

# Stage in Azienda e Enti di Ricerca

Corso di Laurea in Fisica

Finalità, Modalità, Possibilità

Stefano Argirò per la Commissione Stage



<http://personalpages.to.infn.it/~argiro/stage.shtml>

Lo stage è un'esperienza che secondo me chiunque dovrebbe fare.

Dopo tre anni di vita universitaria è infatti molto facile dimenticarsi del mondo fuori dalle aule, organizzato secondo regole diverse da quelle di via Pietro Giuria 1. Tuttavia lo scontro con il mondo del lavoro prima o poi è inevitabile, ed è sicuramente meglio trovarsi ad affrontarlo con gli strumenti giusti.

Un'esperienza di tirocinio ci permette quindi di uscire per un attimo dall'università, per respirare un'aria diversa e scoprire nuove realtà che prima non conoscevamo.

Ho svolto il mio stage in un'azienda areospaziale di Torino, che mi ha mostrato un mondo fatto di satelliti e missioni spaziali che mai avrei potuto conoscere diversamente.

Se prima avevo un forte blocco verso la programmazione, lì in azienda ho imparato ad apprezzarla e a studiarla con maggior interesse.

È sicuramente un'esperienza impegnativa, che mette a dura prova chi la vive, ma non per questo bisogna evitarla, d'altro canto lo studente di fisica medio già conosce la fatica e le difficoltà che si possono incontrare e non dovrebbe quindi lasciarsi spaventare.

Per concludere, lo stage è un'esperienza che io consiglio a tutti, ma non tanto per avere qualcosa in più da aggiungere al curriculum, piuttosto per l'arricchimento personale che si riceve e che va ad accrescere, anche solo un poco, la nostra formazione individuale.

# Premessa

## Cosa è lo Stage

Periodo formativo presso soggetto terzo (azienda, ente di ricerca), regolato dalla legge a tutela del tirocinante.

Deve avere carattere “professionalizzante”

## Tipi di Stage:

- Curricolari (triennali) collegati a CFU, durata massima 12 mesi (per Fisica normalmente 2 mesi).
- Extra-curricolari (post-lauream, entro 12 mesi) max sei mesi con retribuzione minima stabilita per legge.

# Ambiti di Stage (ed opportunità)

- ricerca applicata
- controllo ambientale
- applicazioni diagnostiche e terapeutiche in medicina
- studio di nuovi materiali e nanotecnologie
- radioprotezione
- previsioni meteorologiche ed eventi ambientali
- telecomunicazioni
- gestione di grandi quantità di dati
- gestione di sistemi manageriali e finanziari e previsione dei rischi
- applicazioni nel campo dei beni culturali
- energia e risorse energetiche
- Astrofisica
- Storia della Fisica
- Didattica della Fisica

# Contatti ed approfondimenti

## Delegati per Stage & Job Placement:

prof. **Stefano Argirò** (tel. 7372) [stefano.argiro@unito.it](mailto:stefano.argiro@unito.it)

prof. **Mario Bertaina** (tel. 7492) [marioedoardo.bertaina@unito.it](mailto:marioedoardo.bertaina@unito.it)

prof. **Marco Maggiora** (tel. 7475) [marco.maggiora@unito.it](mailto:marco.maggiora@unito.it)

prof. **Michela Greco** (ottica) [michela.greco@unito.it](mailto:michela.greco@unito.it)

Manager Didattico: sig.ra Monica Rinero (tel 7330) [rinero@unito.it](mailto:rinero@unito.it)

## Responsabile Job Placement Scuola di Scienze della Natura:

dott. Giovanni Cagna (tel 6216) [giovanni.cagna@unito.it](mailto:giovanni.cagna@unito.it)

via Michelangelo 32

## Pagina Stage CdS Fisica:

<http://fisica.campusnet.unito.it/do/home.pl/View?doc=Stage/stage.html>

## Pagina Stage Scuola di Scienze della Natura:

<http://www.scienzedellanatura.unito.it/it/job-placement>

(utile seguire la pagina Facebook)

# Stage Laurea Triennale - Come fare

**Scegliere l'ambito** : argomento, azienda, ente di ricerca e capire se è possibile effettuare lo stage;

**Decidere** se si tratta di :

Solo Stage (6 CFU, 150 ore)

Stage + Prova Finale (6+6=12 CFU, 300 ore)

Prova finale all'esterno (6 CFU)

**Individuare Tutor** Aziendale e Accademico

**Inserire lo Stage in piano carriera** entro gennaio.

Inserire sempre anche un altro esame da 6 CFU, in modo da poter rinunciare allo stage senza penali. **L'esame deve appartenere alla regola di scelta "crediti liberi" e non "affini e integrativi"**.

Lo stage, per gli studenti in corso, si effettua nel **secondo semestre** didattico.

# Avvio Stage

## Preparare moduli di avvio stage

<http://fisica.campusnet.unito.it/do/home.pl/View?doc=Stage/stage.html>:

- **Progetto Formativo**, per aziende convenzionate : riguarda solo i 6 crediti di stage
- **Procedura di Tesi esterna**, quando non sia possibile stipulare convenzione ([link](#)) o per estendere a 12 crediti (+6 tesi)

Nota: il modulo “progetto formativo” è presente come fac-simile, i dati verranno inseriti direttamente in forma elettronica dal job placement

Nota: **l'estensione +6** è importantissima per motivi assicurativi, la sua omissione può avere importanti conseguenze legali

## Consegnare moduli al Job Placement

(email o via Michelangelo 32) almeno 20 gg in anticipo

**Informare via email** Argirò e Rinero (Azienda ospitante, tutor aziendale/accademico, titolo, date)

# Fine Stage

## Documentazione da produrre

<http://www.scienzedellanatura.unito.it/it/job-placement/tirocini-e-stage/stage-curricolari>:

1. **Registro delle presenze**, compilato dal tirocinante e controfirmato ogni giorno dal Tutor Aziendale
2. **Modulo di valutazione del tutor accademico**, da compilare a metà stage
3. **Questionario di gradimento del Tutor Aziendale**
4. **Modulo di valutazione dello stage**, compilato online dal tirocinante
5. **Breve relazione finale**

[http://fisica.campusnet.unito.it/do/documenti.pl/Show?\\_id=cfac&sort=DEFAULT&search=categoria:"Accreditamento-Moduli"&hits=19](http://fisica.campusnet.unito.it/do/documenti.pl/Show?_id=cfac&sort=DEFAULT&search=categoria:)

## Registrazione dello Stage:

Lo stage va registrato come un normale esame (Corso Libero D/ Stage), pertanto:

- **Verificare** le date degli appelli. In caso di particolari esigenze contattare Argirò/Rinero
- **Iscriversi** all'esame
- **Presentarsi** nello studio Argirò con la documentazione, oppure prendere accordi per effettuare una registrazione "virtuale"



# Stage ed Erasmus Traineeship

Chi va in Erasmus Traineeship al terz'anno in ambito curricolare, si deve far riconoscere questa esperienza di tirocinio come Stage.

In questo caso non e' necessario compilare tutta la documentazione di cui sopra bensì si segue la burocrazia Erasmus.

Il traineeship verra' riconosciuto come stage dalla commissione Erasmus. Il riferimento per questo tipo di pratiche e' Bertaina Mario ([bertaina@to.infn.it](mailto:bertaina@to.infn.it)).

Per chi fosse alla ricerca di stage in azienda può essere utile consultare:

<https://www.scienzedellanatura.unito.it/it/job-placement/offerte-di-lavoro-e-tirocinio>

Possibilità: Area Tecnologie Avanzate  
Rif. Prof. Ettore Vittone

[https://fisica.campusnet.unito.it/do/tesi.pl/Show?\\_id=y2jg](https://fisica.campusnet.unito.it/do/tesi.pl/Show?_id=y2jg)



### Ricerca e Sviluppo presso aziende (ref. E. Vittone)

- Centro Ricerche FIAT (CRF) – stabilimento Torino/Orbassano: materiali per automotive
- ITT Motion Technologies – stabilimento di Barge (Cn) : Pastiglie freno
- Varroc Lighting Systems – stabilimento di Cambiano: illuminanti per auto/moto
- Magna Lighting – stabilimento di Rivoli: iluminanti per auto
- Prima Industrie S.p.A. Stabilimento di Collegno: Lavorazioni con laser di potenza
- Vishay Semiconductor Italia – Stabilimento di Borgaro: Dispositivi elettronici di potenza
- ISCLab - Innovation Square Center di Torino: Caratterizzazione di materiali innovativi

### Prossima presentazione tesi/stage presso aziende



## Esempi di stage presso aziende

### Caratterizzazione di Display Ottici per applicazioni in autoveicoli



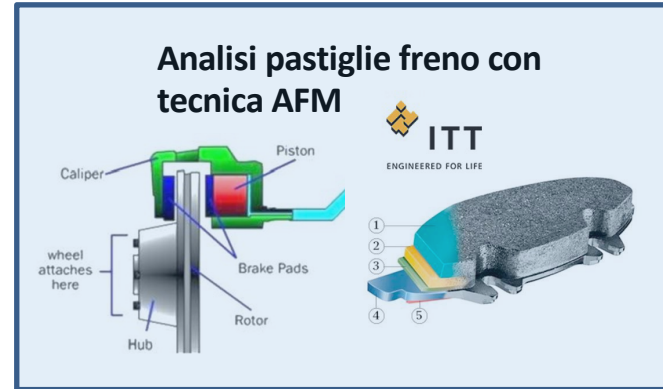
### Deposizione e Caratterizzazione di Film Sottili Metallici



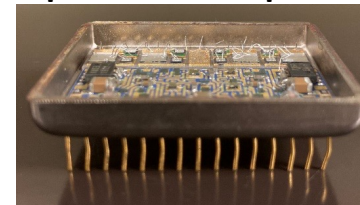
### Progettazione proiettori bending per motoveicoli



### Analisi pastiglie freno con tecnica AFM



### Circuiti ibridi con qualificazione spazio



# Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica

L'I.N.R.I.M. svolge le funzioni di istituto metrologico primario già di competenza IMGC e IEN. In particolare l'INRIM realizza, mantiene e dissemina i campioni primari delle unità di base e derivate del Sistema Internazionale SI.

Ambiti di ricerca:

- Costanti fondamentali
- Materiali
- Metrologia per la chimica
- Fisica atomica
- Nanotecnologie
- Dispositivi per la misurazione
- Informazione quantistica
- Visione artificiale
- Metrologia per lo spazio e il clima
- Metrologia biomedicale e sicurezza alimentare
- Sviluppo di sistemi energetici affidabili e sostenibili



**INRiM – Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica**  
**Strada delle Cacce 93, Torino**

**Ospita tradizionalmente numerosi stage e tesi per la laurea e la laurea magistrale in Fisica**

**Collaborazioni con gruppi di ricerca del Dipartimento (e.g. gruppo di Fisica dello Stato Solido)**

**Argomenti di stage che spaziano dallo sviluppo di orologi atomici, tecnologie quantistiche, nanotecnologie, materiali superconduttori, biomateriali, metrologia alimentare, energetica.....**

**Gli argomenti di stage/tesi (circa 30) sono pubblicati sul sito [CAMPUSNET](#) alla voce [Laurearsi->Tesi e laurea->Elaborati e tesi disponibili](#)**

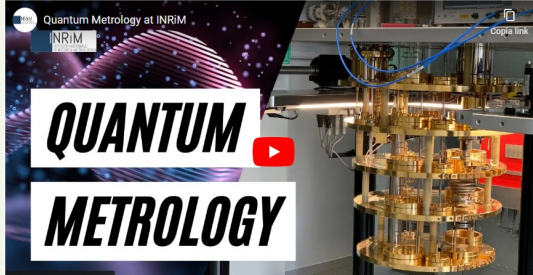
**Prossima presentazione degli argomenti di stage/tesi**



**Ref. E. Botta (tempo/frequenza), M.P. Bussa (Acustica), E. Vittone**

## Esempi di stage presso INRiM

Verso un rivelatore di singolo fotone  
nelle microonde: Design e Fabbricazione



Realizzazione di un  
microscopio quantistico  
sub-shot-noise

Realizzazione e caratterizzazione di una sorgente  
di **stati quantistici entangled** per esperimenti sui  
fondamenti della meccanica quantistica

**Missione LISA** - Analisi del rumore  
denominato "Tilt to Length" nel caso  
di aberrazioni ad alta frequenza



Caratterizzazione di materiali nanostrutturati



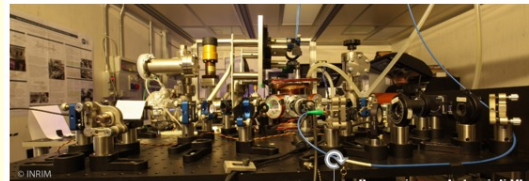
Fabrication and characterization of  
superconducting niobium nanostructures

Analisi di  
nanoplastiche



Interferometria  
laser su fibra ottica

**Orologio ottico ad atomi di itterbio**



**Ricerca scientifica  
di base**



# Argomenti di stage presso INRiM nel campo degli orologi ottici

- Stage da svolgersi presso il centro di ricerca in Strada delle Cacce 93
- Durata: 7picamente 2 mesi (full time)

## LIFT: the Italian Optical Link

- **High-precision atom spectroscopy**

[C. Clivati et al, Opt. Expr. **24**, 2016]  
[L. Livi et al., PRL **117**, 2016]

- **Absolute molecular spectroscopy in the mid-IR**

[G. Inero et al., Sci. Rep. **7**, 12780, 2017]

- **Relativistic Geodesy (chronometric levelling)**

[J. Grotti et al., Nat. Phys. 2018]

- **Improved frequency references for VLBI & Common-clock VLBI**

[C. Clivati et al., Sci. Rep **7**, 2017]

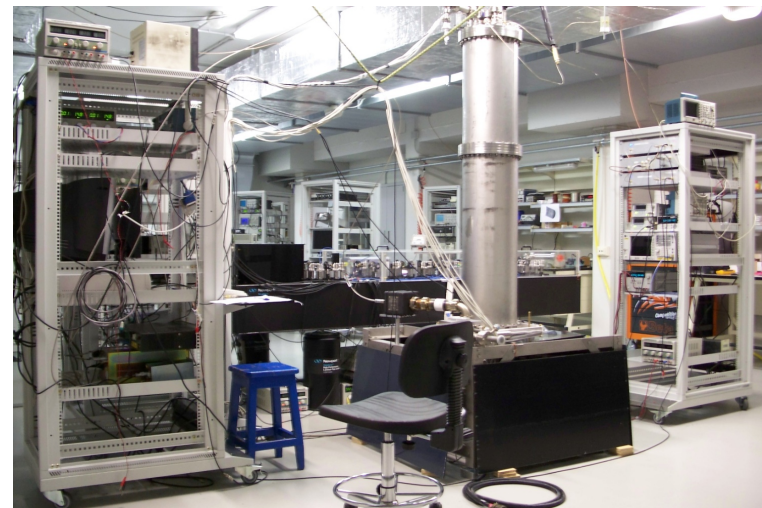
- **Detection of Earthquakes**

[G. Marra et al., Science **361**, 2018]

- **Time dissemination for financial transactions**



Cs cryogenic fountain INRIM ITCsF2 has a fractional uncertainty of  $2 \times 10^{-16}$



### Prerequisiti

- ▶ la normale preparazione dei corsi di Fisica è sufficiente
- ▶ interesse per l'attività manuale e di laboratorio

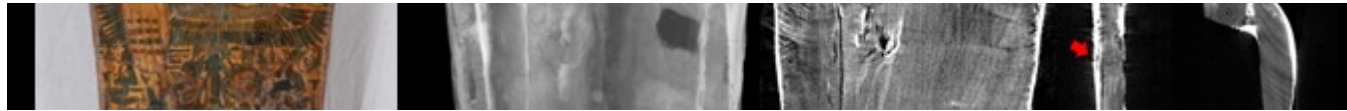
### Formazione acquisita

- ▶ fisica atomica, fisica dei laser, elettronica
- ▶ strumenti avanzati e tecniche all'avanguardia
- ▶ capacità di lavorare autonomamente in un laboratorio
- ▶ ambiente internazionale

Referente accademico: Elena Botta

Presso INRiM: Dott. Davide Calonico, Dr.ssa Cecilia Clivati, Dr. Marco Pizzoccaro

# FISICA APPLICATA AI BENI CULTURALI



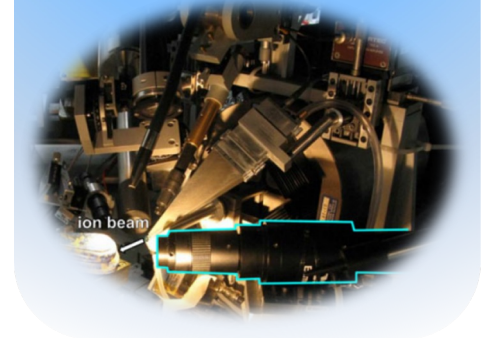
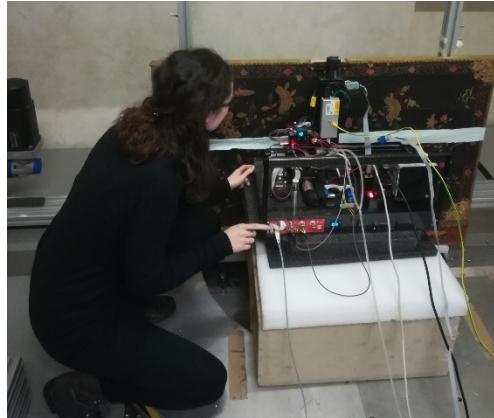
Sviluppo e utilizzo di nuove tecnologie per l'indagine non invasiva di oggetti archeologici e beni culturali presso:



CENTRO  
CONSERVAZIONE  
RESTAURO  
LA VENARIA REALE



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Cultural Heritage Network




Referente UniTO : Alessandro Lo Giudice

[alessandro.logiudice@unito.it](mailto:alessandro.logiudice@unito.it)

<http://www.solid.unito.it/research/culturalheritage/index.html>

# **Possibilità: Fisica del Sistema meteoclimatico**

# Possibilità: Fisica ambientale

-  (Modellizzazione avanzata con Agent Based Models and Multi Agent Systems) prof Maggiora

## Climate Metric X-Degree Compatibility (“XDC”) Model:

- sviluppato per stimare l’impatto di singole industrie, o altre entità economiche
- modellizzazione di strutture complesse tramite comportamenti sociali ed individuali
- modellizzazione di individui o gruppi e dell’impatto delle loro scelte sul riscaldamento globale

## Tesi magistrale + stage (in remoto, causa COVID):

- punto di partenza: calcolatore CO<sub>2</sub> sviluppato dalla German Environment Agency
- modellizzazione ABM/MAS dell’impatto delle interazioni tra individui e gruppi sulle emissioni in ambito industriale ed economico
- data mining su dati reali e modellizzazione dell’XDC degli individui per diverse modellizzazioni comportamentali
- **right. based on science** si trova a Frankfurt (DE)
- possibile attività “sul campo” con un’industria o un’istituzione finanziaria

- **ENVIA** (Fisica acustica: misure di inquinamento acustico )



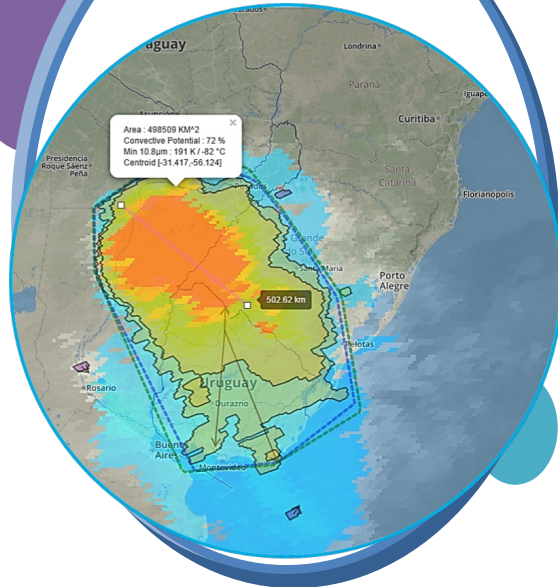
- Misura del campo magnetico generato da cabine di trasformazione Media Tensione/bassa tensione: criticità e definizione di un metodo per la valutazione dell'esposizione della popolazione (Ivrea) (Cirio)

- Il radon come tracciante dell'inquinamento atmosferico: aspetti sperimentali e teorici  
L'impiego della spettrometria gamma in campo per analisi quantitative ambientali (Ivrea) (Cirio)

**ARPA** Rilevamento dati nel settore ambientale: monitoraggio acque sotterranee, emissioni in atmosfera, inquinamento acustico, controllo di radiazioni non ionizzanti, dati da satellite per studio copertura nuvolosa, meteorologia, nivologia, idrologia, modellistica numerica, radar, ozono: Roberto Cremonici, Cassardo, Ferrarese. Bertaina, ARPA Piemonte, Liguria, Val d'Aosta

**CSI Piemonte** (elaborazione dati nel settore ambientale: microclimi urbani e polveri sospese nell'atmosfera) (Cassardo, Ferrarese)

# Datameteo - Fenomeni estremi



**Stage durata 3 mesi, orari flessibili parte in smart working**

**Periodo primavera, estate Sede Datameteo**

• Tracking temporali

• Tracking , intensità grandinate

• Tracking, intensità trombe d'aria , marine

- Datameteo da anni ha sviluppato in house una piattaforma di monitoraggio, tracking, validazione , previsione di temporali, grandine, trombe d'aria marine

**Sede dello stage: LRC SERVIZI srl, Via Piave 4/c, 12022 Busca (CN) Italy**  
**Contatti: dr. Paolo Caraccio, Gabriele Ghibaud - E-mail: info –AT– datameteo.it**  
**Referente interno: Prof. Claudio Cassardo**

• La risorsa in stage sarà inserita all'interno dello staff di sviluppo e validazione con compiti di controllo, supporto , validazione e task assegnati a seconda delle capacità del candidato. La nostra realtà opera da più di 20 anni nell'ambito della meteorologia numerica e della realizzazione di piattaforme meteorologiche interattive ed innovative con clientela sia nazionale che internazionale

• Sono richieste conoscenza della modellistica meteorologica, predisposizione e curiosità per la meteorologia numerica, buona conoscenza della lingua inglese . Molto apprezzate conoscenze dei principali linguaggi di programmazione come C++, Python etc..



# Consiglio Nazionale delle Ricerche Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima



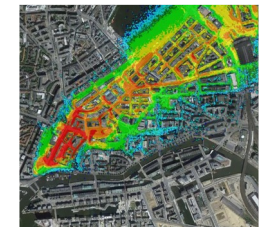
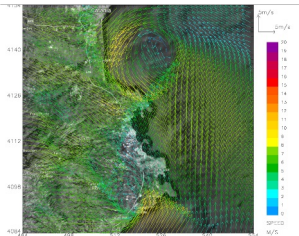
CNR-ISAC promuove e sviluppa una comprensione scientifica integrata dell'**atmosfera**, dell'**oceano** e dei loro **processi**, tramite un approccio multidisciplinare nei settori della meteorologia, della climatologia, della dinamica dell'atmosfera, della composizione chimica, e dell'osservazione della terra, realizzando ricerca fondamentale teorica, sperimentale e modellistica, e valutazioni di impatto.



Sede di Torino

Environmental physics

Climate and global change

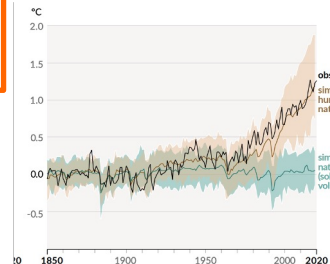
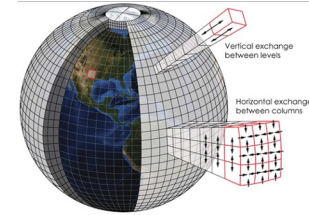
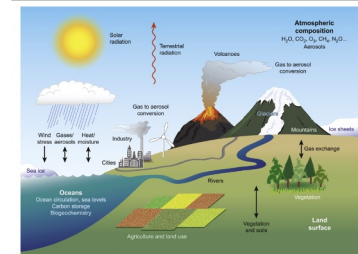


Turbulent atmospheric dispersion in complex terrain  
Low-wind dynamics  
Meteorology and dispersion modelling from the mesoscale to the urban scale  
Planetary Boundary Layer parameterisation

Earth system processes and climate modelling  
Hydrological cycle in mountain regions  
Ecosystem modelling and impacts of climate change  
Environmental risks, fires

Sede: Corso Fiume, 4 10133 Torino (TO)

Referenti interni: Prof. Enrico Arnone (clima), Prof.ssa Silvia Ferrarese (turbolenza/meteorologia)



# ARPA VdA – misure atmosferiche



- fotometria solare e lunare per lo studio dell'aerosol e dei gas in traccia, e dei loro effetti sul clima
- studio della dinamica del mountain boundary layer
- radiometria solare in banda UV e radiometria infrarossa
- misura e tendenze della copertura nuvolosa e delle proprietà delle nubi
- uso di radiometri satellitari per il monitoraggio della qualità dell'aria
- analisi di misure di qualità dell'aria in superficie e loro tendenze a medio/lungo termine
- modelli di trasferimento radiativo per previsioni di radiazione solare a breve e lungo termine
- modelli chimici di trasporto (CTM) per applicazioni di qualità dell'aria e validazione di loro schemi (es. fotochimici) sulla base di misure

**Sede dello stage: Loc. La Maladière, 48 - 11020 Saint-Christophe (AO)**

**Contatti: dr. Henri Diémoz E-mail: [h.diemoz](mailto:h.diemoz) – AT – [arpa.vda.it](http://arpa.vda.it)**

**Referente interno: Prof. Claudio Cassardo**





# Agrometeorologia e agroclimatologia



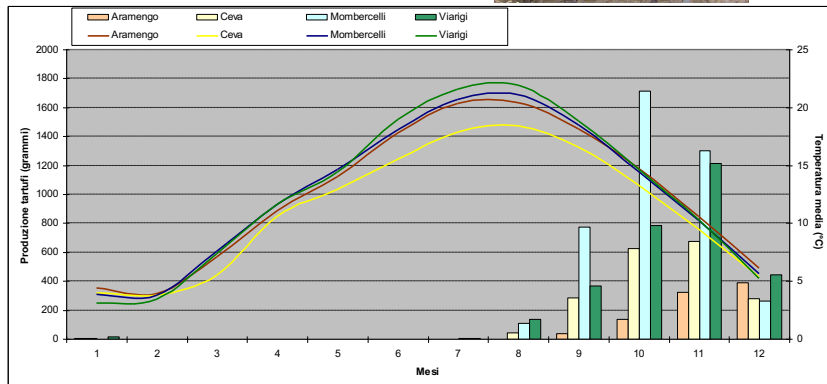
## Regione Piemonte – Settore Fitosanitario e Servizi Tecnico-scientifici

- studi ed elaborazioni in campo agrometeorologico (meteoclimatologia applicata all'agricoltura per l'ottimizzazione delle produzioni agricole);
- Applicazioni modellistiche agronomiche, irrigue e fitosanitarie
- Applicazioni biofisiche e meteorologiche previsionali

Sede dello stage: Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente - I.P.L.A. S.p.A. / Corso Casale, 476 - 10132, Torino  
Contatti: dr. Federico Spanna E-mail: federico.spanna – AT – regione.piemonte.it  
Referente interno: Prof. Claudio Cassardo



## Monitoraggio pedoclimatico e produttivo in una tartufaia piemontese di *Tuber magnatum Pico*



Approfondimento di una ricerca pluridecennale che ha già prodotto numerosi dati e pubblicazioni. Implementazione con impianto irriguo e verifica dei suoi effetti sulla produzione tartufigena

**Sede dello stage: Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente (IPLA) Corso Casale, 476 10132, Torino**

**Contatti: dr. Fabio Petrella E-mail: [petrella – AT – ipla.org](mailto:petrella-AT-ipla.org)  
Referente interno: Prof. Claudio Cassardo**

**Risparmio Energetico:** in Unito prof. Gambino

<http://www.unito.it/ateneo/strutture-e-sedi/sedi/piano-energetico-di-ateneo>

Prologic [www.wiicom.it](http://www.wiicom.it), <http://www.pro-logic.it>, Gambino, sensori, risparmio energetico

Sequoia Automation <http://www.sequoiaonline.com>, Gambino



## Saluggia

**Enea** Determinazione della radioattività ambientale naturale e artificiale  
(Cirio) Valutazione della contaminazione interna di radionuclidi sull'uomo.

# Energia

## LE AZIONI

### per COINVOLGERE

potenziamento networking  
interno ed esterno a Unito con  
attori locali, nazionali e  
internazionali

#### Partecipazione a reti e progetti

Membri della RUS  
(Rete delle  
Università per lo  
Sviluppo  
Sostenibile) e del  
GreenMetric World  
University Ranking  
(IWGM)

#### Engagement diretto:

seminari, piano  
d'azione ecc...

#JOINTHEGREENOFFICESIDE

<http://www.green.unito.it/>

UnitoGO Energia riferimenti:

- [paolo.gambino@unito.it](mailto:paolo.gambino@unito.it)
- [tommaso.orusa@unito.it](mailto:tommaso.orusa@unito.it)

Maggiori info: [unito-go@unito.it](mailto:unito-go@unito.it)

### per CONOSCERE

costruzione di una  
base dati condivisa su  
sostenibilità  
ambientale e buone  
pratiche interne ad  
Unito e tra Atenei

### per CAMBIARE

Adesione a  
campagne e  
iniziative locali e  
nazionali di  
sensibilizzazione  
(M'illumino di meno,  
La Notte dei  
Ricercatori)

progettare e realizzare  
interventi di riduzione concreta  
dell'impatto ambientale

Monitoraggio consumi  
Campus Luigi Einaudi e  
verifica del miglioramento  
dell'efficienza a seguito  
del progetto pilota con  
Eurix srl

Progetti di Ricerca:  
ESACOM,  
EmissiTO...

Interventi, verifiche e progetti di efficientamento  
energetico **isolamento di edifici, pellicole  
trasparenti, potenziamento de verde, (es.  
EOS3FIT al CLE)**

Aggiornamento **OpenData,  
Dashboard, Audit e  
Report energetici** dei  
consumi di energia tutto  
l'Ateneo

**Censimento  
condizionatori e calcoli  
energetici** per  
miglioramento  
dell'efficienza energetica

Implementazione **Piano di  
Risparmio Energetico** di  
Ateneo

Obiettivo raggiunto: 100%  
dell'Energia elettrica da fonti  
rinnovabili per l'Ateneo di cui 40%  
autoprodotta da cogenerazione



**UniToGO**

UNIVERSITÀ DI TORINO  
GREEN OFFICE

# Green Planet – 3a - dati e strumenti meteorologici

- La centrale operativa meteo della 3a riceve dati da più di 250 stazioni meteorologiche. Molte sono stazioni agrometeorologiche a supporto dell'agricoltura integrata e biologica
- Si possono effettuare studi relativi a:
  - Controllo di qualità dei dati
  - Ricostruzioni di serie di dati in occasione di misure mancanti
  - Interpolazioni dei dati su territorio complesso
  - Analisi di qualità dei sensori
  - Comparazione dei dati «a terra» con misure da satellite o da radar meteorologico

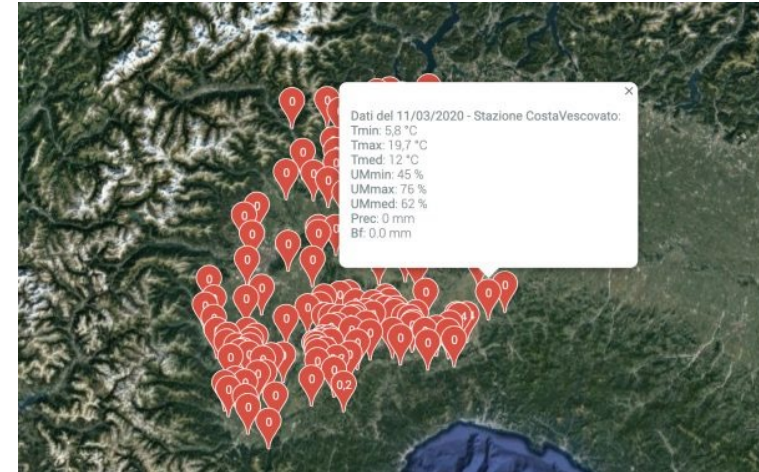


Grafico Termopluviometrico



Sede dello stage: Via Le Chiuse, 68 - 10144 Torino  
Contatti: dr.ssa Laura Alemanno E-mail: laura.alemanno – AT – green-planet.it  
Referente interno: Prof. Claudio Cassardo

# Fisica Biomedica

# Fisica Biomedica: INFN e spin-off

Riferimento: Cerello, Cirio, Costa, Fiorina, Giordanengo, Monaco, Pennazio, Sacchi, Vignati

- Rivelatori e simulazioni per la cura dei tumori con radioterapia adronica
- Rivelatori per la diagnosi precoce di tumori e Alzheimer
- Uso di neutroni in tecniche avanzate di terapia dei tumori

**DETECTOR**  
DEVICES AND TECHNOLOGIES TORINO

Sviluppo di  
strumentazione per la  
verifica della qualità dei  
trattamenti in radioterapia



**DISPOSITIVI  
MEDICI**

<https://detector-group.com>

# Fisica Biomedica: ospedale

E' possibile effettuare stage in tutti gli ospedali del Piemonte dotati di una struttura di Fisica Medica (Riferimento: Roberto Cirio, Roberto Sacchi)

## ESEMPI DI ARGOMENTI DI STAGE



Implementazione ed impiego di metodi Model Observer per la valutazione della qualità di immagine in tomografia computerizzata

Costruzione di un modello tridimensionale di un LINAC per radioterapia a fasci esterni finalizzato alla determinazione di geometrie permesse per la realizzazione di piani di trattamento



Valutazione e ottimizzazione della dose al paziente e agli operatori in procedure di radiologia e cardiologia interventistica



# Fisica Biomedica: azienda

Riferimento: Cirio, Sacchi



***CRB (Centro Ricerche Bracco) Colletterto Giacosa (Ivrea)  
Research, Biomedical Physics and Preclinical Imaging***

To test the efficacy of Contrast Agents (CA) for imaging applications on *in vitro* and *in vivo* system. To optimize and/or develop new experimental methods aimed at testing CA performances. To interpret experimental results by theoretical models.



***Tecnologie Avanzate, Torino***

Studio e progettazione di strumenti da implementare in iTA VIEW per affiancare lo staff di Radioterapia nei reparti ospedalieri. Attività di supporto nello sviluppo di macro per autoplanning con il TPS RayStation.



***SOGIN (decommissioning di impianti nucleari)  
Bosco Marengo, Trino, Saluggia***

# **Nucleare e Subnucleare Astroparticles**

## Nucleare e Subnucleare Astroparticles

I gruppi di ricerca di Torino fanno parte delle collaborazioni internazionali che preparano esperimenti in diversi laboratori nel mondo:

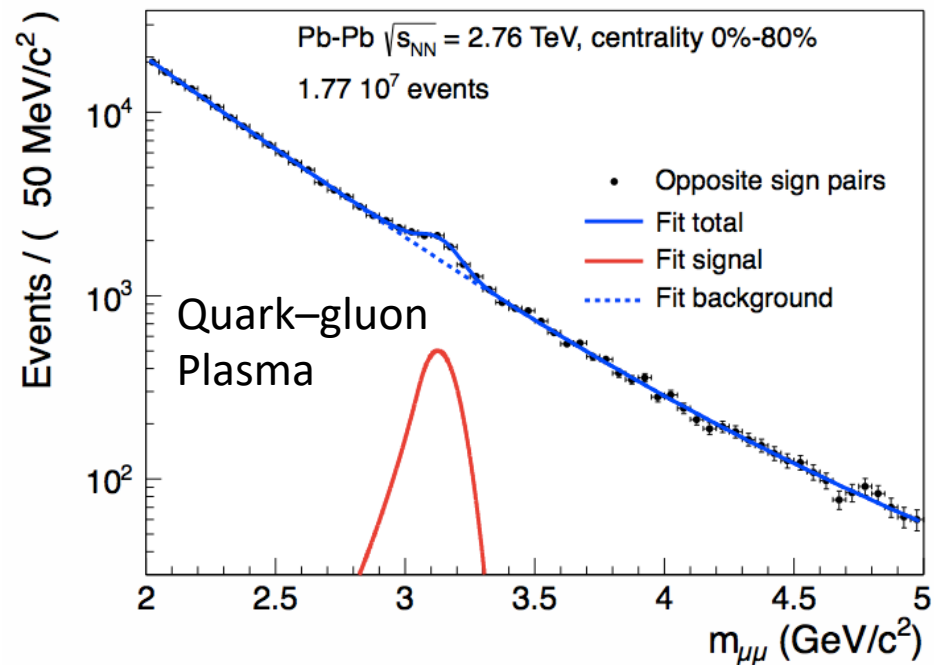
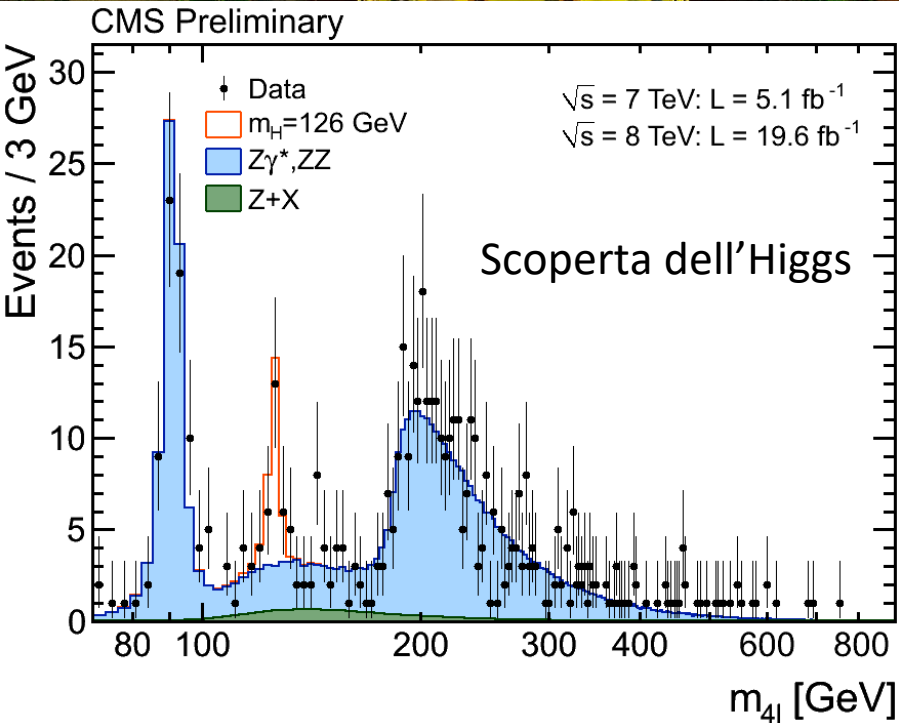
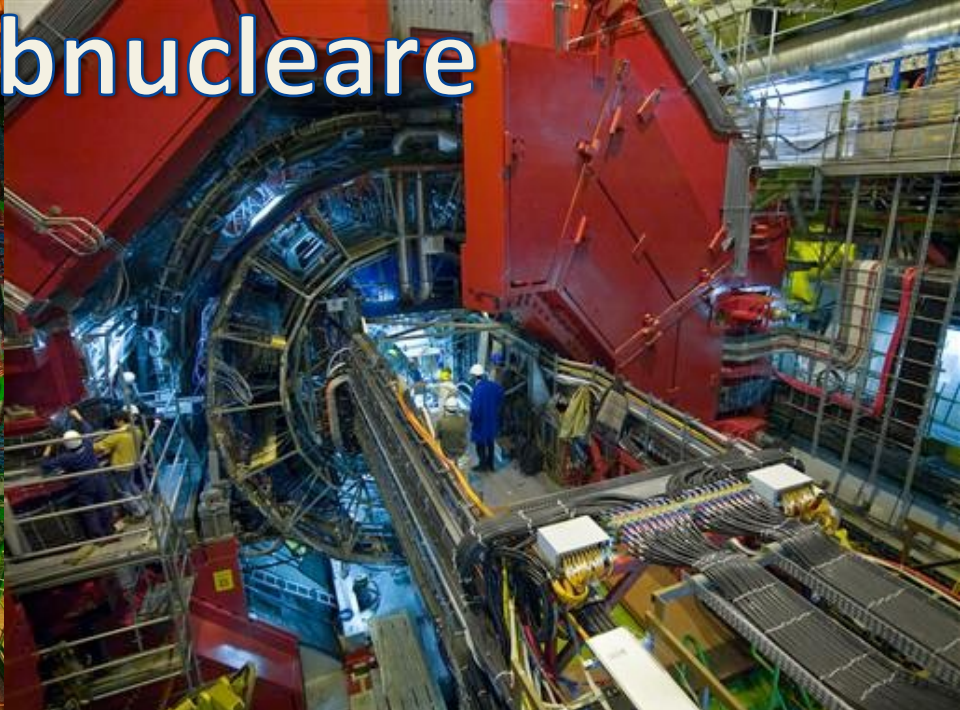
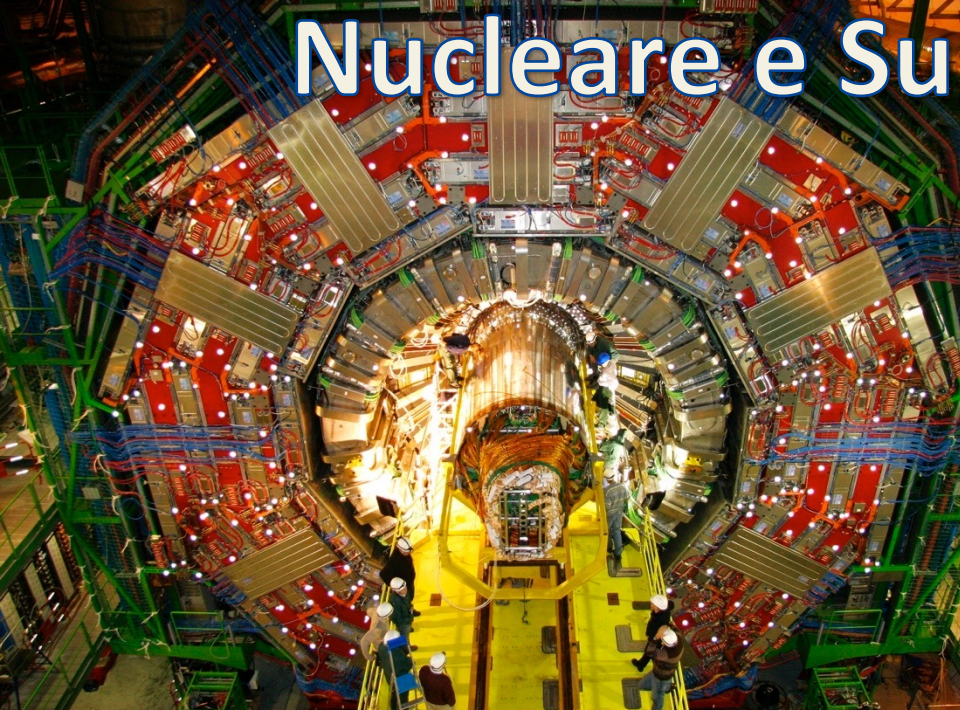
- Alice, CMS, Compass, NA62 : Cern, Ginevra
- Belle- II : KEK, Japan,
- BES-III : China
- Auger : Argentina
- CTA (Canarie + Chile)
- Fermi/LAT, IXPE, JEM-EUSO (satellite)
- ATHENA: BNL, USA

E' possibile effettuare stage in **INFN** (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare) anche con il **Laboratorio Tecnologico** di Strada delle Cacce o **INAF** (Istituto Nazionale di Astrofisica)

Rif. Argiro', Bertaina + molti altri

(es. Aglietta, Beole', Bianchi, Bonino, Chiavassa, Costa, Chiosso, Greco, Ferretti, Marcello, Maserà, Migliore, Spataro)

# Nucleare e Subnucleare



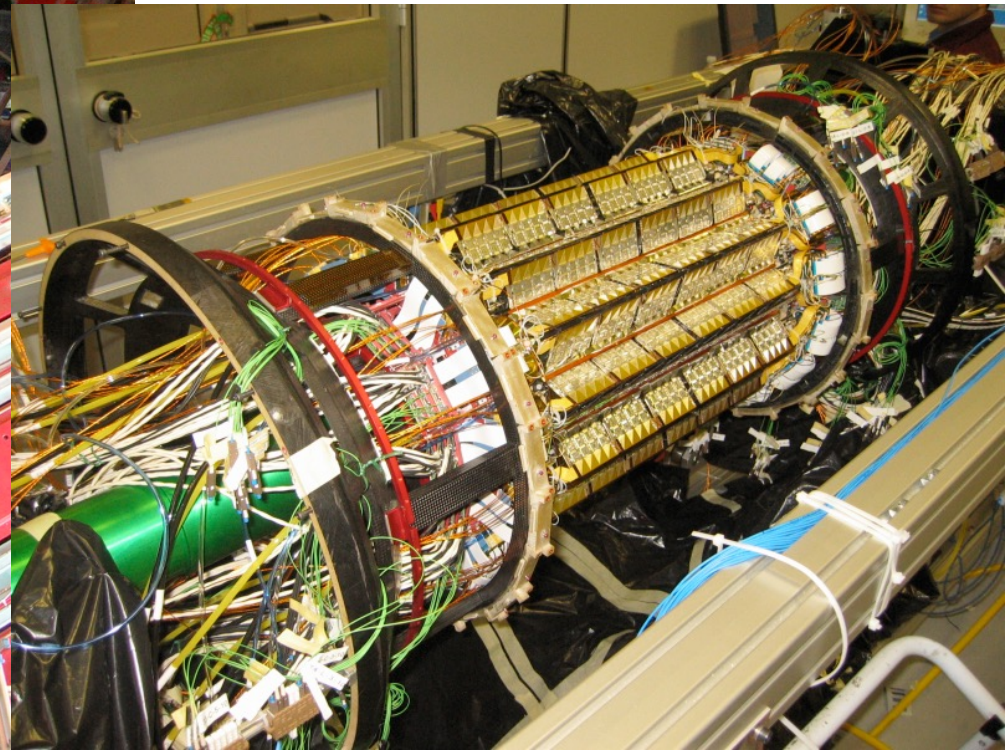
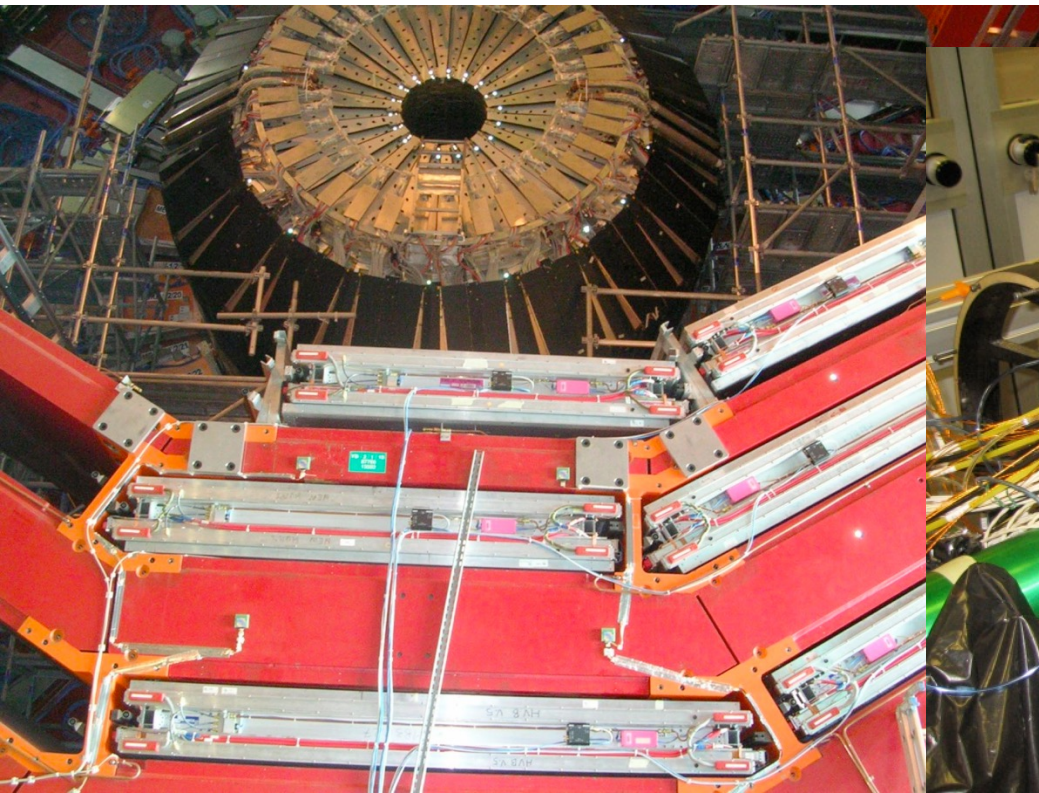
# Nucleare e Subnucleare

Possibilità di Stage sia di tipo Hardware (meccanica, elettronica, con possibilità di partecipare a test beam agli acceleratori), sia di analisi/simulazione.

In Collaborazione con il laboratorio tecnologico INFN, il servizio di elettronica, i gruppi di ricerca.

<https://www.to.infn.it/attivita-scientifica/fisica-particellare>

<https://www.to.infn.it/attivita-scientifica/fisica-nucleare>





# IL LINAC di TORINO

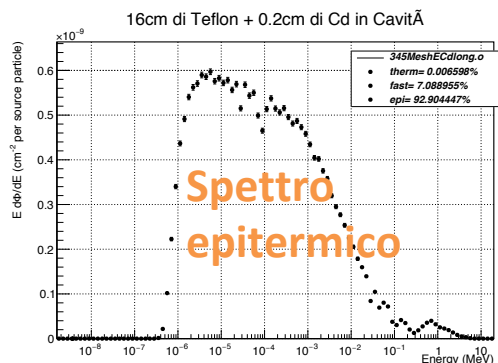
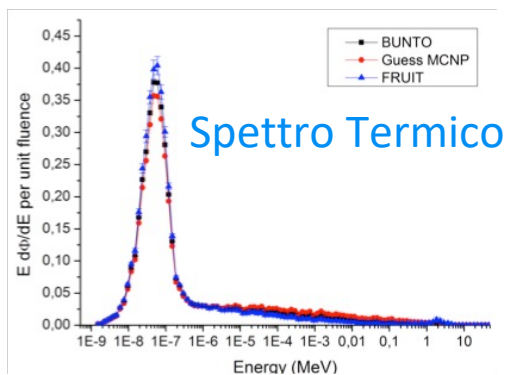
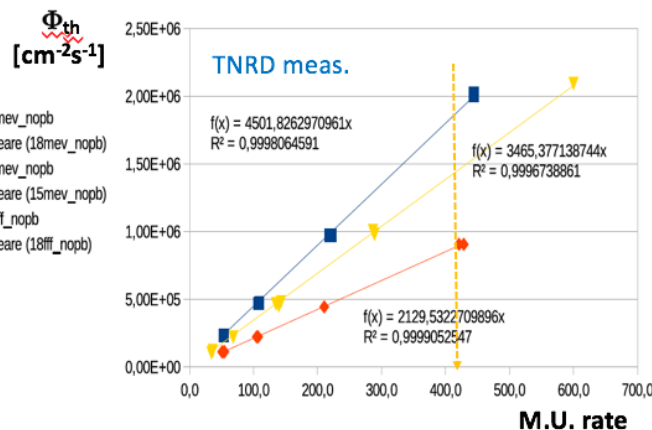


Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

Un LINAC per elettroni di tipo medicale trasformato in una intensa sorgente pulsata di neutroni termici ed epitermici per **sviluppo di nuovi rivelatori e spettrometri per neutroni** e per **test di nuovi materiali e di campioni biologici**

## Linear and Flexible

**Neutron Fluence rate linearly driven by LINAC electron current**



Possibilita di **STAGE** presso la nostra struttura o presso i partner di progetto (Frascati, Pavia)

Contattare [Marco.Costa@Unito.It](mailto:Marco.Costa@Unito.It)

# Astroparticles

<https://www.to.infn.it/attivita-scientifica/fisica-astroparticellare>



# Nucleare, Subnucleare ed Astroparticellare

- **Istituti di Ricerca**
- **INFN** (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare), **Laboratori di Ricerca Internazionali nel campo della fisica nucleare e delle particelle**
- **GSI** - Darmstadt (Germania) <https://hgs-hire.de/summer-program/>
- **CERN** - Ginevra (Svizzera) [www.cern.ch](http://www.cern.ch)
- **SLAC** - Stanford (California) [www.slac.stanford.edu](http://www.slac.stanford.edu)  
[http://www-group.slac.stanford.edu/ppa/slac\\_inf.html](http://www-group.slac.stanford.edu/ppa/slac_inf.html)
- **DESY**- Hamburg (Germania) [www.desy.de](http://www.desy.de) <http://www.desy.de/summerstudents/>
- **KIT** (Germania) : <https://www.kceta.kit.edu/english/26.php>
- 
- **KEK(Japan)** : <http://kek.soken.ac.jp//sokendai/kek-tsukubaj-parc-summer-student-program-2019/>

Possibilità di partecipare ai programmi di Summer Student e/o ai gruppi di ricerca INFN che lavorano su esperimenti in laboratori internazionali

Riferimenti: Bertaina, Argirò –



# Astrofisica e Fisica Cosmica

# Astrofisica e Fisica Cosmica

## Istituti di Ricerca

- **INAF-OATo (Osservatorio Astrofisico di Torino):** dove sono disponibili stages in (<https://www.oato.inaf.it/alta-formazione/tirocini/>):
  - Cosmologia Locale ([mario.lattanzi@inaf.it](mailto:mario.lattanzi@inaf.it)),
  - Eliofisica ([alessandro.bemporad@inaf.it](mailto:alessandro.bemporad@inaf.it), [silvano.fineschi@inaf.it](mailto:silvano.fineschi@inaf.it))
  - Esopianeti ([alessandro.sozzetti@inaf.it](mailto:alessandro.sozzetti@inaf.it)),
  - Meteore ([daniele.gardiol@inaf.it](mailto:daniele.gardiol@inaf.it))
- INAF (Istituto Nazionale di Astrofisica. Astronomia, Radioastronomia, Astrofisica  
spaziale e Fisica cosmica )
- INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare), sviluppo di rivelatori per fisica astroparticellare,  
[luca.latronico@to.infn.it](mailto:luca.latronico@to.infn.it)
- **Industria Spaziale**
  - **Alenia Spazio** (Progettazione di satelliti e stazioni spaziali, telecomunicazione satellitare) (prof. Bertaina, Bonino; in Alenia Dott. Destefanis Roberto)
  - **ALTEC** (Servizi di logistica e ingegnerizzazione hi-tech in collaborazione con Alenia, ASI, ESA)



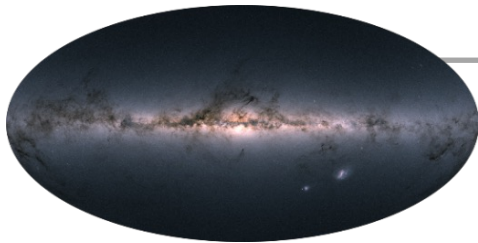
# Cosmologia Locale

Possibilità di tesi triennale, stage e tesi magistrale sui seguenti temi di ricerca

[mario.lattanzi@inaf.it](mailto:mario.lattanzi@inaf.it)

Corso di riferimento consigliato ([https://www.fisicamagistrale.unito.it/do/corsi.pl/Show?\\_id=2708](https://www.fisicamagistrale.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=2708)): *Metodi di Astrometria per Astrofisica* (MFN 1513, Bucciarelli, Lattanzi).

(Si veda anche <https://www.oato.inaf.it/ricerca/aree-di-ricerca/cosmologia-locale/>)

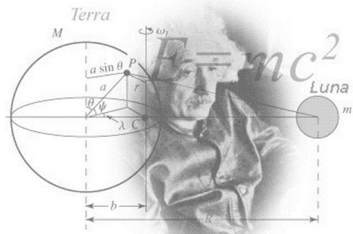
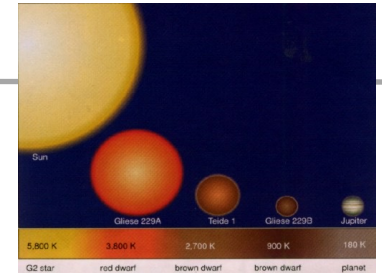


## Survey stellari e cataloghi astronomici

[beatrice.bucciarelli@inaf.it](mailto:beatrice.bucciarelli@inaf.it)  
[ronald.drimmel@inaf.it](mailto:ronald.drimmel@inaf.it)  
[richard.smart@inaf.it](mailto:richard.smart@inaf.it)

## Nane brune e popolazioni stellari

[richard.smart@inaf.it](mailto:richard.smart@inaf.it)



## Astronomia gravitazionale e Test astrofisici di Relatività Generale.

**Fisica della gravitazione**  
[mariateresa.crosta@inaf.it](mailto:mariateresa.crosta@inaf.it)  
[beatrice.bucciarelli@inaf.it](mailto:beatrice.bucciarelli@inaf.it)

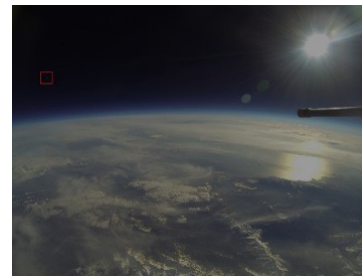
## Evoluzione chimico-dinamica della Via Lattea

[ronald.drimmel@inaf.it](mailto:ronald.drimmel@inaf.it)  
[alessandro.spagna@inaf.it](mailto:alessandro.spagna@inaf.it)



## High Performance Computing e uso di Big Data astronomici

[alberto.vecchiato@inaf.it](mailto:alberto.vecchiato@inaf.it)  
[bucciarelli.beatrice@inaf.it](mailto:bucciarelli.beatrice@inaf.it)



## Tecnologie astronomiche: sviluppo e calibrazione di strumentazione ad altissima precisione

[deborah.busonero@inaf.it](mailto:deborah.busonero@inaf.it)  
[mario.gai@inaf.it](mailto:mario.gai@inaf.it)



# Stage di laurea triennale o specialistica presso l'Osservatorio Astrofisico di Torino sulla **rivelazione e caratterizzazione di esopianeti.**

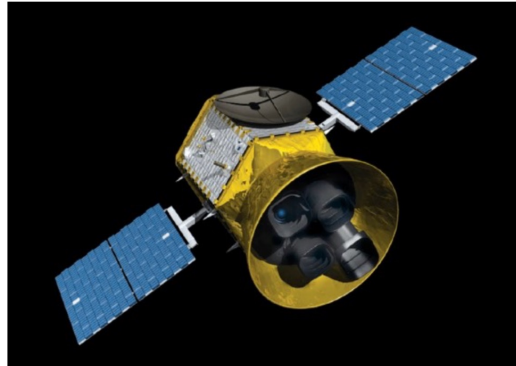
## Attività proposte:

- ▶ Rivelazione di esopianeti con vari metodi (Doppler, transiti, astrometria)
- ▶ Determinazione dei parametri orbitali e fisici (composizione e struttura interna) di sistemi esoplanetari
- ▶ Frequenze planetarie e connessioni con meccanismi di formazione e migrazione planetarie
- ▶ Studio delle atmosfere esoplanetarie a bassa e alta risoluzione (composizione chimica e dinamica delle atmosfere, evaporazione atmosferica, albedo)
- ▶ Esperienze di laboratori didattici nelle scuole secondarie

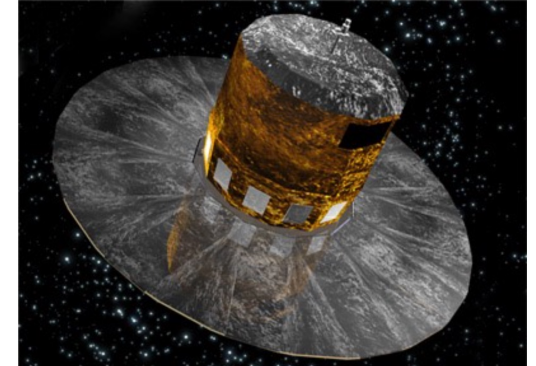
Telescopio Nazionale Galileo



TESS Space Telescope



Gaia Space Mission



## Riferimenti e contatti:

Prof. D. Gandolfi, Università di Torino (011-6707452, [davide.gandolfi@unito.it](mailto:davide.gandolfi@unito.it))

Dr. A. Sozzetti, Osservatorio Astrofisico di Torino (011-8101923, [alessandro.sozzetti@inaf.it](mailto:alessandro.sozzetti@inaf.it))

Dr. A. Bonomo, Osservatorio Astrofisico di Torino (011-8101934, [aldo.bonomo@inaf.it](mailto:aldo.bonomo@inaf.it))

<http://www.oato.inaf.it/alta-formazione/tirocini/>

# Eliofisica

Focalizzata a Torino sullo studio dei plasmi della corona solare

## Campi di indagine

Origine ed accelerazione del vento solare e riscaldamento coronale

Origine ed evoluzione delle eruzioni solari

Studio di comete radenti il Sole

## Metodi seguiti

*Pianificazione di campagne osservative da Terra e dallo spazio*

*Sviluppo di metodi diagnostici per analisi e interpretazione dei dati*

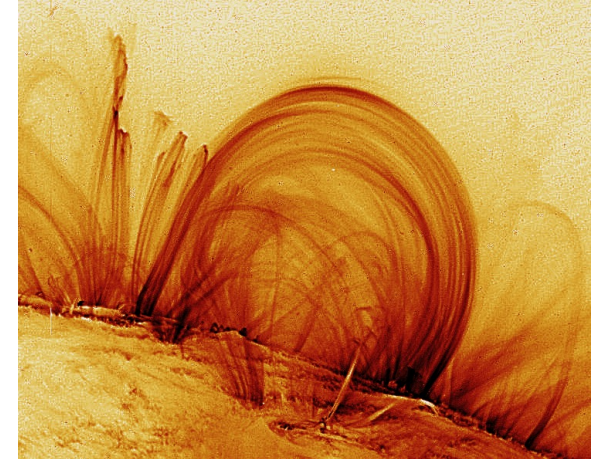
*Sviluppo di nuova strumentazione per future missioni spaziali ed osservazioni da Terra*

## Contatti:

[alessandro.bemporad@inaf.it](mailto:alessandro.bemporad@inaf.it)

[silvano.fineschi@inaf.it](mailto:silvano.fineschi@inaf.it)

<https://www.oato.inaf.it/ricerca/aree-di-ricerca/sole-e-sistema-solare/fisica-solare/>



## Ricadute principali

*Fisica teorica:* comprensione di processi fondamentali di fisica del plasma (e.g. riconnessione magnetica, eccitazione e dissipazione di onde di Alfvén, accelerazione di SEP negli shock MHD, etc...)

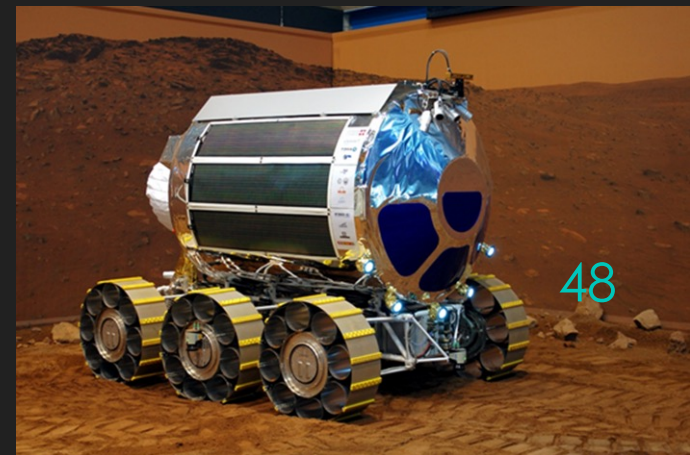
*Meteorologia spaziale:* comprensione dei fenomeni di origine solare diretti responsabili delle tempeste geomagnetiche a Terra, quindi comprensione della sostenibilità della vita.

*Nuove tecnologie:* sviluppo di strumentazione all'avanguardia (e.g. coronografi multi-channel, spettro-polarimetria da Terra, coronografia da satelliti in formazione di volo, etc...).

# ALTEC (referente M. Bertaina)



- L' **Aerospace Logistics Technology Engineering Company ( ALTEC )** è una società aerospaziale italiana di proprietà **dell'Agenzia Spaziale Italiana** e di **Thales Alenia Space**. Fondata nel 2001 da **Alenia Spazio** e **Consorzio Icarus**, ha sede a Torino. Sarà il centro di controllo per la futura missione **ExoMars** su Marte nel 2020.

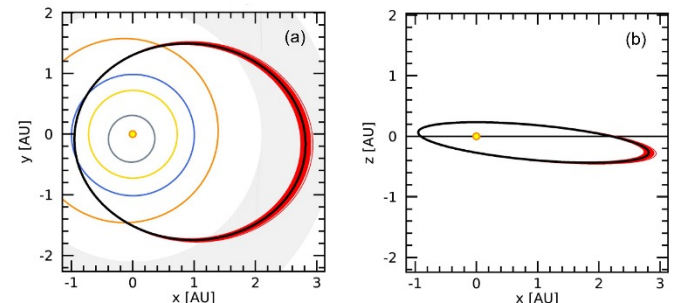
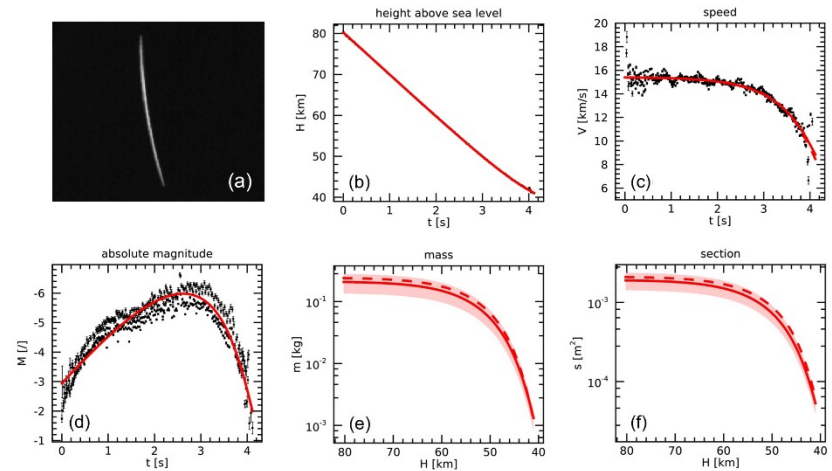
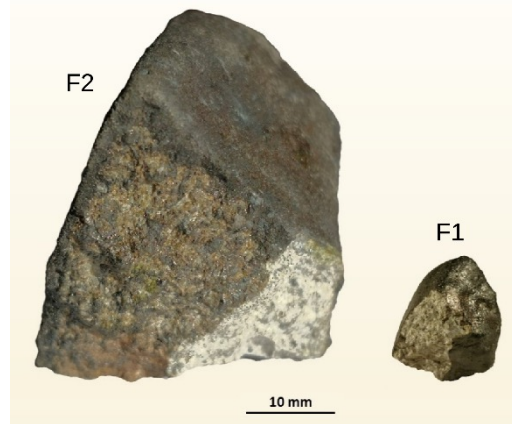


- Tesi/stage in robotica, dinamica del volo spaziale, telecomunicazione, algoritmi di pianificazione, algoritmi di data analysis, sensori ed ottiche

- Studio della risposta spettrale delle camere PRISMA
- Determinazione dello strewn-field per la ricerca di meteoriti dai dati di PRISMA
- Studio statistico dei parametri orbitali di NEO osservati dalla rete PRISMA
- Laboratori didattici su asteroidi e meteoriti nelle scuole del Piemonte (progetto Erasmus+ StAnD)



*Meteorite «Cavezzo»*



Riferimenti:

Prof. Bertaina 011 6707492 ([bertaina@to.infn.it](mailto:bertaina@to.infn.it))

Dott. Gardiol 349 1977591 ([daniele.gardiol@inaf.it](mailto:daniele.gardiol@inaf.it))

# Extreme Energy Events



Museo Storico della Fisica e  
Centro Studi e Ricerche Enrico Fermi

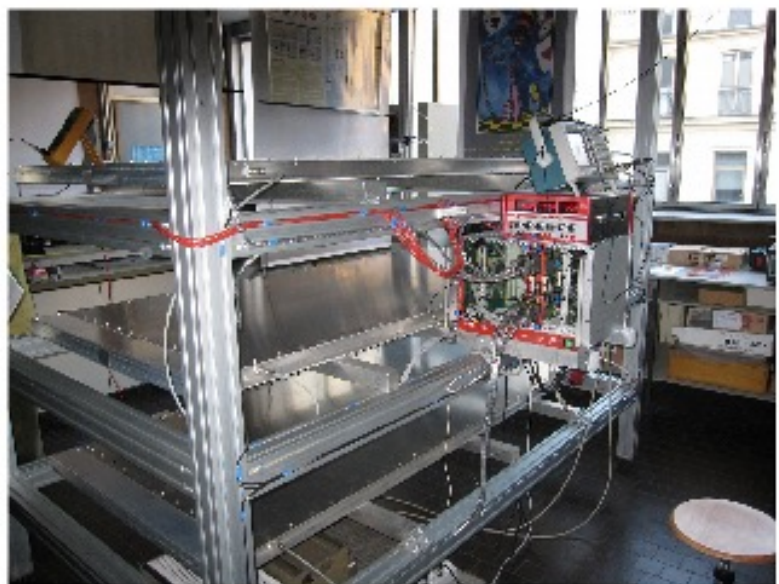
Osservatorio per la studio della  
**radiazione cosmica di altissima energia.**

Telescopi traccianti ad alta risoluzione  
temporale (200 ps). Distribuiti su 10 gradi  
di latitudine e longitudine.

[bertaina@to.infn.it](mailto:bertaina@to.infn.it)  
[gnesi@to.infn.it](mailto:gnesi@to.infn.it)

## Attività:

- \* costruzione/caratterizzazione di MRPC (high occupancy + <20 ps time resolution)
- \* sviluppo sistemi di acquisizione
- \* algoritmi di ricostruzione e MC
- \* analisi: ricerca di eventi rari (correlazioni tra sciame a grande distanza), variazioni solari, anisotropie della radiazione cosmica.
- \* attività per le scuole superiori (aggiornamento insegnanti, ASL, tutoring)





# STORIA E DIDATTICA DELLA FISICA

# Didattica della Fisica

Stage curricolari  
(eventualmente  
collegabili a tesi)

Analisi e riordino del materiale di  
laboratorio in una scuola

obiettivo : realizzare delle esperienze didattiche in loco

Affiancamento di studenti che fanno  
un PCTO presso il Dipartimento di  
Fisica

Sviluppare attività didattiche modulari  
con schede programmabili (Arduino,  
micro:bit) o simulazioni

Utilizzabili da classi o come sperimentazione nella  
formazione docenti

[marina.serio@unito.it](mailto:marina.serio@unito.it)

<http://didattica.df.unito.it/>

# STORIA DELLA FISICA



**Attivazione di stage curricolari presso Laboratori di Scuole Superiori di I e II grado per Catalogazione, ricerca storica e/o allestimento dei musei scolastici**

per informazioni ed eventuali proposte di attivazione stage  
rivolgersi a Matteo Leone e Marta Rinaudo  
<http://didattica.df.unito.it/index.htm>



# Extras



# UniTo Competencies AEROSPACE



<https://tinyurl.com/spacemasterunito>

<https://tinyurl.com/aviationmasterunito>

E-mail: [marioedoardo.bertaina@unito.it](mailto:marioedoardo.bertaina@unito.it)

## Presentazione dei Master post laurea magistrale

**Mathematical and physical methods for space sciences**

**Mathematical and physical methods for aviation sciences**

### Venerdi' 16 Dicembre ore 18h00



- 1) SERS: Surface Enhanced Raman Spectroscopy
- 2) GERS: Graphene Enhanced Raman Spectroscopy

**Contact: Andrea M. Rossi a.rossi@inrim.it**

- Fabbricazione e caratterizzazione di nanoparticelle di argento per analisi SERS (1 posizione, periodo di attivazione da Gennaio 2015)

- Fabbricazione e caratterizzazione di sensori molecolari ad effetto GERS (1 posizione, periodo di attivazione da Marzo 2015)

