



# INFN-LNF

## Studenti In-formazione Scientifica

Gli Stages per studenti  
ai Laboratori Nazionali di Frascati

SIDS - Servizio Informazione e Documentazione Scientifica

Rossana Centioni

Valentina Ferretti

Lia Sabatini

Silvia Vannucci

Gianni Di Giovanni (Realizzazione video)





## DIFFUSIONE DELLA CULTURA SCIENTIFICA ai LNF

Il Servizio Informazione e Documentazione Scientifica dei LNF promuove la diffusione della cultura scientifica attraverso specifiche iniziative rivolte a:

### **Mondo della scuola**

- studenti ed insegnanti di scuola secondaria di secondo grado di tutta Italia (in particolare Licei Scientifici, Classici, ITIS)
- studenti di scuola primaria e secondaria di primo grado

### **Vasto pubblico**





## PROGRAMMI di comunicazione-educazione

### **Attività organizzate nei LNF**

- Visite guidate
- Open Day - Settimana della cultura scientifica
- Stages per studenti
- Lezioni e Colloqui di Fisica (videoregistrate)
- Incontri di Fisica per docenti
- Incontri con l'Autore
- Concerti

### **Attività organizzate anche presso le sedi scolastiche**

- Percorsi formativi
- Seminari divulgativi





## STAGES per studenti ai LNF <http://www.Inf.infn.it/edu/stageInf/>

### **A chi sono rivolti:**

studenti degli ultimi anni di Licei e Istituti tecnici di tutta Italia selezionati dai loro docenti.

### **Obiettivi:**

- esperienza di lavoro in ambiente di ricerca-laboratorio aperto;
- trasferimento di conoscenze scientifiche, metodologie e tecnologie della ricerca;
- illustrazione delle attività sperimentali INFN-LNF;
- promozione dell'insegnamento della fisica moderna e contemporanea;
- incremento della partecipazione di scuole da tutta Italia;
- orientamento universitario e/o lavorativo.





## **Metodologia:**

Sotto la guida dei tutori INFN gli studenti imparano a lavorare in équipe con strumentazioni all'avanguardia e metodologie tipiche del mondo della ricerca.

Gli insegnanti referenti seguono l'andamento del programma di stage insieme ai tutori.

## **Tutori:**

Personale INFN: Ricercatori, Tecnologi, Tecnici e Amministrativi

Nomina con Disposizione del Presidente INFN  
n. 9817 del 18/3/2003



<b>TIPOLOGIE STAGES</b>	<b>PERIODI PREVISTI</b>
<b>Stages Invernali</b> (studenti IV anno del territorio)	Febbraio-Maggio 9 incontri
<b>Masterclass</b> Stage Invernale Residenziale <b>In adesione al Progetto Europeo EPPOG Masterclasses</b> (studenti V anno del territorio e fuori sede)	Febbraio 4 giorni
<b>Stages Estivi e Residenziali</b> (studenti IV anno del territorio e fuori sede)	Giugno (fine a.s.) 10 giorni



## Studenti, Istituti scolastici e Tutori INFN partecipanti agli Stages Invernali-Masterclass-Estivi dal 2000 al 2009

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>N. Studenti</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>57</b>	<b>56</b>	<b>114</b>	<b>154</b>	<b>161</b>	<b>163</b>	<b>161</b>	<b>178</b>
<b>IV e V anno</b>	F=1 M=11	F=3 M=11	F=15 M=42	F=11 M=45	F=34 M=80	F=42 M=112	F=48 M=113	F=45 M=118	F=47 M=114	F=42 M=136
<b>N. Istituti Scolastici</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>29</b>	<b>46</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>54</b>
<b>Tutori INFN</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>50</b>	<b>22</b>	<b>25</b>	<b>56</b>	<b>58</b>	<b>55</b>	<b>63</b>	<b>67</b>

**Totale studenti 2000-2009 = 1070**



## 10 anni di Stages Estivi 2000-2009

	Stages Estivi 2000	Stages Estivi 2009
STUDENTI IV anno	12 (dal territorio)	104 (da tutta Italia)
ISTITUTI	1 (dal territorio)	42 (da tutta Italia)





## PROGRAMMA Stages estivi

- Visita agli apparati sperimentali
- Lezioni plenarie
- Attività sperimentale
- Elaborazione e presentazione di una relazione finale
- Momenti ricreativi e di socializzazione (mensa e bar LNF)

### Lezioni teoriche

- Modello Standard
- Fisica degli Acceleratori di particelle
- Rivelatori di particelle
- I grandi acceleratori nel mondo (LHC)
- Analisi Dati





## Attività sperimentali

1. Progettazione **Meccanica** con il programma CAD.
2. Simulazione **Elettronica** analogica e digitale con il programma SPICE.
3. **Superconduttività** ed effetto Meissner.
4. Progettazione e gestione in ambiente **Unix** di un sistema di **raccolta dati** per l'**esperimento** Kloe.
5. Costruzione di un apparato sperimentale per la **Misura di raggi cosmici**.
6. **Analisi dati** di un esperimento con semplici esercizi di statistica e teoria della probabilità.
7. Gestione di sistemi informatici in ambiente **Unix e Windows** applicata ad ambiti di storage, sicurezza, database e web application.
8. Rivelazione e **Studio dei Raggi cosmici** e misure di grandezze fisiche con l'uso di un semplice apparato tracciante.
9. Calibrazione del guadagno delle **Camere a fili** dell'esperimento **LHCb** al CERN.
10. Misura della **Costante di Planck**.
11. Misura della **Risoluzione energetica** di uno **Ioduro di Sodio**.

dal 2010

### **Meccanica Quantistica**

(Attrezzature ottenute con finanziamento MIUR  
Concorso Legge 6/2000 - Diffusione Cultura Scientifica)



# Dai questionari di valutazione degli studenti



**INFN-LNF STAGES ESTIVI RESIDENZIALI 15-26/6/2009**

**Analisi questionari studenti (104)**

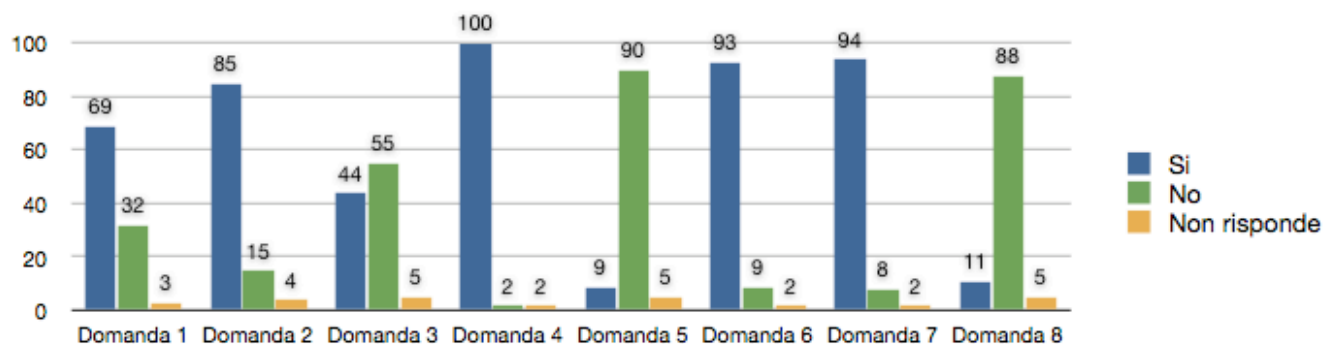
**Studenti Liceo Classico/Scientifico, Scientifico Tecnologico e ITIS,  
classi quarte, provenienti da tutta Italia**



## Informazioni sull'attività svolta

- Domanda 1: La durata dello stage è stata sufficiente?
- Domanda 2: Gli argomenti trattati sono coerenti con l'indirizzo degli studi?
- Domanda 3: Le conoscenze scolastiche sono state sufficienti ad affrontare lo stage?
- Domanda 4: Le attività pratiche sono state interessanti?
- Domanda 5: Le conoscenze acquisite sono troppo teoriche?
- Domanda 6: Il linguaggio usato dal tutore è stato facilmente comprensibile?
- Domanda 7: Il lavoro svolto ti è sembrato sufficientemente approfondito?
- Domanda 8: Le attività sono state ripetitive?

	Domanda 1	Domanda 2	Domanda 3	Domanda 4	Domanda 5	Domanda 6	Domanda 7	Domanda 8
<b>Si</b>	69	85	44	100	9	93	94	11
<b>No</b>	32	15	55	2	90	9	8	88
<b>Non risponde</b>	3	4	5	2	5	2	2	5



## VALUTAZIONE da parte dei tutori

I tutori INFN ritengono l'esperienza degli stages **positiva e replicabile nell'INFN** e progettano i programmi scientifici delle singole attività tenendo conto delle seguenti problematiche:

- 1) **disomogeneità** nella **preparazione** degli studenti che provengono da varie istituzioni scolastiche dell'intero territorio nazionale;
- 2) necessità dell'uso di un **linguaggio tecnico-scientifico** adeguato alla preparazione didattica degli studenti;
- 3) **integrazione di nozioni** non affrontate nei programmi scolastici;
- 4) **coinvolgimento degli insegnanti**;
- 5) particolare rilevanza alle **attività sperimentali**.



# Scelta universitaria (studenti IV anno)



INFN-LNF STAGES ESTIVI RESIDENZIALI 15-26/6/2009

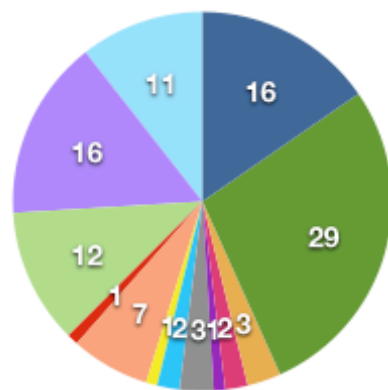
Analisi questionari studenti (104)

Studenti Liceo Classico/Scientifico, Scientifico Tecnologico e ITIS,  
classi quarte, provenienti da tutta Italia



## Scelta della facoltà universitaria:

	Fisica	Ingegneria	Matematica	Biologia	Biotecnologie	Informatica	Architettura	Fisioterapia	Medicina	Scienze Politiche	Non so	Non risponde	Non farà università
Scelta facoltà universitaria	16	29	3	2	1	3	2	1	7	1	12	16	11



- Fisica
- Ingegneria
- Matematica
- Biologia
- Biotecnologie
- Informatica
- Architettura
- Fisioterapia
- Medicina
- Scienze Politiche
- Non so
- Non risponde
- Non farà università

# Scelta universitaria studenti Masterclass 2010 (V anno)



STAGE MASTERCLASS INFN-LNF 1-4/2/2010

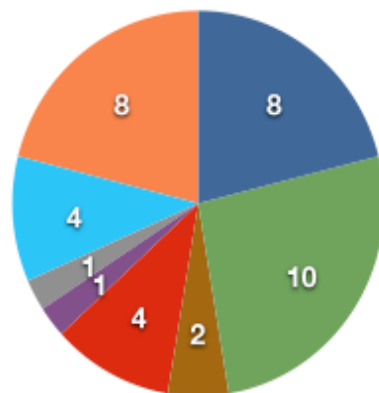
Analisi questionari studenti (38)

Studenti Lic. Classico/Scientifico e ITIS, classi quinte,  
provenienti da tutta Italia ed Estero



## Scelta della facoltà universitaria:

	Fisica	Ingegneria	Medicina	Matematica	Veterinaria	Filosofia	Non so	Non risponde
Scelta facoltà universitaria	8	10	2	4	1	1	4	8



Fisica      Ingegneria      Medicina      Matematica  
Veterinaria      Filosofia      Non so      Non risponde

## COMMENTI inviati dagli studenti... il contatto continua ...

“Sono molto contento e soddisfatto di come sia andata, consiglio a tutti questa esperienza. Ho trovato un ottimo clima di lavoro durante la mattinata e il primo pomeriggio, ma siamo anche stati capaci di **fare gruppo** e di **svagarci nel tempo libero**.

Ai Laboratori ho avuto occasione di vedere delle cose molto interessanti, come Dafne, l'acceleratore di particelle, o altra **strumentazione del tutto irraggiungibile per le scuole**.

Le lezioni non si sono quasi mai rivelate troppo difficili, e anzi, sono riuscito a seguire con poca difficoltà gran parte degli incontri.

Per quanto riguarda il laboratorio, ero inserito in un gruppo di 6 persone.

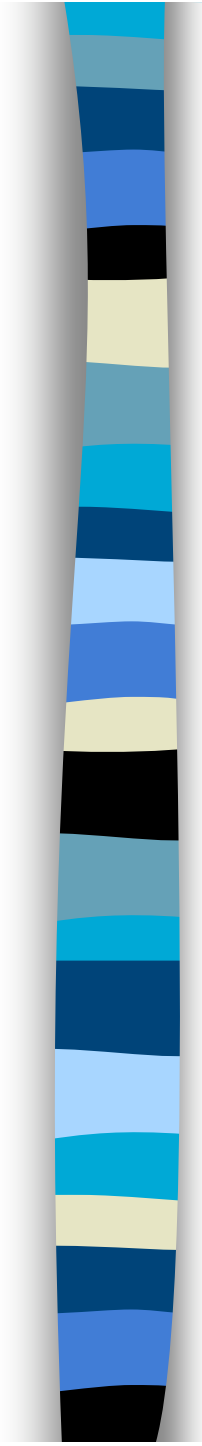
Ci siamo occupati della taratura di uno strumento per misurare l'energia di alcune sorgenti radioattive.

**Il gruppo di sole 6 persone facilitava** molto le cose e al termine della settimana si era instaurato un **ottimo rapporto fra noi e il nostro tutor**, sempre disponibile per eventuali chiarimenti, il quale ci ha anche fornito molto materiale sul quale lavorare.

Molto soddisfatto e appagato dall'esperienza, prima di partire **me la immaginavo molto più "formato scolastico standard"**, in verità **sono stato smentito con grande piacere**”.

Lic. Sc. Fulcieri Calboli, Forlì





“Non mi era mai capitato di **parlare di fisica dalla mattina alla sera** quasi senza interruzione ed un paio di giorni siamo addirittura tornati in albergo un paio di ore dopo la fine dei laboratori per **stare in biblioteca!!**

Sicuramente per certi argomenti **non avevamo basi di studio adeguate** (vedi quanto concerne **elettromagnetismo** o alcuni argomenti sulla **probabilità** affrontati nel laboratorio sugli scintillatori), ma questo **non ci ha impedito** di farci quanto meno **un'idea qualitativa dei fenomeni osservati.**

**I tutor** inoltre sono stati molto disponibili e sempre pronti a rispondere alle nostre domande. E noi non abbiamo certo mancato di **"spremerli" il più possibile!** In conclusione posso dire che è stata veramente un'esperienza importante e credo proprio, anche se è ancora presto per dirlo, che **mi sia stata di aiuto per la futura scelta universitaria.**”

Lic. Sc. E. Amaldi, Alzano Lombardo (BG)







## ... gli studenti scrivono ai tutori

“... sia io che Marco **abbiamo preso 100**. Io mi preparo a tentare (incrociando le dita!) il **concorso a Pisa per entrare alla Normale**, e forse proverò anche a **Padova** dove esiste un collegio analogo (Scuola Galileiana). Le farò sapere se ce la faccio! A presto”

“Caro tutore...volevo ringraziarla tantissimo per le sue dispense ... Forse anche grazie a lei, dopo la mia esposizione, **la mia professoressa di matematica** mi ha detto che per la prima volta nella sua lunga carriera scolastica ha sentito **una tesina veramente di liceo scientifico** (l'ho fatta solo su geometrie non euclidee e relatività generale). Alla fine mi hanno messo **100 con anche la menzione...** In questi giorni sto ultimando le pratiche per **l'iscrizione a Fisica** all'Università statale di Milano...”

Lic. Sc. P. Giovio, Como





## ... i docenti riferiscono

“Volevo solo riferirvi la frase dettami da uno degli alunni che ha partecipato al master. Era veramente entusiasta e scherzando mi ha detto:

**"mi farei bocciare pur di tornare il prossimo anno..."**.

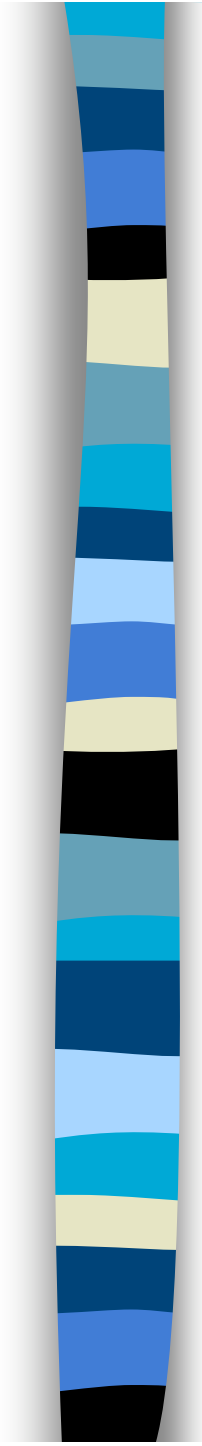
E' una di quelle piccole cose che **ripagano del lavoro fatto** e volevo condividerla con voi.

Forse l'alunno si **iscrive a Fisica a Roma**: vedremo.

Vorrei anche chiedere fin d'ora se è possibile **candidarci nuovamente per la partecipazione** il prossimo anno”.

ISIS R. Foresi, Portoferraio (LI)





“... l'esperienza per me è stata veramente bellissima, sia a livello scolastico che a livello umano. Gli argomenti trattati a Frascati non erano sicuramente semplici, ma i tutori sono riusciti a rendere le lezioni di facile comprensione. Devo ammettere che, pur non conoscendolo a fondo, questo ramo della fisica mi affascina molto. Con i ragazzi della regione e pochi di altre regioni ci siamo trovati bene, dovremmo rivederci presto infatti”.

ITIS O. Belluzzi, Bologna





## VIDEO

Viene mostrato un video realizzato in occasione della

X Edizione degli Stages Estivi - Giugno 2009