ingresso fisico" nell'Università. La visita a moderne apparecchiature di ricerca, la partecipazione ad una misura, la sensazione di esserne protagonisti, sono fattori emozionali molto importanti che potrebbero condizionare positivamente la scelta verso un corso di Laurea scientifico (possibilmente, in Fisica). Tuttavia, l'iniziativa se non accuratamente predisposta può rivelarsi un'arma a doppio taglio: un laboratorio senza una adeguata preparazione può negativamente condizionare uno studente, magari precedentemente favorevolmente predisposto.

Occorre quindi che in fase di programmazione, siano preventivamente attentamente vagliati i progetti dei docenti che intendono collaborare all'iniziativa. L'opera di disincentivazione di coloro che non intendano dedicare il giusto tempo all'iniziativa, deve **necessariamente essere accompagnato da iniziative di incentivazione** delle persone che intendano collaborare con entusiasmo. L'incentivo può essere rappresentato da piccole gratificazioni finanziarie nel caso di neo-laureati¹ o da pubblici riconoscimenti per i colleghi che con più dedizione hanno curato l'iniziativa. Inoltre, occorrerebbe coinvolgere e motivare anche alcuni docenti dei settori che quest'anno non hanno aderito ad alcuna iniziativa. Una più attiva partecipazione degli Enti di Ricerca sarebbe inoltre auspicabile.

Se il Dipartimento di Fisica ed i Corsi di Studio ritengono importante continuare nelle iniziative d'Orientamento, con una attività così complessa come quella dei "Laboratori Aperti", ci si deve in una maniera o nell'altra dotare di criteri e regole codificate ed accettate per premiare i gruppi e le attività che riscuotono maggior successo. Solo in questa maniera ritengo che l'iniziativa possa ripetersi negli anni futuri.

4. Giornate d'Orientamento ed altre iniziative

Le Giornate d'Orientamento d'Ateneo si sono tenute dal 5 al 7 Febbraio 2004 nei locali della Fiera di Bologna. Ciascun corso di studio aveva come di consueto a disposizione uno spazio autogestito per accogliere gli studenti delle Scuole Superiori e fornire loro informazioni circa le attività didattiche, di ricerca e le possibilità per i neo-laureati. Lo scorso anno la manifestazione ha avuto un enorme successo, con circa 20000 studenti che hanno visitato il padiglione, e circa 1000 opuscoli del corso di laurea in Fisica distribuiti (in rete su: <http://ishtar.df.unibo.it/Uni/bo/scienze/all/spurio/stuff/opuscolo.pdf>).

Mancano ancora dati ufficiali, ma quest'anno la manifestazione ha avuto almeno un analogo successo.

¹ Ad esempio, l'attività del laboratorio con il maggior numero di presenze ed al secondo posto per gradimento è stato quasi del tutto preparato e svolto da un laureato, frequentante la SSIS, e con una borsa di studio Universitaria di 6 mesi, che non avrà nessun titolo per collaborare il prossimo anno.

Per rispondere e informare gli studenti, era necessaria la presenza continuativa di almeno due persone durante i tre giorni della manifestazione. Un certo numero di nostri borsisti, dottorandi e di docenti si sono offerti ed hanno sostenuto i turni prestabiliti. Tutti, hanno saputo parlare ai giovani studenti in maniera spontanea e convincente, e con competenza. Occorre quindi ringraziare i seguenti dottori (borsisti, assegnisti e dottorandi):

Carlo Benedetti	Rosa Brancaccio	Marika Canino
Tommaso Chiarusi	Lisa Giachini	Barbara Lolli
Tiziano Maestri	Lorenzo Rigutti	Eleonora Rivalta
Marco Rossi	Simona Rubbini	Michele Salvatore
Roberto Tonini		

ed i colleghi Fiorenzo Bastianelli, Davide Falchieri, Alessandro Gabrielli, Olivia Levrini, Franco Mattioli, M.Pia Morigi, Graziano Servizi e Roberto Soldati.

Alcune delle conferenze presentate nelle scuole, saranno presentate in Maggio nell'ambito del ciclo di conferenze rivolte alla popolazione organizzate dalla COOP Adriatica e dal Quartiere Lame del comune di Bologna (Allegato E). La conferenza su "Astrofisica ed una bella Ragazza" verrà presentata il 30 Aprile a Faenza (all'Auditorium S. Umiltà) nell'ambito delle manifestazioni annualmente organizzate dal Comune di Faenza per la Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica.

Infine, occasionalmente sono state accolti in visita al Dipartimento studenti di varie Regioni d'Italia (anche dalla Puglia e Calabria) che, in gita scolastica in Emilia-Romagna, hanno richiesto di poter visitare il Dipartimento.

5. Conclusioni

Sono state descritte le iniziative organizzate nell'ambito delle attività d'orientamento rivolte agli Studenti delle Scuole secondarie Superiori nell'anno scolastico 2003/04. Un ciclo di 5 conferenze è stato offerto alle scuole, e circa 2900 studenti di varie Scuole della Regione Emilia-Romagna vi hanno partecipato. Inoltre, circa 250 studenti hanno partecipato per la durata di una mattina, ai "Laboratori Aperti" del Dipartimento di Fisica.

Quest'ultima iniziativa, in termini di visibilità sia del Dipartimento di Fisica che dei corsi di studio in Fisica e FAM, è sicuramente quella che offre i migliori risultati. Le richieste perché sia possibile ripetere l'iniziativa con successo nei prossimi anni sono descritte nella sez. 3.4.

Vorrei ringraziare numerosi colleghi che hanno attivamente collaborato alle iniziative. In particolare, R. Campanini, M. Caporaloni, F. Casali, D. Cavalcoli, A. Cavallini, T. Chiarusi, P. Fantazzini, E. Gandolfi, R. Rizzi e G. Sartorelli. Infine, le dott.se Barbara Poli ed Helenia Menghetti hanno contribuito in maniera significativa a tutte le iniziative.

Allegato A: Riassunto degli Argomenti dei seminari/lezioni

1- Le sfide dei nuovi materiali

Quali e quante sono le applicazioni dei nuovi materiali? Solo alcuni esempi: *Lampadine a pellicola*. Pellicole flessibili saranno prima in uso nei display dei telefonini ed entreranno presto anche nelle case, in sostituzione delle normali lampadine. *Energia solare*. La quantità di energia che arriva dal sole è circa 10000 volte il consumo globale di energia. Come utilizzare questa enorme riserva energetica resta una questione ancora aperta. *Biosensori*. Una nuova tecnologia si affaccia nel panorama della diagnostica non solo medica; si tratta dei biosensori, dispositivi in grado di rilevare la presenza di batteri, virus e molecole, che utilizzano interfacce organico- inorganico (molecola biologica- materiale semiconduttore). Come utilizzarli al meglio?

2- Meteorologia e clima

Che cos'è la meteorologia? Quali sono le forze principali in gioco? Perché ci sono dei limiti alla previsione meteorologica? Qual'è la differenza tra meteorologia e climatologia? Quali sono i fattori principali dell'evoluzione del clima? Processi forzanti e controreazioni: cioè?

3- Astrofisica ed una bella ragazza

Una serie di recenti spettacolari scoperte mostra che l'Universo è vecchio di 14 miliardi di anni, che è in espansione e che la materia in esso contenuta ha subito una "evoluzione": da un plasma primordiale di particelle elementari, alla varietà di elementi chimici (Carbonio, Ossigeno, Ferro...) che siamo abituati a conoscere. Chi ha dunque "cucinato" per noi gli elementi? La risposta si trova rivolgendosi all'Astrofisica, ove conosceremo le fucine che hanno permesso la realizzazione delle "meraviglie" dell'Universo attuale.

4- La Fisica applicata alla medicina e ai Beni Culturali

Le tecniche fisiche di diagnostica sono nate in medicina e si sono sviluppate poi anche in altri settori, in particolare nell'arte. La fisica e i beni culturali: come questi due mondi si incontrano? Risponderemo a questa domanda mostrando alcune delle tecniche fisiche utilizzate per l'analisi di quadri, busti, reperti, mummie. Possiamo riconoscere un quadro falso? Vedremo come con la radiografia a raggi X possiamo guardare i quadri con un occhio diverso e vedere cose invisibili per l'occhio umano. E se volessimo guardare cosa c'è dentro un sarcofago o sapere se l'interno di una statua è danneggiato? Grazie alla tomografia a raggi X possiamo fare un viaggio attraverso gli oggetti e vedere come sono fatti dentro senza danneggiarli. Infine: quale contributo possono dare in tutto questo le tecniche di elaborazione delle immagini?

5- La Fisica delle Particelle elementari

Quali sono gli strumenti che ci permettono di guardare dentro un protone, ovvero un oggetto più piccolo di un millesimo di miliardesimo di centimetro? E quali sono le leggi fisiche che ci permettono di studiare oggetti così piccoli? E cosa impariamo dallo studio di questi fenomeni? Cercheremo di capire quali sono le idee di fondo della fisica delle particelle elementari.

**Allegato B-
Seminari nelle Scuole Superiori. Data e numero studenti
partecipanti**

Scuola	Materiali	Meteo	Astrofisica	Applicata	Particelle
LS "G.Bruno"- Budrio			20-1-04 60	18-11-03. 60	
Polo "Alberghetti" Imola	16/2/04 60			1-3-04 10	
LS "Leonardo" Casalecchio		11-3-03 10	2-3-04 100		9-3-04 10
LS "Righi" Bologna			27 -11-03 40		
LC "Galvani" Bologna	1-12-04 80		24 -11-03 60	22 -03-04 80	8 -03-04 80
LS "Fulcieri" Forli'	10- Mar 04 60	25-Febb 60	11-Febb 04 60		24-Mar 80
LS "Fermi" Bologna	17 -03-04 60		14 -11-03 80	18-12-03 60	5-04-04 60
LS "Sabin" Bologna			20-11-03 80	2-12-04 80	26-02-04 60
LS "Copernico" Bologna			19 -02-04. 80	11-12-03 60	
ITIS Belluzzi Bologna		21-11-03 60	19-12-03 60		
ITCS "Luxemburg" Bologna	3-02-04 200		29 -01-04 200		
LS "Torricelli" Faenza	1-Dic-03 80			10-Dic-03 80	
LS "Serpieri" Rimini			31-01-04 120	13 -01-04 60	20 -01-04 100
LS "L. di Savoia" Ancona	6 Dic. 100				
LS "Oriani" Ravenna	24 -02-04 100		10-02-04 100		
LS "Keynes" Castelmaggiore				10-03-04 100	
LS "Torricelli" Somma Vesuviana				3-Feb-04 40	
LS "Torelli" Fano	15-03-04 100				
TOT. SEMINARI	9	3	12	10	6
TOT. STUDENTI	840	130	1040	630	390
Totale	18 scuole, 40 seminari, 2900 studenti				

Allegato C.

Descrizione delle attività previste nei "Laboratori Aperti"

1. Dal granello di sabbia alla cella fotovoltaica - 4 studenti (Prof.sa Cavallini, Dr.sa Cavalcoli, dr. M. Rossi- [C23,+1],tel.95116,95806).

ATTIVITA': Verrà mostrata l'evoluzione del materiale per la realizzazione di celle fotovoltaiche: dal granello di sabbia al lingotto di silicio, al wafer, alla cella solare. Verranno spiegati gli effetti dei passi di processo sui parametri fisici del materiale e sull'efficienza della cella solare. Gli studenti potranno effettuare studi sul materiale, ad esempio rivelando la presenza di contaminazione superficiale sugli strati (wafer) di Silicio.

2. Energia dai pannelli solari - 5 studenti (Dr. Mandrioli, Dr. Matteuzzi, Prof. Spurio, - [D49,+2], tel. 95230)

ATTIVITA': Verrà presentata agli studenti la strumentazione utilizzata per lo studio dei pannelli solari, installati sul tetto del Dipartimento di Fisica nell'ambito del progetto "10000 tetti fotovoltaici" dell'ENEA: verranno (i) spiegate brevemente le fasi che portano alla produzione di energia elettrica dall'energia solare (ii) effettuata una dimostrazione del sistema di monitoraggio dei dati "in tempo reale"; (iii) forniti i valori tipici di produzione di energia elettrica, con stima del rendimento di un pannello solare nella produzione di energia elettrica.

I pannelli solari commerciali possono essere utilizzati anche per lo studio di raggi cosmici. Gli studenti effettueranno una dimostrazione della risposta del silicio a un impulso luminoso, utilizzando led, oscilloscopi, tester.

3. Problemi di ottica per le particelle elementari- 5 studenti (,Dr. Sirri, Dr. Sini, Prof. Spurio, dr. Togo [D43,+2],tel. 95236).

ATTIVITA': Verrà presentata la strumentazione per la ricerca di interazioni di neutrini "tau" nelle emulsioni dell'esperimento OPERA al Gran Sasso. La tecnica delle emulsioni utilizzata da questo esperimento ha l'ambizione di "vedere" le particelle prodotte dall'interazione. Agli studenti verranno mostrati i problemi relativi alla messa a punto di sistemi ottici di misura. Potranno, con l'ausilio di un laser e di altri dispositivi ottici, "giocare" con la diffrazione ed interferenza della luce, e col problema della aberrazione delle lenti, e visualizzare le tracce di particelle elementari.

4. Un telescopio di raggi cosmici - 5 studenti (Prof.sa Sartorelli,Dr.sa Menghetti, Dr. Garbini, Dr. Selvi - [B15,0], tel. 95160)

ATTIVITA': La visita presso il laboratorio in cui si trova il telescopio per la rivelazione di raggi cosmici permetterà di conoscere meglio la natura di tali particelle e di "vederle". Dopo una breve introduzione ai rivelatori di particelle ed al loro principio di funzionamento, gli studenti potranno fare personalmente l'esperienza di vedere i raggi cosmici, di immagazzinare le informazioni ed elaborarle con un computer.

5. Laboratorio di fisica medica - 4 studenti (Prof. Casali,Dr.sa Giordano,Dr.sa Cornacchia,Dr.sa Brancaccio - [D20,+2], tel. 95133)

ATTIVITA': Gli studenti potranno visitare il bunker del Dipartimento dove vengono effettuate misure con i raggi X per analisi utili sia in campo medico che nel settore dei beni culturali. Verrà presentata la strumentazione necessaria per effettuare una tomografia digitale di campioni di piccole dimensioni e saranno spiegati molto semplicemente i principi che permettono di ricostruire il modello 3-Dimensionale degli oggetti analizzati. Gli studenti analizzeranno poi un oggetto, e verrà mostrato come acquisire immagini radiografiche con telecamere digitali, e come elaborarle fino ad ottenere la ricostruzione tomografica e scoprire così la struttura interna del campione.

6 Laboratorio di Misure Atmosferiche - 5 studenti. (Dr.sa Caporaloni - [A01,-1], tel. 95287).

ATTIVITA': Verranno presentate le attrezzature didattiche disponibili nel laboratorio. In particolare, verrà mostrato un sistema per l'acquisizione automatica di misure di temperatura e umidità (psicrometro). Lo strumento è idoneo ad essere utilizzato on-line, sotto il controllo di un codice Labview per l'acquisizione in tempo reale e l'archiviazione dei dati. Gli studenti potranno poi utilizzare direttamente le nuove stazioni meteorologiche automatiche, e quindi memorizzare su dischetto un file con i parametri misurati nell'ultima decade presso il Dipartimento, per una successiva analisi in classe, per la quale verranno forniti vari suggerimenti.

7. Chi ha paura del dato cattivo? - 6 studenti (Dr. Levi - [B18,0],tel. 95030)

ATTIVITA': Come estrarre una buona misura da uno strumento non adeguato. Dopo una breve introduzione, una serie di semplici misure e prove sperimentali. 1) La sottile differenza fra l'errore e lo sbaglio. 2) Alla ricerca della misura perduta: trattazione statistica dei dati sperimentali. 3) Medie varianze ed interpolazioni (ossia, il problema dei due polli). 4) Tecniche pratiche di analisi dati con esercitazione guidata (PAW) su dati simulati.

8. Struttura della materia con luce di sincrotrone - 5 studenti (Prof. Boscherini.- [C05,+1], tel. 95805)

ATTIVITA': Ci si propone di illustrare come i principi ed i fenomeni della fisica moderna vengono utilizzati nello studio della struttura della materia nei grandi laboratori internazionali di Luce di Sincrotrone (per esempio l'ESRF di Grenoble). In particolare descriveremo come vengono utilizzati la variante "moderna" dell'effetto fotoelettrico (descritto da Einstein nel 1905), il dualismo onda-particella, la diffrazione e l'interferenza di fotoni e di elettroni. Dopo una presentazione con l'ausilio di materiale didattico interattivo verrà proposto agli studenti di partecipare a semplici procedure di analisi o simulazione dati.

9. Laboratorio di Risonanza Magnetica Nucleare - 5 studenti (Dr.sa Fantazzini - [D032,+2], tel. 95119)

ATTIVITA': La recente assegnazione del Premio Nobel per la Medicina ad un Fisico (Sir Peter Mansfield) per aver ideato e sviluppato la Tomografia a Risonanza Magnetica Nucleare (MRI) ha focalizzato l'interesse su questa tecnica, che permette di ottenere immagini dell'interno del corpo umano in modo non invasivo: in pratica permette di vedere "dentro" ad un mezzo poroso affettandolo virtualmente. Verrà dapprima illustrato il principio fisico alla base dell'ottenimento di immagini MRI di sezioni interne di un materiale poroso qualunque (anche un pezzo di roccia) purchè contenga fluidi idrogenati. Verranno quindi mostrate applicazioni di MRI in campo medico (osteoporosi) e nell'ambito dei Beni Culturali. Gli studenti verranno poi guidati nella realizzazione di semplici esperimenti di "manipolazione degli spin" con i quali potranno: 1 - verificare l'esistenza della condizione di "risonanza"; 2 - quantificare la presenza di nuclei ^1H all'interno di un materiale (dalla cioccolata, ai semi più o meno idrati, alla gomma per cancellare); 3 - determinare il grado di mobilità delle molecole cui i nuclei ^1H appartengono.

10. Laboratorio di imaging medico - 6 studenti (Prof. Campanini, Dr. Lanconelli, studenti.- [D13,+2], tel.95078)

ATTIVITA': Uno dei contributi maggiori della Fisica alla Medicina riguarda lo sviluppo di metodologie avanzate che si basano su più tecniche (radiografie, tomografie, risonanze...). E' di fondamentale importanza saper "leggere" le informazioni contenute in tali metodi diagnostici. Gli studenti potranno provare a trovare in modo automatico, con l'utilizzo del computer, particolari zone di interesse (ad es. quelle interessate da un tumore) in un'immagine medica .

11. *Modelli multi-agente con simulazioni al calcolatore* - 3 studenti (Prof. Servizi - [Irnerio,210]- tel. 91123)

ATTIVITA': I modelli "multi-agente" sono stati introdotti per la descrizione di sistemi complessi che possono essere incontrati in molte discipline scientifiche e in ambiti interdisciplinari che coinvolgono, tra le altre, fisica, scienze biologiche e scienze economiche. A titolo di esempio si presenterà agli studenti un modello multi-agente per la simulazione delle attività svolte dai cittadini in una giornata "tipica" in una città reale (nel caso in questione la città di Rimini). Gli "agenti" coinvolti nella simulazione sono i singoli individui, ripartiti in categorie sociali, i mezzi di trasporto pubblico, con i loro orari e le loro fermate, e i "siti" in cui i cittadini svolgono determinate "azioni" connesse con la loro appartenenza a una determinata categoria sociale. Il tutto viene mostrato in una implementazione al calcolatore attraverso un programma di simulazione dotato di interfaccia grafica e scritto in un linguaggio "object oriented" quale il C++.

12. *Dall'atomo alle nanostrutture* - 5 studenti (Prof. Bonetti, Dr. Pasquini, Dr. Signorini, studenti - [B23,0], tel. 95298)

ATTIVITA': Gli studenti assisteranno ad un esperimento di fisica dei materiali consistente nella manipolazione della materia su scala nanometrica (miliardesimo di metro). Presso il laboratorio di nanostrutture verrà eseguita la preparazione di nanoparticelle metalliche attraverso l'aggregazione di singoli atomi in fase vapore all'interno di una speciale camera da ultra-alto vuoto. Dopo una breve introduzione alle nanostrutture e ai principi fisici del processo di preparazione, gli studenti parteciperanno direttamente alla preparazione, conoscendo "sul campo" le relative problematiche tecnologiche e le sfide per il prossimo futuro.

13. *"Vedere" le particelle elementari* - 5 studenti (Dr.ssa Patrizii, Dr. Manzoor, Dr. Chiarusi, Dr. Di Ferdinando - [D43,+2],tel. 95236).

ATTIVITA': Si propone un'esperienza per determinare l'attività di una sorgente radioattiva (^{252}Cf). Vengono utilizzati allo scopo i rivelatori nucleari a tracce, che analogamente alle emulsioni nucleari, consentono di "visualizzare" le particelle alfa (nuclei di elio) emesse dalla sorgente. Gli studenti potranno seguire le fasi di preparazione dei rivelatori e utilizzando sistemi semi-automatici di misura (microscopi ottici con telecamera connessi a PC) determinare l'attività della sorgente utilizzata.

14. *Laboratorio di Radiazioni non ionizzanti per misure di campi elettromagnetici* - 5 studenti (Prof. Bersani, Dr. Mesirca [D08,+2],tel. 95304).

ATTIVITÀ: Uno dei principali problemi posti dal recente sviluppo tecnologico, soprattutto nel campo dei sistemi di telecomunicazioni e degli elettrodotti per il trasporto di energia, riguarda lo studio degli effetti biologici della radiazione elettromagnetica. Nel laboratorio gli studenti potranno effettuare misure di campi magnetici ed elettrici ambientali.

15. *Laboratorio di elettronica* - 5 studenti (Prof. Gandolfi, Dr. Gabrielli, Dr. Falchieri - [C040,+1],tel. 95052).

ATTIVITÀ: La moderna progettazione elettronica si avvale di sofisticati programmi informatici. Nel laboratorio di Elettronica lo studente potrà provare le potenzialità dell'elettronica applicata alla fisica sperimentale.

Allegato D.
Turni e studenti in ciascuno dei "Laboratori Aperti"

Laboratorio	Docenti	# Turni	Studenti
1. Dal granello di sabbia alla cella fotovoltaica -	Prof. Cavallini, Dr.sa Cavalcoli, dr. M. Rossi).	4	21
2. Energia dai pannelli solari -	Dr. Mandrioli, Dr. D. Matteuzzi	5	29
3. Problemi di ottica per le particelle elementari-	Prof. Spurio, Dr. Sirri, Dr. Sini, Dr. Togo.	4	19
4. Un telescopio di raggi cosmici -	Prof. Sartorelli, Dr. Menghetti, Dr. Selvi, Dr. Garbini	5	25
5. Laboratorio di fisica medica -	Prof. Casali, Dr. Giordano, Dr. Brancaccio, Dr. Cornacchia	3	17
6. Laboratorio di Misure Atmosferiche -	Dr. Caporaloni	4	17
7. Chi ha paura del dato cattivo? -	Dr. Levi	-	-
8. Struttura materia con luce di sincrotrone	Prof. Boscherini	3	15
9. Laboratorio Risonanza Magnetica Nucleare -	Dr.sa Fantazzini, Sig. Garavaglia	4	20
10. Laboratorio di imaging medico	Prof. Campanini, Dr. Lanconelli, studenti	4	23
11. Modelli multi-agente con simulazioni	Prof. Servizi	3	9
12. Dall'atomo alle nanostrutture -	Prof. Bonetti, Dr. Pasquini, Dr. Signorini, studenti	4	19
13. "Vedere" le particelle elementari -	Dr. Patrizii, Dr. Manzoor, Dr. Chiarusi, Dr. Di Ferdinando	4	20
14. Misure di campi Elettromagnetici	Prof. Bersani, Dr. Mesirca	3	13
15. Laboratorio di elettronica -	Prof. Gandolfi, Dr. Gabrielli, Dr. Falchieri	1	4
TOTALI		51	251



Biblioteca Lama

**Quartiere Navile
Comune di Bologna**

**Coop
ADRIATICA
Zona 2 Bologna**

Organizzano:

Giovedì 13 Maggio 2004 - Ore 21

Conferenza del Prof. Maurizio Spurio

Dipartimento di Fisica - Università di Bologna

ASTROFISICA ED UNA BELLA RAGAZZA

... ossia, la storia di una evoluzione durata 14 miliardi di anni: dal Big Bang alla presenza di vita, intelligenza e *bellezza* (!) nell'Universo.

Giovedì 20 Maggio 2004 - Ore 21

Dr.sse R. Brancaccio, M. Giordano, S. Cornacchia

Dipartimento di Fisica - Università di Bologna

FISICA APPLICATA ALLA MEDICINA E AI BENI CULTURALI

Verranno illustrate le tecniche fisiche di diagnostica, che sono applicate in medicina e che si iniziano ad applicare anche in altri settori, in particolare nell'arte.

Giovedì 27 Maggio 2004 - Ore 21

Conferenza del Prof. Rolando Rizzi

Dipartimento di Fisica - Università di Bologna

METEOROLOGIA E CLIMA

Per rispondere a: che cos'è la meteorologia? Qual'è la differenza tra meteorologia e climatologia?
Siamo in presenza di un cambiamento del clima?

Cultura e tempo libero

Le conferenze si terranno presso il Centro Civico Lama - Via M. Polo 53

La partecipazione fino ad esaurimento dei posti è gratuita

Per informazioni tel: 051/6350948 ; 333/9421493 . e-mail: adler.bolelli@tin.it

Allegato F.

Il questionario per il gradimento dei "Laboratori Aperti"

"Laboratori Aperti"

Dipartimento di Fisica Università' di Bologna

XIV Settimana della Cultura Scientifica

Gentile Studente;

grazie per la tua partecipazione alla nostra manifestazione. Il presente questionario è anonimo, e servirà solamente per cercare di migliorarci nei prossimi anni. Grazie per la tua collaborazione.

1. A quale attività di laboratorio hai partecipato? _____

2. Ritieni che la tua preparazione era adeguata per seguire l'attività svolta?

si	no
----	----

3. Ritieni l'esperienza interessante?

si	no
----	----

4. Pensi di iscriverti ad una laurea scientifica?

si	no
----	----

5. Se sì, quale? _____

6. Questa manifestazione è stata utile? Per il futuro, la consiglieresti agli studenti della tua scuola?

si	no
----	----

7. Per quale motivo hai scelto questo laboratorio? _____

8. Valuta con un voto da 1 a 10

i) L'argomento trattato nel laboratorio era interessante?

ii) I ricercatori hanno stimolato il tuo interesse?

iii) Hai capito lo scopo della misura?

iv) Nel complesso, indica il tuo stato di soddisfazione

9. Quale argomento ti ha interessato? Cosa NON ti è piaciuto? Puoi scrivere qualsiasi commento in maniera libera.

NON MI E' PIACIUTO:

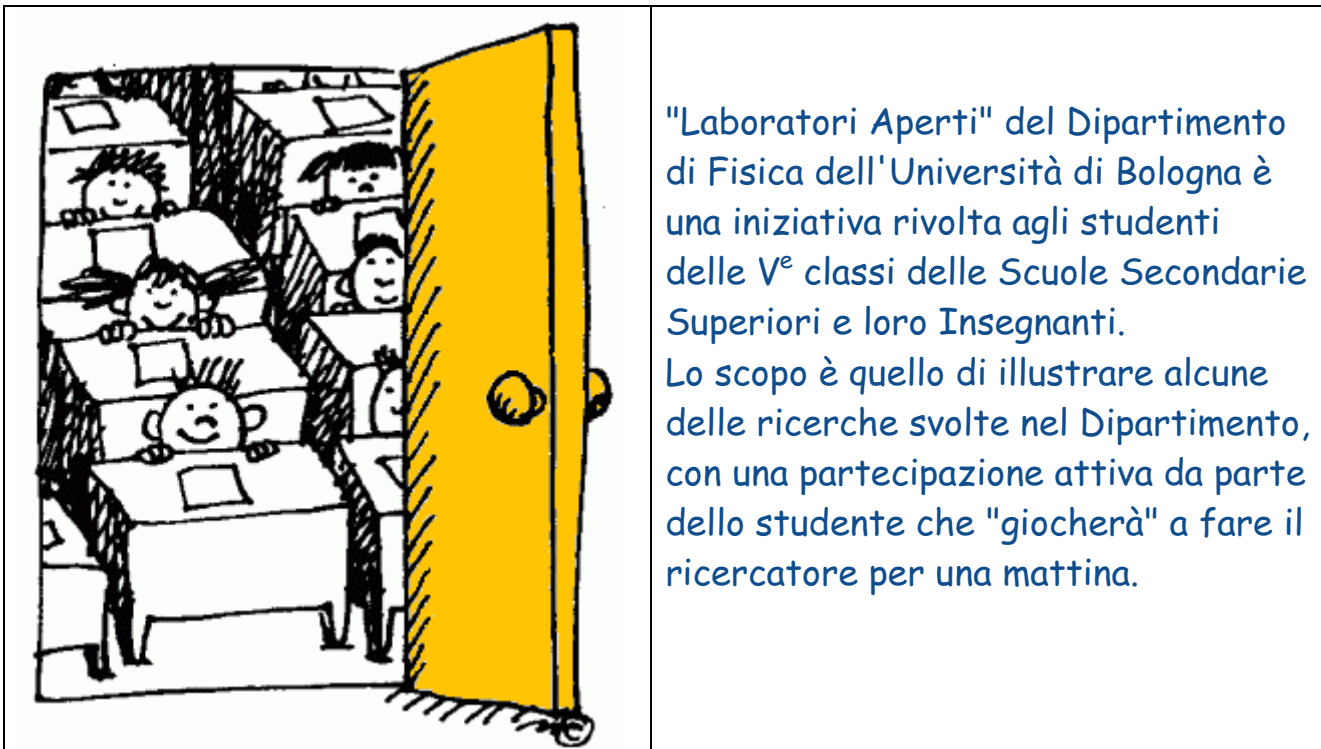
.....

MI E' PIACIUTO:

.....

Laboratori aperti

XIV Settimana della Cultura Scientifica e
Tecnologica (22-28 marzo 2004)



maggiori informazioni in :

<http://www.df.unibo.it/AIF/>

