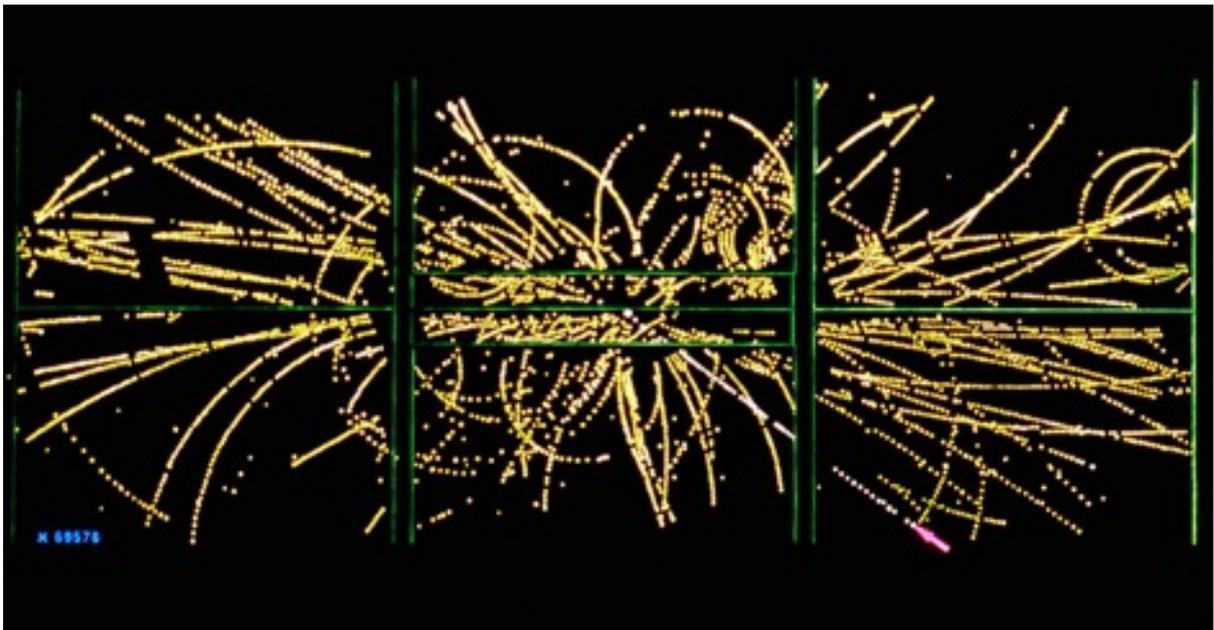


LIBRETTO INFORMATIVO

Viaggio di Studio al CERN

3 – 5 Maggio 2006



La scoperta del bosone W (esperimento UA1):
una collisione protone-antiprotone produce un elettrone di elevato impulso trasverso
(evidenziato dalla freccia).

Organizzato da:
M. Cobal, M.P. Giordani, E. Novacco, F. Soramel, C. Verzegnassi

Web: <http://www.ts.infn.it/events/viaggioalcern>

Indice

Introduzione

1. Il CERN – Storia, Struttura, Esperimenti

- a. L'acronimo
- b. Il complesso degli acceleratori
- c. Successi scientifici
- d. LHC, l'acceleratore del futuro
- e. Dove è nato il Web
- f. Un laboratorio di pace
- g. Stati membri

2. Il Modello Standard e la fisica delle Alte energie

3. Il Viaggio

- a. Composizione del Gruppo
- b. Programma di viaggio
 - i. Mercoledì 3 Maggio 2006
 - ii. Venerdì 5 Maggio 2006
- c. Programma dettagliato delle visite
 - I. Esperimento ATLAS
 - II. Esperimento CMS
 - III. Esperimento ALICE
- d. Seminari
- e. Quota di partecipazione

4. Contatti

- a. Organizzatori - accompagnatori
- b. Guide e relatori
- c. Referenti degli studenti
- d. Indirizzi importanti
- e. Partecipanti

5. Informazioni pratiche

- a. Notizie utili
- b. Arrivo al CERN
- c. Pernottamento
- d. Pasti e cena
- e. La città di Ginevra

6. I nostri Sponsor

- a. Il Consorzio per la Fisica di Trieste
- b. L' Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (I.N.F.N.)
- c. L'Università degli Studi di Udine

7. Curatori del libretto

Introduzione

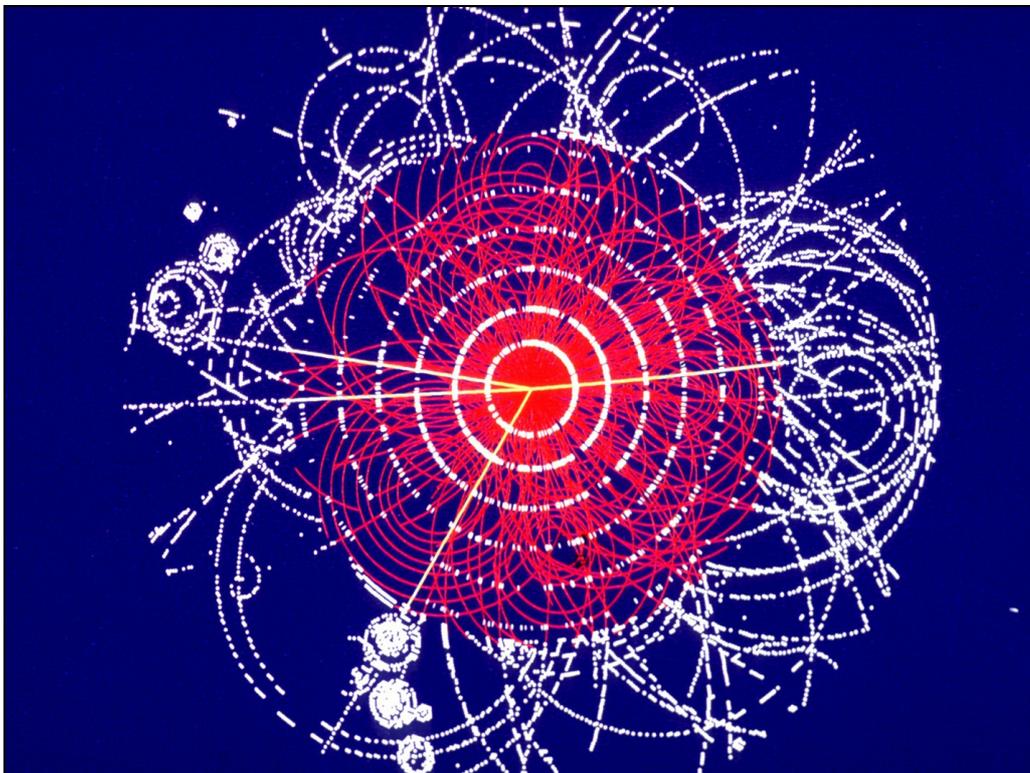
Benvenuti al CERN!

Questo libretto intende contribuire al successo della gita che abbiamo organizzato per voi, fornendovi tutto il materiale informativo necessario: dagli orari dei treni, a notizie sulla città di Ginevra e sul CERN, per finire con il programma vero e proprio di questa escursione.

Un grazie particolare va alla dott.ssa Marina Cobal (Università degli Studi di Udine), ai proff. Claudio Verzegnassi (Università degli Studi di Trieste) e Francesca Soramel (Università degli Studi di Udine) e al dott. Mario Paolo Giordani (Università degli Studi di Udine), che hanno fatto partire questa iniziativa, nonché alla sig.ra Erica Novacco (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare – Sezione di Trieste) il cui contributo si è rivelato essenziale in ogni fase dell'organizzazione.

Si ringraziano inoltre il presidente del Consorzio per la Fisica, prof. Gian Carlo Ghirardi, il direttore della Sezione I.N.F.N. di Trieste, dott. A. Vacchi, i presidi della Facoltà di Ingegneria e di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dell'Università degli Studi di Udine, proff. Andrea Stella e Carlo Tasso, e il direttore del Centro Polifunzionale di Pordenone, prof. Pier Carlo Craighero; tutti hanno sostenuto e finanziato questo primo esperimento, al quale, speriamo, ne seguiranno altri.

La nostra maggiore speranza è, tuttavia, che la visita al laboratorio CERN di Ginevra faccia nascere in voi l'entusiasmo per la Fisica delle Alte Energie!



Simulazione di un evento di Higgs che decade in 4 muoni nel rivelatore ATLAS

1. II CERN

Il **CERN, European Organization for Nuclear Research**, (storicamente il nome è l'acronimo di **Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire**), è il più grande laboratorio al mondo di fisica delle particelle. Si trova al confine tra Svizzera e Francia alla periferia ovest della città di Ginevra. Qui i fisici cercano di esplorare i segreti della materia e le forze che regolano l'universo. La convenzione che istituiva il CERN fu firmata il 29 settembre 1954 da 12 stati membri. Oggi fanno parte del CERN 20 stati membri più alcuni osservatori anche extraeuropei.

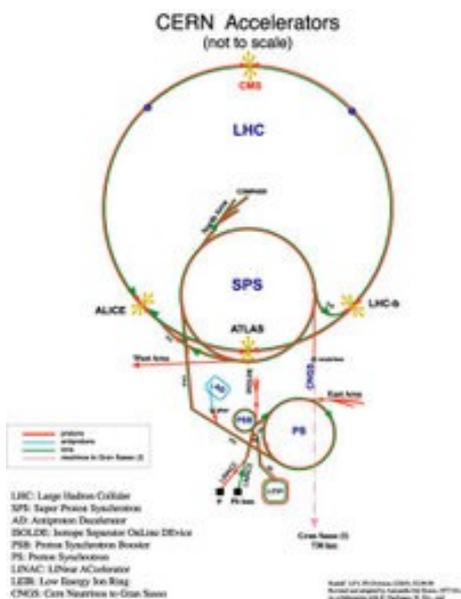
Scopo principale del CERN è quello di fornire ai ricercatori gli strumenti necessari per la ricerca in fisica delle alte energie attraverso complessi esperimenti. Questi strumenti sono essenzialmente gli acceleratori, che accelerano le particelle fino a energie molto elevate, e i rivelatori, che permettono di vedere e scoprire nuove particelle che si creano durante le collisioni.

a. L'acronimo

L'acronimo deriva dalla storia del CERN: dopo la seconda guerra mondiale si sentì il bisogno di fondare un centro europeo all'avanguardia per la ricerca, per ridare all'Europa il primato nella fisica, dato che in quegli anni i principali centri di ricerca si trovavano tutti negli Stati Uniti. A questo scopo venne riunito un consiglio di scienziati, che decise in seguito di costruire il laboratorio.

C'è un po' di confusione a proposito del vero significato della prima lettera dell'acronimo, tanto che informalmente viene modificato in *Centre Européen pour la Recherche Nucleare* (Centro Europeo per la Ricerca Nucleare). Tuttavia la ragione sociale del CERN è da molti anni *European Organization for Nuclear Research*.

b. Il complesso degli acceleratori



Il complesso degli acceleratori del CERN comprende sei acceleratori principali

- Due acceleratori lineari che generano particelle a basse energie, che successivamente vengono immesse nel *PS Booster*. Uno fornisce protoni, l'altro ioni pesanti. Sono noti come *Linac2* e *Linac3*, rispettivamente.
- Il *PS Booster*, che aumenta l'energia delle particelle generate dagli acceleratori lineari prima di iniettarle negli acceleratori successivi.
- Il *Proton Synchrotron* da 28 GeV (PS), costruito nel 1959.
- Il *Super Proton Synchrotron* (SPS), un acceleratore circolare di 2 km di diametro, costruito in un tunnel, che iniziò a funzionare

nel 1976. Originariamente aveva un'energia di 300 GeV, ma è stato potenziato più volte. Oltre ad avere un proprio fascio per esperimenti a bersaglio fisso, ha funzionato come collisore protone-antiprotone e per accelerare elettroni e positroni, che venivano poi iniettati nel *Large Electron Positron collider* (LEP).

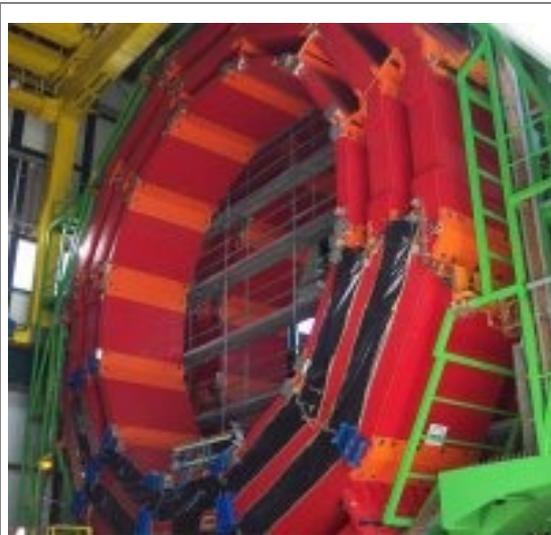
- Isotope Separator On-line (ISOLDE), che è usato per studiare nuclei instabili di isotopi molto pesanti

c. Successi scientifici

Alcuni importanti successi nel campo della fisica delle particelle sono stati possibili grazie agli esperimenti del CERN. Per esempio:

- La scoperta della corrente neutra nel 1973 nella camera a bolle Gargamelle.
- La scoperta dei bosoni W e Z nel 1983 negli esperimenti UA1 e UA2. Nel 1983 il premio Nobel per la fisica fu assegnato a Carlo Rubbia e Simon van der Meer per questa scoperta.
- Nel 1992 il premio Nobel per la fisica fu assegnato a Georges Charpak "per l'invenzione e lo sviluppo dei rivelatori di particelle, in particolare della camera proporzionale multifilo".

d. LHC, l'acceleratore del futuro



La costruzione del rivelatore CMS

Gran parte del lavoro che viene svolto oggi al CERN è finalizzato alla costruzione del Large Hadron Collider (Grande collisore di adroni) e alla preparazione degli esperimenti collegati. Il progetto dovrebbe essere completato e operativo nel 2007. L'acceleratore – del tipo protone-protone – viene costruito all'interno dello stesso tunnel circolare di 27 km di lunghezza in precedenza utilizzato dal LEP, che ha smesso di funzionare nel novembre 2000. Il complesso di acceleratori PS/SPS verrà utilizzato per pre-accelerare i protoni che in seguito verranno immessi nell'LHC. Il tunnel si trova mediamente a 100 m di profondità, in una regione compresa tra l'aeroporto di Ginevra e i monti Jura. Cinque diversi esperimenti (CMS, ATLAS, ALICE, LHCb e TOTEM) sono in fase di costruzione, ognuno di essi studierà collisioni

tra particelle con metodi diversi e facendo uso di tecnologie differenti.

La progettazione dell'LHC è un'impresa che richiede una precisione straordinaria, basti pensare, ad esempio, che, per mantenere stabili le orbite dei fasci (che raggiungono i 7 TeV di energia – $1 \text{ TeV} = 1 \text{ teraelettronvolt} = 10^{12} \text{ eV}$ – un valore mai raggiunto in precedenza), è necessario ricorrere alla tecnologia dei superconduttori e tenere conto dell'influenza della forza di attrazione gravitazionale esercitata dalla Luna sulla crosta terrestre.

e. Dove è nato il Web

Il World Wide Web è nato al CERN nel 1989, da un'idea di Tim Berners-Lee. Nacque come progetto marginale chiamato ENQUIRE, basato sul concetto dell'ipertesto (anche se Berners-Lee ignorava ancora la parola ipertesto) nel 1980. Con lo scopo di scambiare efficientemente dati tra chi lavorava a diversi esperimenti è stato introdotto al CERN nel 1989 con il progetto WordWideWeb, il primo browser sviluppato sempre da Berners-Lee. Inoltre Tim Berners-Lee sviluppò le infrastrutture che servono il Web e cioè il primo web server.

Il 30 Aprile 1993 il CERN annunciò che il World Wide Web sarebbe stato libero per tutti. Una copia della prima pagina web, creata da Berners-Lee, è disponibile qui. Nel 1993 la NCSA rilasciò il primo browser grafico, Mosaic. Da quel momento lo sviluppo del www fu inarrestabile.

f. Un laboratorio di pace

Al CERN persone da tutte le parti del mondo si incontrano, collaborano, discutono; riescono a lavorare insieme persone provenienti da paesi in guerra tra loro (israeliani e palestinesi ad esempio, ma si dice che sia un successo riuscire a far collaborare anche francesi ed inglesi). In questo senso il CERN è un *laboratorio di pace*.

" Il CERN è stato fondato meno di 10 anni dopo la costruzione della bomba atomica. Penso che l'esistenza della bomba abbia avuto una grande importanza nel rendere possibile il CERN. L'Europa è stata teatro di violenti guerre per più di duecento anni. Adesso, con la fondazione del CERN, abbiamo qualcosa di diverso. Spero che gli scienziati al CERN si ricordino di avere anche altri doveri oltre che proseguire la ricerca nella fisica delle particelle. Essi rappresentano il risultato di secoli di ricerca e di studio per mostrare il potere dello spirito umano. Quindi mi appello a loro affinché non si considerino tecnici, ma guardiani di questa fiamma dell'unità europea, così che l'Europa possa salvaguardare la pace nel mondo."

(Isidor Isaac Rabi, al trentesimo anniversario del CERN (1984))

g. Stati membri

Attualmente fanno parte del CERN 20 stati membri.

I paesi fondatori del CERN sono

- Belgio
- Danimarca
- Francia
- Germania
- Grecia
- Italia
- Jugoslavia, che esce dal CERN nel 1961
- Norvegia
- Regno Unito
- Paesi Bassi
- Svezia
- Svizzera

A questi si sono aggiunti:

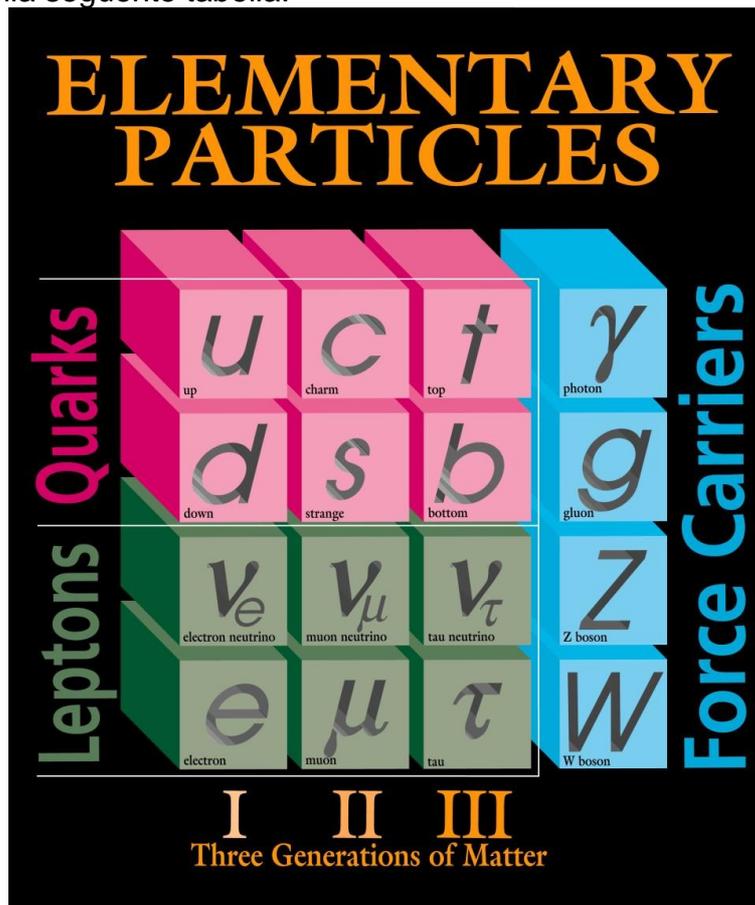
- Austria nel 1959,
- Spagna nel 1961, esce dal CERN nel 1969 e rientra nel 1983
- Portogallo nel 1985,
- Finlandia nel 1991,
- Polonia nel 1991,
- Ungheria nel 1992,
- Repubblica Ceca nel 1993,
- Repubblica slovacca nel 1993,
- Bulgaria nel 1999.

2. Il Modello Standard

Il **Modello Standard** della fisica delle particelle è una teoria che descrive i componenti primi della materia e le loro interazioni; solo tre delle quattro forze fondamentali osservate in natura sono di fatto considerate dal modello: l'interazione elettromagnetica, quella debole (unificate nella cosiddetta interazione elettrodebole) e l'interazione forte. È una teoria di campo quantistica, consistente quindi con la meccanica quantistica oltre che con la relatività speciale, in cui ciascuna interazione tra i campi di materia è regolata da un'opportuna simmetria locale (di *gauge*); conseguenza di ciò è che l'interazione tra campi di materia può interpretarsi in termini di scambio di bosoni che, proprio per il loro ruolo, vengono detti bosoni mediatori (o di *gauge*). I bosoni di *gauge* del Modello Standard sono i seguenti:

- il fotone, mediatore dell'interazione elettromagnetica;
- i bosoni W e Z, che mediano la forza debole;
- i gluoni, che mediano la forza forte.

Il Modello Standard divide dunque le particelle fondamentali in due tipi: i cosiddetti campi di materia (leptoni – che subiscono solo interazioni elettrodeboli – e quark) e i bosoni mediatori delle forze. Leptoni e quark sono fermioni e, come tali, sono particelle che possiedono spin semintero ($\frac{1}{2}$ per tutti i fermioni del Modello Standard), al contrario dei bosoni, caratterizzati invece da spin intero (spin 1 nel caso specifico di bosoni di *gauge*). Una panoramica dei fermioni (in tutto 6 tipi – o sapori – di quark e 6 di leptoni) è rappresentata nella seguente tabella:



Fermilab 95-759

Si dimostra che le trasformazioni di *gauge* possono essere descritte esattamente per mezzo di un gruppo unitario chiamato gruppo di *gauge*. Il gruppo di *gauge* dell'interazione forte è SU(3), mentre quello dell'interazione elettrodebole è SU(2) \times U(1); perciò il Modello Standard è noto anche come SU(3) $_c \times$ SU(2) $_L \times$ U(1) $_Y$. Tuttavia, se tale

simmetria fosse esatta, allora tutti i bosoni di *gauge* sarebbero privi di massa (come accade per fotoni e gluoni); questa eventualità è esclusa dall'evidenza sperimentale che quantifica la massa di W e Z in circa 80 e 91 GeV/c² rispettivamente. La possibilità di mantenere la struttura fondamentale del modello, salvaguardandone predittività e consistenza teorica, è offerta dal meccanismo di Higgs, che, a fronte dell'introduzione di un ulteriore campo scalare (un bosone di spin 0), consente di assegnare massa non soltanto ai bosoni W e Z, ma anche a tutti i fermioni del modello rompendo in modo spontaneo la simmetria di *gauge*; in particolare, la rottura avviene secondo lo schema $SU(2)_L \times U(1)_Y \rightarrow U(1)_{em}$, in cui si recupera la simmetria caratteristica dell'elettromagnetismo, di cui non sono state mai osservate violazioni. Benché il bosone di Higgs non sia ancora stato osservato in modo diretto, diverse speculazioni indirette basate sulla consistenza interna del Modello Standard e sulle correzioni quantistiche a quantità misurate sperimentalmente (come la massa del quark top) sembrano preferire una massa del bosone di Higgs dell'ordine della scala elettrodebole (ovvero dell'ordine di 200 GeV/c²). Uno dei maggiori obiettivi dell'LHC – dopo il LEP e il Tevatron – è proprio la ricerca del bosone di Higgs; se il Tevatron sarà in grado di investigare l'esistenza di un bosone di Higgs fino a masse dell'ordine di 120÷130 GeV/c², la portata dell'LHC permetterà di scoprirlo o di escluderlo fino a una massa di 1 TeV/c².

Ad oggi, essenzialmente tutte le verifiche sperimentali del Modello Standard si sono dimostrate in accordo con le previsioni; nonostante ciò, il Modello Standard non può considerarsi una teoria completa delle interazioni fondamentali, dal momento che non include una descrizione della gravità e non è compatibile con la relatività generale. Ecco allora la necessità di cominciare a esplorare oltre la scala elettrodebole, alla ricerca di simmetrie o dimensioni più estese di quelle che oggi caratterizzano il Modello Standard.

3. Il viaggio

a. Composizione del gruppo

Il gruppo in visita ai laboratori del CERN con questo viaggio di studio del 3, 4 e 5 maggio 2006 è composto da 22 studenti universitari iscritti a:

- Corso di Laurea in Fisica presso l'Università degli Studi di Trieste
- Corso di Laurea in Ingegneria presso l'Università degli Studi di Trieste
- Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica presso l'Università degli Studi di Udine
- Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica presso l'Università degli Studi di Udine
- Corso di Laurea in Matematica presso l'Università degli Studi di Udine
- Corso di Laurea Specialistica in Fisica Computazionale presso l'Università degli Studi di Udine

Il viaggio di studio è rivolto prevalentemente a quegli studenti che, in procinto di decidere l'argomento della tesi di laurea o di dottorato, sono desiderosi di conoscere realtà scientifiche e linee di ricerca presso le quali indirizzare il prosieguo dei propri studi.

b. Programma di viaggio

Viaggio con pullman gran turismo a nolo.

Vettore utilizzato per il viaggio del 3, 4 e 5 maggio 2006:

By Bus Trieste

di Fontanot Fabio & c. snc

via D'Alviano, 90

34144 Trieste (Italy)

tel/fax: 040 763415

i. Mercoledì 3 maggio 2006:

Ore 8:00 partenza da Trieste, piazza Oberdan alla volta di Ginevra (CH) con sosta pick up a Monfalcone (Stazione dei treni), ore 8:30.

Sosta per il pranzo lungo il percorso.

Nel tardo pomeriggio arrivo ai Laboratori del CERN (ore 17:00 circa)

ii. Venerdì 5 maggio 2006:

Ore 14:00 partenza dai Laboratori del CERN alla volta di Trieste.

Sosta per la cena lungo il percorso e deviazione per Udine per accompagnare gli studenti dell'Univ. di Udine.

In tarda serata arriva a Trieste (ore 23:00 circa)

Il gruppo partirà da Trieste accompagnato dal prof. Claudio Verzegnassi.



Spaccato di sezione di uno dei magneti di LHC
sullo sfondo del tunnel

c. Programma dettagliato delle visite

Mercoledì 3 maggio.

7:45		Appuntamento, per gli studenti triestini, in piazza Oberdan (TS)
8:00		Partenza con pullman gran turismo da Trieste, piazza Oberdan
8:30		Pick up degli studenti udinesi alla Stazione dei treni di Monfalcone (GO)
		Pranzo lungo il percorso (a carico dei partecipanti)
17:00	circa	Arrivo alla <i>reception</i> del CERN di Ginevra
17:30 – 18:30		Deposito bagagli al Foyer del CERN
18:30 – 19:00		Pausa Caffé alla cantine del CERN
19:15		Cena a Ginevra (offerta)

Giovedì 4 Maggio, mattina

8:30		Meeting point: Cantine CERN, prima colazione
9:00 – 10:00		Seminario di introduzione: “LHC e relativi esperimenti”
10:00 – 11:00		Visita alla mostra <i>Microcosm</i>
11:00 – 12:00		Visita ai magneti di LHC
13:00		Pranzo alla cantine del CERN (a carico dei partecipanti)

Giovedì 4 Maggio, pomeriggio

13:30		Meeting point: Building 40
14:00 – 15:00		Seminario: “La fisica allo startup di LHC”
15:00 – 16:00		Visita IRS
16:00 – 17:30		Visita CMS
17:30 – 18:30		Seminario: “Computing e gestione dati ad LHC”
19:00		Cena sociale a Ginevra (offerta)

Venerdì 5 Maggio, mattina

9:00		Meeting point: Cantine del CERN, prima colazione
09:00 – 10:00		Visita ALICE
10:00 - 12:00		Visita ATLAS
12:00		Pranzo al CERN (a carico dei partecipanti)
14:00		Partenza con pullman granturismo dal CERN per Trieste con sosta a Udine
23:00	circa	Arrivo a Trieste

I. Esperimento ATLAS

Il rivelatore **ATLAS** (**A Toroidal LHC ApparatuS**) è costituito da un apparato di notevoli dimensioni (45 metri di lunghezza e 25 metri di diametro) e peso (7000 tonnellate circa). Il progetto coinvolge approssimativamente 2000 tra scienziati e ingegneri appartenenti a 151 istituzioni in rappresentanza di 34 paesi. L'esperimento si pone l'obiettivo di ricercare evidenze di nuovi fenomeni, quale la produzione di particelle particolarmente massicce, e quindi di gettare le basi per lo sviluppo di nuove teorie in grado di estendere il Modello Standard oltre alla scala elettrodebole.

Il progetto dell'esperimento ATLAS, definito nella sua forma finale nel 1994, ha beneficiato di finanziamenti ufficiali da parte degli stati membri del CERN a partire dal

1995, a cui si sono aggiunti negli anni successivi contributi da parte di numerose istituzioni, quali università e altri laboratori. Il processo di costruzione del rivelatore è stato condiviso fra i diversi enti partecipanti, che si sono suddivisi il compito di realizzare i vari componenti dell'apparato e di spedirli al CERN, dove, dall'inizio del 2003, è iniziata la fase di assemblaggio presso il sito sperimentale in cui ci si aspetta di osservare le prime collisioni entro il 2007.

ATLAS è stato progettato con l'obiettivo di misurare un ampio spettro di segnali piuttosto che in funzione di un particolare processo di fisica. L'apparato ha una struttura ibrida, ovvero non basata su un'unica tecnica di rivelazione, ma ottenuta dalla combinazione di rivelatori diversi fra loro. Esperimenti condotti a collisori precedenti, come il LEP o il Tevatron, sono stati realizzati in base alla medesima filosofia. Tuttavia, le maggiori energie e l'elevata frequenza di collisioni dell'LHC hanno imposto la costruzione di un rivelatore più grande e complesso di quelli realizzati finora.

II. Esperimento CMS

La collaborazione **CMS** (*Compact Muon Solenoid*) consiste di circa 2300 persone appartenenti a 159 istituzioni scientifiche; il rivelatore, costituito da una struttura cilindrica del peso di 12500 tonnellate lunga 21 metri e con diametro di 16 metri, è in fase di assemblaggio all'interno di una cavità sotterranea nei pressi di Cessy, in Francia. Come emerge dall'acronimo che dà nome alla collaborazione, le caratteristiche distintive di questo apparato sono la sua relativa compattezza, il solenoide centrale superconduttore e l'elevata efficienza di rivelazione dei muoni. L'importanza del solenoide centrale risiede nella possibilità di determinare la quantità di moto delle particelle cariche dalla misura del raggio di curvatura imposto alle loro traiettorie per mezzo di un campo magnetico; la dimensione della regione interessata dal campo magnetico di CMS (6 metri di diametro) e l'intensità di quest'ultimo (4 Tesla) sono garanzia di un'elevata risoluzione sulla quantità di moto anche nel caso di particelle particolarmente energetiche.

III. Esperimento ALICE

La collaborazione **ALICE** (*A Large Ion Collider Experiment*) coinvolge una collaborazione internazionale di circa 1000 fisici, ingegneri e tecnici provenienti da 30 diverse nazioni; il rivelatore è composto da più rivelatori funzionanti sulla base di tecniche diverse. Complessivamente esso misura 20 metri in lunghezza e 16 metri in altezza.

Contrariamente ad ATLAS e CMS, focalizzati allo studio delle collisioni protone-protone, l'esperimento ALICE si rivolge a un altro genere di collisioni: quelle fra ioni di piombo, anch'essi accelerati per mezzo dell'LHC. In questo caso l'energia nel centro di massa è di 5.5 TeV per nucleone. Lo scopo di tali collisioni è di creare temperature e densità elevate al punto di consentire la formazione di un plasma di quark e gluoni, ovvero di una fase della materia in cui i quark e i gluoni si comportano essenzialmente come particelle libere (questo era lo stato della materia negli istanti immediatamente successivi alla formazione dell'universo in seguito al Big Bang).

d. Seminari

“La fisica allo startup di LHC” di Roberto Chierici

Fra meno di due anni, l'LHC inizierà a produrre collisioni fra fasci di protoni a energie mai

raggiunte precedentemente. Durante un primo periodo, le collaborazioni ATLAS e CMS utilizzeranno processi fisici conosciuti per validare e tarare i propri rivelatori. Di lì a poco avrà inizio un eccitante fase, in cui misure di precisione e nuove scoperte potranno modificare il nostro modo di pensare il mondo della fisica delle particelle. Questa presentazione illustrerà il potenziale dell'LHC, con particolare enfasi sul primo periodo di

presa dati e le sue sfide sperimentali.

“LHC e i relativi esperimenti” di Marina Cobal

Si descrivono l'acceleratore LHC in costruzione al CERN di Ginevra e i due esperimenti (ATLAS e CMS) che studieranno le collisioni protone-protone ad una energia nel centro di massa di 14 TeV alla ricerca di nuove particelle.

“Computing e gestione dati ad LCH” di Andrea Dell’Acqua

In questa presentazione si considereranno le problematiche legate alla presa dati all'LHC, con particolare enfasi su quanto sarà richiesto dal calcolo, on-line ed *offline* in termini di *event rate*, di trasferimento e di stoccaggio dei dati e di software necessario per la ricostruzione e l'analisi da parte della comunità dei fisici

e. Quota di partecipazione

Non è prevista una quota di partecipazione. **I partecipanti al viaggio di studio sono tuttavia tenuti a provvedere alle spese di vitto**, fatta eccezione per le due cene a Ginevra che vengono loro offerte dall'organizzazione. Per i costi dei pasti vedi il punto *d. Pasti e cena* alla voce *Informazioni pratiche*.

4. Contatti

a. Organizzatori - accompagnatori

Accompagnano il gruppo di studio e ne sono i referenti, nonché promotori ed organizzatori dell'iniziativa:

Marina Cobal

Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Udine

Via Delle Scienze, 208

Udine (Italia)

e-mail: marina.cobal@fisica.uniud.it

Tel. n. 0432 558235

Fax n. 0432 558222

cell.: 0039 320 4366227

Claudio Verzegnassi

Dipartimento di Fisica Teorica dell'Università degli Studi di Trieste

Strada Costiera, 11

34014 Trieste (Italia)

e-mail: verzegnassi@trieste.infn.it

Tel. n. 040 2240364

Fax n. 040 224601

cell.: 0039 348 7074482

Erica Novacco

I.N.F.N., Sezione di Trieste

Via Alfonso Valerio, 2

34127 Trieste (Italia)

e-mail: erica.novacco@trieste.infn.it

Tel. n. 040 5583367 Fax n. 040 5583350

b. Guide e relatori**Le guide sono:****Stan Bentvelsen**

Istituto di appartenenza: NIKHEF - Paesi Bassi

Esperimento ATLAS

stanb@nikhef.nl

Leader del gruppo ATLAS in Olanda e direttore del Dipartimento di Fisica delle Alte Energie a NIKHEF. È stato staff al CERN e con il suo istituto contribuisce alla costruzione del rivelatore SCT di ATLAS. È succeduto recentemente a Marina Cobal come convenier del gruppo della fisica del top in ATLAS .

Emanuele Quercigh

Istituto di appartenenza: CERN

Esperimento ALICE

Emanuele.Quercigh@cern.ch

Dipendente del CERN, impegnato in esperimenti allo SPS sulle interazioni tra nuclei pesanti ad energie ultrarelativistiche, attualmente partecipa all'esperimento ALICE al "Large Hadron Collider".

Marco Zanetti

Istituto di appartenenza: I.N.F.N., Sezione di Padova

Esperimento CMS

Marco.Zanetti@cern.ch

Dottorando all'Università di Padova, si occupa del commissioning e del software di ricostruzione/calibrazione/monitor delle camere a muoni (Drift Tube Chambers) per l'esperimento CMS oltre che dell'analisi $H \rightarrow WW \rightarrow 2\mu X$

I relatori sono:**Roberto Chierici**

Istituto di appartenenza: CERN

Esperimento CMS

Roberto.Chierici@cern.ch

Attualmente CERN staff, è dal 2000 membro di CMS all'LHC. Responsabile dei controlli del tracciatore, principale strumento tracciante del rivelatore, si occupa da due anni della misura della massa del top.

Andrea Dell'Acqua

Istituto di appartenenza: CERN

Esperimento ATLAS

Andrea.Dellacqua@cern.ch

Collabora dal 1990 all'esperimento ATLAS. È attualmente staff permanente al CERN e responsabile dell'application software dell'esperimento.

Marina Cobal

Istituto di appartenenza: Università di Udine

Esperimento ATLAS

Marina.Cobal@fisica.uniud.it

Ricercatrice all'Università di Udine, è parte dell'esperimento ATLAS dal 1996. È stata staff al CERN e ha contribuito alla costruzione del calorimetro adronico. Dal 2001 collabora alla costruzione del rivelatore a pixel. Ha costituito il gruppo di fisica del top dell'esperimento ATLAS e ne è stata convener per molti anni. Attualmente è membro del Publication Committee e dell'Authorship Committee di ATLAS.

c. Referenti degli Studenti**Luca Mucibello**

Laurea in Fisica, Università degli Studi di Trieste

e-mail: ziomuci@libero.it

cell.: 0039 348 7311259

Martin Scarcia

Laurea specialistica in Fisica Computazionale, l'Università degli Studi di Udine

e-mail: martin.scarcia@gmail.com

cell.: 0039 349 6768174

d. Indirizzi Importanti

Gli indirizzi postali del CERN sono i seguenti:

in Svizzera:

CERN

CH-1211 Genève 23

Switzerland

in Francia:

Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire

F-01631 CERN Cedex

France

Foresteria - building 39: +41 22 76 74481

Reception Desk

Orario di apertura: Da lunedì a venerdì

8:00 – 18:00

Sabato

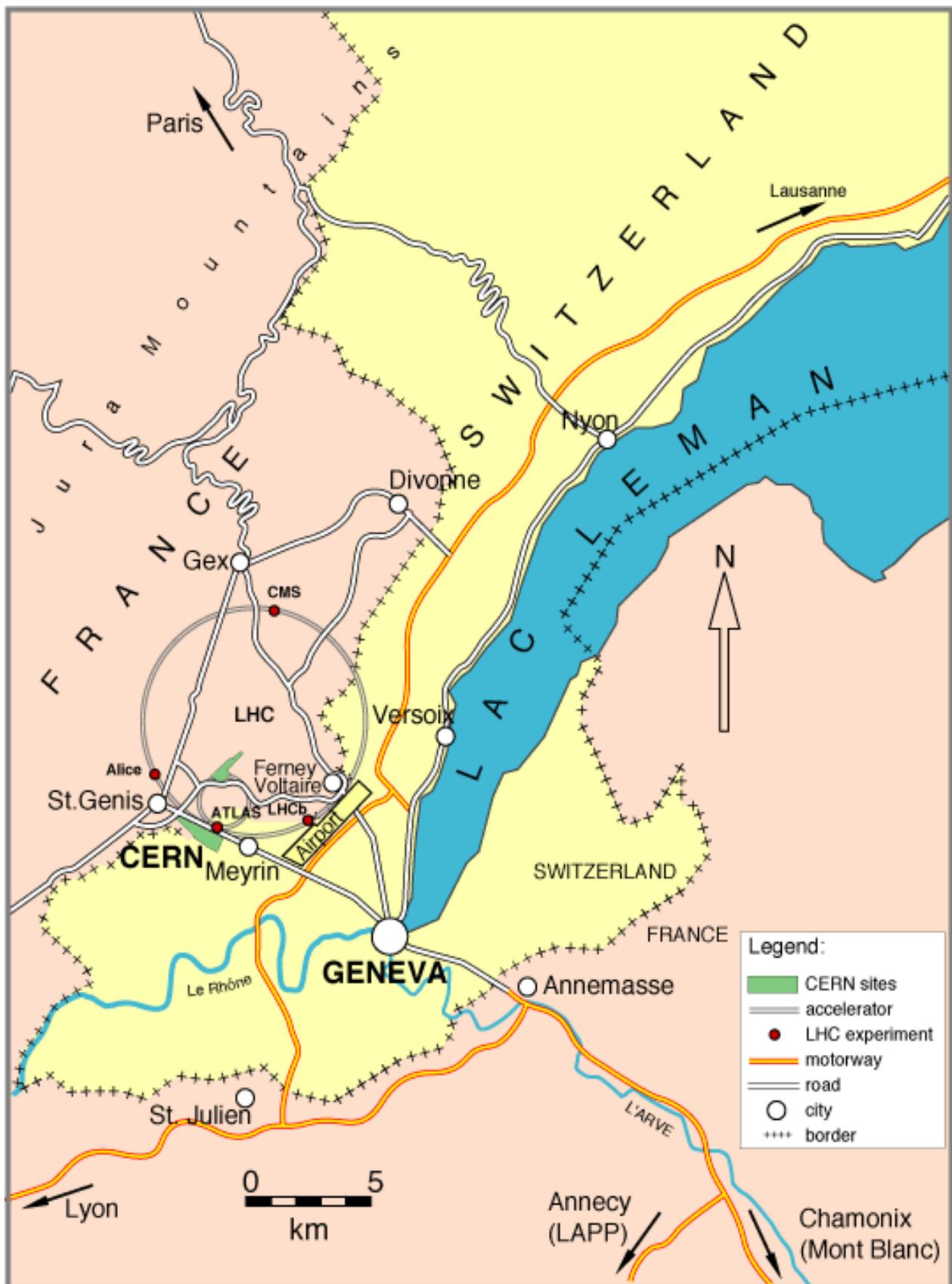
9:00 – 17:00

e-mail: Cern.Reception@cern.ch

Tel: : +41 22 76 76649

Central fax: +41 22 76 76555

Central phone exange: +41 22 76 76111



Siti degli esperimenti: ALICE, ATLAS, LHCb, CMS presso l'acceleratore LHC a cavallo tra Svizzera e Francia

5. Informazioni pratiche

e. Notizie utili

Svizzera: Capitale: Berna; Lingua: Tedesco, Francese, Italiano; Moneta: Franco svizzero

Formalità per l'ingresso Carta d'identità valida per l'espatrio o il passaporto senza necessità di visto.

Patente di guida: è valida quella italiana.

Per circolare sulle autostrade svizzere è necessario acquistare e applicare sul parabrezza il *Contrassegno autostradale*. Ha validità annuale ed è acquistabile presso gli uffici doganali in frontiera.

Telefono. Prefisso per chiamare dall'Italia: 0041. Per telefonare in Italia comporre 0039. Cellulari: standard europeo GSM. Elettricità: 220 V, 50HZ

Orari di apertura generali: In quasi tutte le località i negozi rimangono aperti dalle 9.00 fino alle 18.30, il giovedì in molte parti fino alle 21.00, il sabato dalle 9.00 alle 17.00. Banche e poste: prevalentemente aperte dalle 9.00 alle 17.00.

Valuta: Il **franco svizzero** è la valuta della Svizzera. Si tratta di una delle valute più stabili del mondo, grazie alla neutralità, alla politica monetaria orgogliosamente conservatrice e alle vaste riserve d'oro della banca nazionale svizzera. Per denominare il franco svizzero si usa la sigla bancaria ufficiale CHF (dal nome del paese "*Confederazione Helvetica*", CH) o talvolta semplicemente l'abbreviazione Fr. o Sfr. 1,00 € = 1,56 CH.

Clima: Nella regione di Ginevra il clima è tipicamente alpino, come del resto in tutto il Paese. L'inverno è freddo, con temperature più basse a seconda delle altitudini e dell'esposizione delle vallate, mentre è più mite nel cantone Ticino; le precipitazioni sono a carattere nevoso. L'estate è abbastanza calda, con piogge sotto forma di rovesci temporaleschi. Nella regione settentrionale l'inverno è freddo e nevoso, con temperature più rigide e nevicate più frequenti rispetto a Ginevra, in particolare nella parte orientale del Paese. L'estate è calda durante il giorno e fresca la notte, caratterizzata da frequenti precipitazioni perlopiù sotto forma di pioviggine. Primavera e autunno sono stagioni miti.

f. Arrivo al CERN

Per chi arriva a Ginevra (CH) in treno:

Dalla Stazione dei treni di Ginevra per arrivare ai laboratori del CERN prendere l'autobus n. 9 con l'indicazione: "9 CERN": il capolinea è all'entrata dei laboratori. Durata del tragitto 30 minuti circa.

(Attenzione a non prendere l'autobus con l'indicazione: "9-Zimeysa").

Costo del biglietto 3.00 CHF.

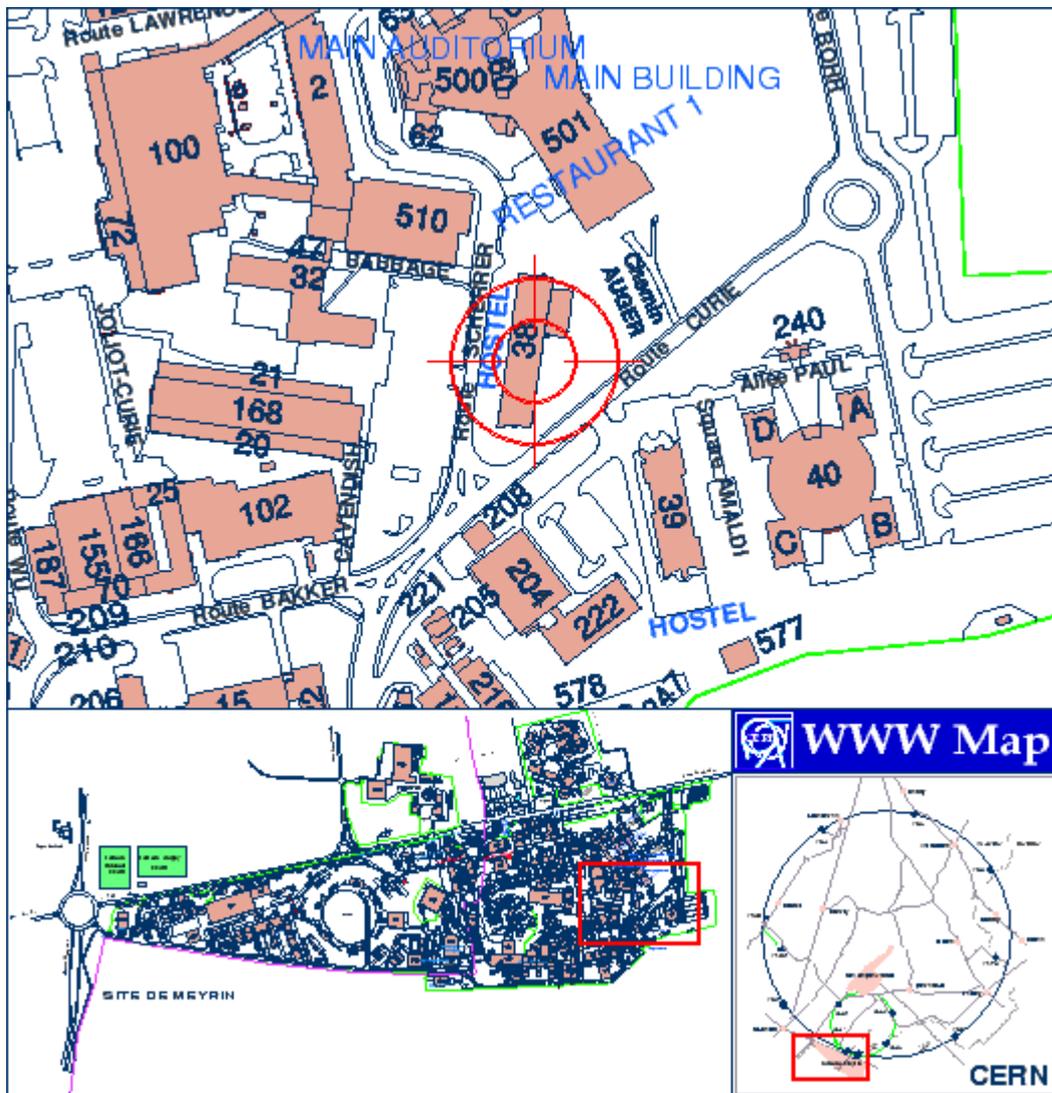
g. Pernottamento presso il foyer del CERN

Nel comprensorio del CERN vi sono due **foresterie (foyer)**: l'edificio 38 e l'edificio 39. Inoltre sono a disposizione degli ospiti del CERN delle stanze presso il St Genis Hotel, ubicato in Francia nella vicina località di St. Genis-Pouilly. La struttura non è gestita direttamente dal CERN ma da un'associazione francese che coadiuva il CERN nel trovare, a costi contenuti, alloggio agli utenti del CERN. Gli ostelli all'interno del CERN non sono aperti al pubblico in generale. L'accesso è riservato agli utenti del CERN.

La foresteria ospitata nell'edificio 38 è stata inaugurata nel 1983 e ristrutturata nel 1998. Nella struttura non è consentito fumare, tuttavia sono previste un numero ristretto di stanze per fumatori e delle aree comuni, quali la sala TV, in cui fumare è consentito.

L'ostello è attrezzato con:

- Distributore di bibite calde e fredde al pianterreno
- Lavanderia
- Sala lettura e TV (fumatori e non fumatori)
- Telefono pubblico a gettoni e scheda
- 2 cucine attrezzate con sala da pranzo

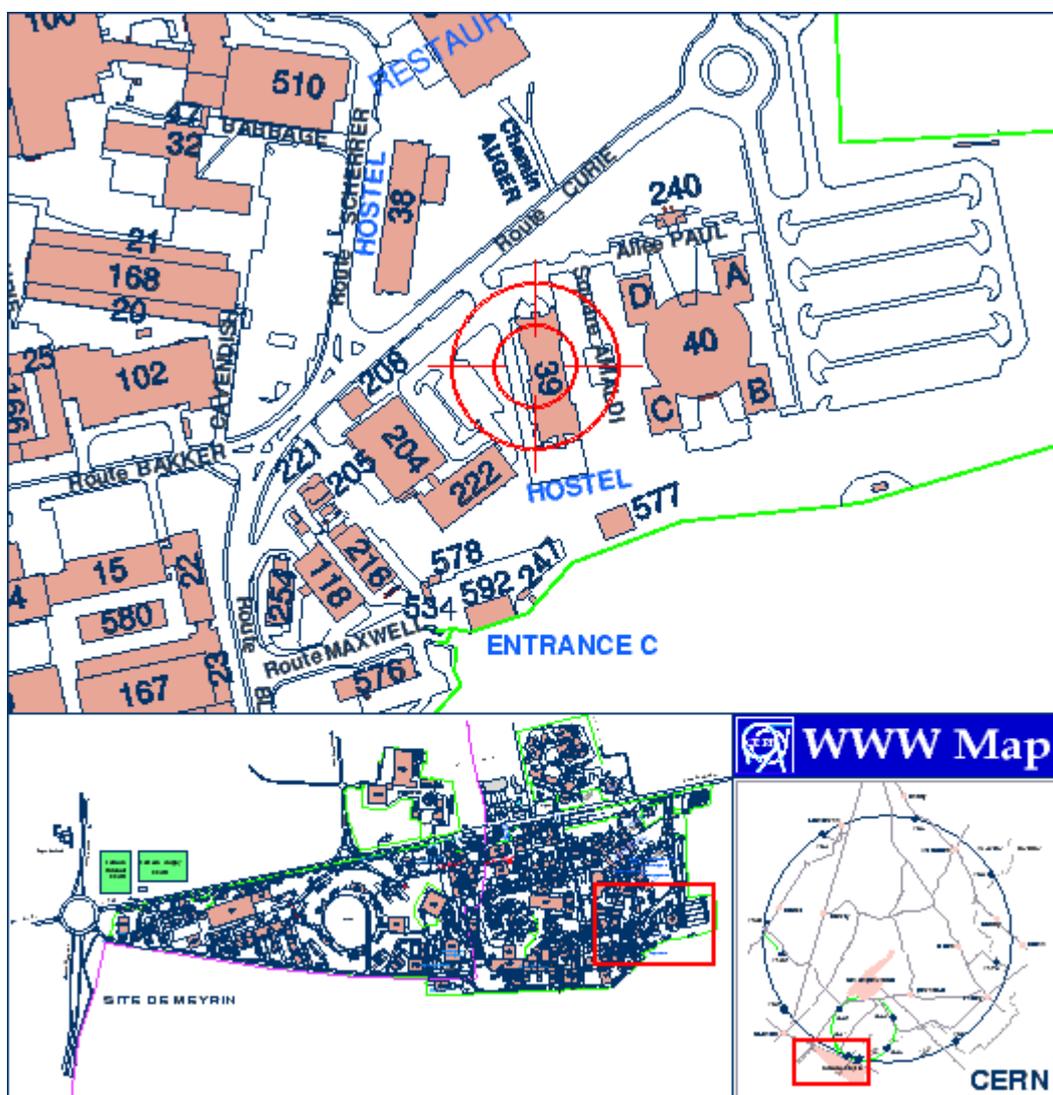


Ubicazione edificio 38

La foresteria ospitata nell'edificio 39 è stata inaugurata nel 1995. Nella struttura non è consentito fumare, tuttavia sono previste un numero ristretto di stanze per fumatori e delle aree comuni, quali la sala TV, in cui fumare è consentito.

L'ostello è attrezzato con:

- Distributore di bibite calde e fredde al pianterreno
- Lavanderia
- Deposito bagagli a pagamento (a monete)
- Sala lettura e TV (fumatori e non fumatori)
- Telefono pubblico a gettoni e scheda
- 1 cucina attrezzata con sala da pranzo



Ubicazione edificio 39

h. Pasti e cena sociale

Il campus dei Laboratori del CERN dispone di una **mensa (cantine)** a disposizione di tutti gli insediati, nonché di ospiti e visitatori.

La mensa è aperta:

- per la colazione dalle ore 7:00 alle ore 10:00
- per i pranzi dalle ore 11:30 alle ore 14:00
- per le cene dalle ore 18:00 alle ore 20:00

Tipicamente un pasto completo consiste in un piatto unico a base di carne o pesce con contorni a scelta. Vi sono inoltre il banco del buffet freddo, il banco dei dolci e bibite.

Si paga in contanti ed il costo di un pasto può variare tra i 12,00 e i 15,00 CHF (indicativamente non più di € 10,00).

Bar e mensa del CERN si trovano nell'edificio 501, piano d'entrata.

In **ristorante a Ginevra** si può mangiare decorosamente con circa 40,00 – 50,00 CHF, ovvero, € 30,00.

i. La città di Ginevra

Ginevra, la piccola Parigi Svizzera è una città piena di storia e cultura. Una piccola gemma situata tra le Alpi e il Giura, all'estremità sud-occidentale della Svizzera e del lago Lemano. Il Rodano e l'Arve sono i due principali corsi d'acqua che la attraversano. L'altitudine della di Ginevra è di 373 m. Oggi Ginevra ospita circa 190 organizzazioni internazionali, governative e non governative: Organizzazione delle Nazioni Unite (ONU), Conferenza delle Nazioni Unite sul Commercio e lo Sviluppo (CNUCED), Organizzazione Internazionale del Lavoro (OIL), Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), Alto Commissariato per i Rifugiati (HCR), ecc.

Ginevra ospita anche l'Organizzazione Mondiale del Commercio (OMC). In parallelo, una decina di organizzazioni molto specializzate fanno di Ginevra il centro mondiale della normalizzazione tecnica e dei diritti di autore: International Organization of Standardization (ISO), Unione Internazionale delle Telecomunicazioni (UIT) e Organizzazione Mondiale della Proprietà Intellettuale (OMPI). Terra d'asilo, Ginevra ha saputo accogliere, nel corso dei secoli, ondate successive di rifugiati, che hanno contribuito al suo sviluppo (tipografia, orologeria, o industria della seta).

Fino al 1870, Ginevra era la città svizzera più popolata. Oggi è superata da Zurigo, ma resta davanti a Basilea, Berna e Losanna.

Attualmente essa conta più di 180.000 abitanti. Il cantone invece supera i 430.000 abitanti. Il territorio ginevrino conta sette altre cittadine: Vernier (30.000), Lancy (26.000), Meyrin (20.000), Carouge (18.000), Onex (17.000), Thônex (13.000) e Versoix (11.000).

In Svizzera è Ginevra che conta il maggior numero di stranieri nella sua popolazione: il 40% circa, di quasi 180 nazionalità differenti.

La città delle idee

Rousseau e Voltaire, due grandi filosofi del secolo dell'Illuminismo, vivono a Ginevra. Gli scritti del primo, «Cittadino di Ginevra», ispirano la Rivoluzione francese. Il secondo invece è in relazione epistolare con il più grandi pensatori dell'epoca.

Nel XVIII secolo, aprendosi al nascente spirito scientifico, Ginevra è la culla feconda di scienziati, filosofi, naturalisti, fisici e matematici. Dal castello di Coppet, sulle rive del

lago Lemano, dove abita Jacques Necker con la figlia Germaine de Staël, si diffondono in tutta l'Europa idee liberali che incarnano l'opposizione al regime di Napoleone Bonaparte.

Ginevra, culla dei diritti umanitari

Il 1° giugno 1814, due contingenti svizzeri, di Friburgo e Soletta, sbarcano al Port-Noir. Tre mesi dopo, il 12 settembre 1814, la Dieta federale vota l'entrata di Ginevra nella Confederazione elvetica. Il 19 maggio 1815 l'atto di unione è firmato.

Nel 1863, Henry Dunant e diverse personalità ginevrine, tra cui il generale Guillaume-Henri Dufour e Gustave Moynier, fondano il «Comitato internazionale di soccorso ai militari feriti» che prenderà il nome di «Comitato internazionale della Croce Rossa». Il nome e l'opera del movimento internazionale saranno da ora in poi sempre legati a quello di Ginevra. La firma della prima Convenzione di Ginevra nel 1864 segna la nascita del diritto umanitario internazionale.

Nel 1872, l'arbitrato detto dell'Alabama sfocia nella prima soluzione pacifica di una controversia che oppone gli Stati Uniti al Regno Unito.

In occasione della Conferenza di Parigi del 1919, Ginevra è nominata sede della Società delle Nazioni (SDN). La città diventa il luogo privilegiato di incontri politici del più alto livello e numerose organizzazioni internazionali sono create o si insediano a Ginevra.

Da allora sul mondo soffia ciò che viene chiamato "lo spirito di Ginevra", che arbitra il destino dell'umanità tramite la composizione pacifica dei conflitti. Dopo la Seconda guerra mondiale, la città diventa la sede europea dell'Organizzazione delle Nazioni Unite (ONU) di cui ospiterà ancora numerose istituzioni specializzate.

Cosmopolita, aperta sul mondo e alle innovazioni, Ginevra è un luogo propizio alle trattative e alla riflessione, dove si incontrano le correnti orientate verso il futuro.

Le 10 attrazioni di Ginevra da non perdere

Il Lago

È il capolavoro naturale della città: relax sulle sue passeggiate e nei parchi per assaporarne l'atmosfera, una crociera di due ore per una prospettiva unica di Ginevra e un romantico intermezzo.

Il centro storico ('città vecchia')

Con l'imponente cattedrale di S. Pietro e le caratteristiche vie lastricate, il centro di Ginevra si presenta come uno scrigno ricco di segreti. La casa più vecchia è la Maison Tavel, sede del Museo d'Arte e Storia. I numerosi negozi d'antiquariato faranno felici collezionisti e curiosi.

L'edificio delle Nazioni Unite e il Museo della Croce Rossa

Disponibile un tour guidato al quartier generale delle Nazioni Unite

Carouge

Il borgo dal sapore bohémien sul fiume L'Arve, costruito su modello di Nizza, con le sue botteghe d'artigiani e i caffè d'artisti. Meta ideale per il dopo cena degli amanti della musica Jazz.

Parco dei Bastioni e Piazza Nuova

Relax nel verde, una visita omaggio al 'Muro della Riforma', una partita a scacchi con la scacchiera a grandezza naturale o un drink nei suoi café prima di visitare Piazza Nuova, sulla quale si affacciano musei e gallerie.

Shopping

Rue de Rive e Rue du Rhone rappresentano due delle vie più trendy di Ginevra e più stravaganti per quel che riguarda moda e gioielli. Per un drink in caffè di classe consigliamo Place du Molard e Place de la Fusterie.

Paquis e Les Grottes

Ecco il quartiere più 'etnico' della città, situato a nord est di Gare Cornavin: ristoranti di tutti i tipi e altrettanti negozi. Shopping e gusto estetico si confondono nell'edificio 'Schtrumpfs' in Rue Louis-Favre 23-29 (in Les Grottes), una delle icone architettoniche di Ginevra.

Mercatino di Plainpalais

Famoso mercatino delle pulci che si svolge ogni Martedì, Venerdì e Domenica dalle 08:00 alle 17:00: antichità, vecchi vinili, libri, abbigliamento vintage e curiosità.

Il monte Saleve

Una gita in funivia sul monte Saleve, che fa da sfondo alla città. Panorami da brivido e numerosi sentieri guidati per gli appassionati di trekking.

I dintorni

Si possono anche effettuare interessanti escursioni in bicicletta o in barca per visitare le altre meraviglie che si affacciano sul lago di Ginevra.

Per ulteriori informazioni sulla città di Ginevra (storia, geografia, cultura, indirizzi utili, organizzazioni internazionali, etc.) consultare il sito:

<http://www.ville-ge.ch/it/decouvrir/en-bref/>

6. I nostri sponsor

a. Consorzio per l'incremento degli studi e delle ricerche dei Dipartimenti di Fisica dell'Università di Trieste (Presidente: G. Ghirardi)

Il Consorzio ha lo scopo di contribuire al potenziamento delle scienze fisiche dell'Università degli Studi e delle altre istituzioni scientifiche di Trieste, con particolare riferimento ai programmi di attività svolti d'intesa con la Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati (SISSA), con l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (I.N.F.N.), con l'Istituto Nazionale di Fisica della Materia (INFM), con il Centro Internazionale di Fisica Teorica di Trieste dell'UNESCO/AIEA e con altri enti internazionali istituiti a Trieste.

Il Consorzio per la Fisica è stato costituito nel 1964 ed eretto persona giuridica pubblica con DPR n. 4431/1965, al fine di incrementare gli studi e le ricerche nei campi della fisica e di integrare i compiti del Governo Italiano per la realizzazione del Centro Internazionale di Fisica Teorica (CIFT). L'Ente consortile, dopo un trentennio di attività, è stato rinnovato con D. M. 15102/1996. In particolare il Consorzio negli oltre 35 anni di attività ha acquistato i terreni e realizzato per il CIFT gli edifici del comprensorio scientifico di Miramare - Grignano. Ha inaugurato nel 1968 l'edificio centrale del Centro internazionale, poi raddoppiato nel 1990, ove ha anche sede il Dipartimento di Fisica Teorica dell'Università. Ha quindi costruito per il CIFT l'Edificio polifunzionale "E. Fermi" destinato a uffici e depositi per il Centro stesso e consegnato nel 1997. Nel 1999 ha concluso i lavori di ristrutturazione della villetta adibita a Foresteria di Direzione del Centro Internazionale. In precedenza, nel 1981, il Consorzio era intervenuto nella Foresteria "Galilei", di proprietà dell'IACP, attrezzandola e arredandola, per quindi destinarla ad uso del Centro internazionale. Ha pure permesso la costruzione della sede centrale della Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati (SISSA), ponendo nel 1983 a disposizione della stessa il progetto già approvato. Nel 1984, per il Laboratorio di Microprocessori del Centro internazionale e dell'I.N.F.N. locale, ha preso in locazione dal Comune di Trieste la Scuola di Grignano.

Sin dagli anni '90 il Consorzio ha avviato le iniziative necessarie per l'ampliamento verso città del comprensorio scientifico di Miramare-Grignano. Ottenuto tale ampliamento, ha finanziato il progetto per il piano regolatore di zona. Nel 2002 il Consorzio ha affidato all'ACEGAS la progettazione e direzione lavori dell'allacciamento del comprensorio alla rete gas metano e all'adeguamento delle caldaie degli edifici. Oltre alla intensa attività nel comprensorio di Miramare-Grignano, il Consorzio, quale socio fondatore, è intervenuto a favore dell'Area di Ricerca Scientifica e Tecnologica, assumendo nel 1981, e poi trasferendo all'AREA stessa, il primo contingente di personale, consentendo così l'avvio dell'istituzione. Inoltre ha finanziato nel 1983 il primo laboratorio di ricerca insediato nell'AREA stessa: il Laboratorio di Tecnologie Avanzate delle Superfici e Catalisi (TASC), poi passato all'INFM. Il Consorzio si è anche fatto promotore e ha lanciato, nel 1980, un progetto di grande interesse nazionale e internazionale, poi inserito nel comprensorio dell'AREA: la realizzazione a Trieste del Laboratorio di luce di Sincrotrone, iniziativa di altissima qualità scientifica. Numerosi sono stati gli interventi a favore dei Dipartimenti di Fisica dell'Università, ponendo a loro disposizione apparecchiature speciali e di costo elevato; concedendo sovvenzioni ai

laureati in attesa di sistemazione; organizzando simposi, congressi e collaborazioni scientifiche nazionali e internazionali, specie con i Paesi confinanti e dell'Est. Il Consorzio ha anche finanziato, per gli a.a. 1999/2000, 2000/2001 e 2001/2002, una borsa triennale di Dottorato di ricerca in Fisica presso l'università di Trieste. Per tale complessa attività il Consorzio ha usufruito, specie per le gravose spese in campo edilizio, di finanziamenti nazionali (Fondi FIO) e di interventi del Fondo Trieste e, in misura minore, di contributi regionali. I positivi risultati di tale complessa attività sono ben visibili e particolarmente rilevanti nel comprensorio scientifico di Miramare-Grignano, ma anche all'Area di Ricerca. Recentemente, nel 1999, il Consorzio ha promosso la nuova rilevante iniziativa del Collegio universitario per le Scienze Fisiche "L. Fonda", bandendo per l'a.a. 1999/2000 il primo concorso a n. 10 borse di studio di L. 10 milioni ciascuna per la Classe di Fisica. I concorsi, con esiti molto positivi, sono continuati negli anni successivi e, con l'a.a. 2001/2002, è stata aperta anche la Classe di Chimica e poste a concorso ulteriori tre borse. Per l'a.a. 2002/2003 sono state assegnate 10 borse di studio da E 5.165,00 ciascuna per la Classe di Fisica e 3, del medesimo importo, per la Classe di Chimica.

**b. Istituto Nazionale di Fisica Nucleare – Sezione di Trieste
(Direttore: A. Vacchi)**

L'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (I.N.F.N.) è l'ente dedicato allo studio dei costituenti fondamentali della materia e svolge attività di ricerca, teorica e sperimentale, nei campi della fisica subnucleare, nucleare e astroparticellare. La ricerca fondamentale in questi settori richiede l'uso di tecnologie e strumenti di ricerca d'avanguardia che l'I.N.F.N. sviluppa nei propri laboratori e in collaborazione con il mondo dell'industria.

L'Istituto promuove inoltre il trasferimento delle competenze, delle metodologie e delle tecniche strumentali sviluppate nell'ambito della propria attività verso campi di ricerca diversi quali la medicina, i beni culturali e l'ambiente. Tutte queste attività si svolgono in stretta collaborazione con il mondo universitario. L'I.N.F.N. è stato istituito l' 8 Agosto 1951 da gruppi delle Università di Roma, Padova, Torino e Milano al fine di proseguire e sviluppare la tradizione scientifica iniziata negli anni '30 con le ricerche teoriche e sperimentali di fisica nucleare di Enrico Fermi e della sua scuola.

Nella seconda metà degli anni '50 l' I.N.F.N. progettò e costruì il primo acceleratore italiano, l'elettrosincrotrone realizzato a Frascati dove nacque il primo Laboratorio Nazionale dell'Istituto. Nello stesso periodo iniziò la partecipazione dell' I.N.F.N. alle attività di ricerca del CERN, il Centro europeo di ricerche nucleari di Ginevra, per la costruzione e l'utilizzo di macchine acceleratrici sempre più potenti. Oggi il contributo dei ricercatori dell' I.N.F.N. è significativo non solo nei vari laboratori europei, ma in numerosi centri di ricerca mondiali.

Oggi l'I.N.F.N. conta 4 Laboratori Nazionali e 19 Sezioni. I quattro Laboratori, con sede a Catania, Frascati, Legnaro e Gran Sasso, ospitano grandi apparecchiature e infrastrutture messe a disposizione della comunità scientifica nazionale e internazionale. Le 19 Sezioni hanno sede in dipartimenti universitari e realizzano il collegamento diretto tra l'Istituto e le Università; ad esse vanno aggiunti 11 Gruppi Collegati operanti presso i Dipartimenti di Fisica di Atenei minori e di più recente istituzione (ad esempio il Gruppo Collegato di Udine).

Il personale dell'I.N.F.N. conta circa 2000 dipendenti propri e quasi 2000 dipendenti universitari coinvolti nelle attività dell'Istituto e 1300 giovani tra laureandi, borsisti e dottorandi.

c. Università degli Studi di Udine

Centro Polifunzionale di Pordenone (Direttore: P. C. Craighero)

Pordenone, città di notevole interesse per il suo centro storico, per il suo sistema di parchi e di acque, molto vivace dal punto di vista produttivo, commerciale e culturale, ha fortemente voluto l'insediamento di una comunità universitaria nel proprio territorio. Per realizzare questa volontà, nel 1992 si costituisce il Consorzio di Pordenone per la formazione superiore, gli studi universitari e la ricerca, con l'obiettivo di formare in loco figure altamente specializzate che contribuiscano alla crescita e allo sviluppo del territorio. Il dialogo della città con l'Università degli Studi di Udine si apre nello stesso anno, con l'attivazione del corso di diploma universitario in Ingegneria Meccanica, e prosegue con l'apertura dei corsi di diploma universitario in Economia e Amministrazione delle Imprese (1994), per Tecnico audiovisivo e multimediale (1998) e per Infermiere (1998). A partire dall'a.a. 2000/01 l'Università degli Studi di Udine ha adeguato gli ordinamenti didattici dei propri corsi di studio alle disposizioni contenute nel regolamento sull'autonomia didattica degli atenei (Decreto MURST 3 novembre 1999, n. 509) e di conseguenza i corsi di diploma universitario della sede di Pordenone si sono trasformati in corsi di laurea triennale. A supporto delle attività didattiche e connesse svolte a Pordenone, nel 1994 viene istituito il Centro Polifunzionale con le seguenti funzioni:

- attività didattiche
- promozione, organizzazione e svolgimento di altre attività didattiche e di studio di interesse particolare per l'utenza locale
- consulenza, collaborazioni e organizzazione di attività culturali e didattiche, eseguite anche mediante prestazioni a pagamento conformemente all'apposito regolamento di Ateneo.

Facoltà di Scienze dell'Università degli Studi di Udine (Presidente: C. Tasso)

La Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali è stata istituita presso l'Università degli Studi di Udine nel 1978 (D.P.R. 298 dell'11/6/1978) con l'attivazione, a partire dall'a.a. 1979/80, del Corso di Laurea in Scienze dell'Informazione, quinto corso di laurea di questo tipo in Italia.

Nell'a.a. 1992/93 è stato attivato il Corso di Laurea in Matematica, di durata quadriennale, con l'indirizzo applicativo; sono stati in seguito attivati anche l'indirizzo didattico e l'indirizzo generale. Nell' a.a. 1993/94 è stato istituito il Diploma Universitario in Informatica, di durata triennale.

A decorrere dall'a.a. 1994/95, il corso di Laurea in Scienze dell'Informazione è stato sostituito dal Corso di Laurea in Informatica, di durata quinquennale, strutturato secondo un più articolato ordinamento didattico, in adempimento a quanto disposto dal D.M. del 30.10.1992.

A partire dall'a.a. 2000/01, l'Università di Udine ha dato avvio alla riforma degli ordinamenti degli studi, come stabilito dalla normativa ministeriale e in particolare dal Regolamento sull'autonomia didattica universitaria (D.M. 509/1999). Il nuovo sistema prevede una diversa articolazione dei titoli di studio: la Laurea (triennale), con l'obiettivo di assicurare allo studente un'adeguata padronanza di metodi e contenuti generali, nonché l'acquisizione di specifiche conoscenze professionali; la Laurea specialistica (che prevede altri due anni di studio dopo la laurea triennale), con l'obiettivo di fornire allo studente una formazione di livello avanzato per l'esercizio di attività di elevata qualificazione in ambiti specifici.

Pertanto nello stesso anno accademico, la Facoltà di Scienze M.F.N. in ottemperanza al D.M. 509/1999 ha attivato i Corsi di laurea (triennali) in Informatica e in Matematica ed ha conseguentemente disattivato i corrispondenti primi anni del vecchio ordinamento, garantendo comunque agli studenti il proseguimento degli studi secondo l'ordinamento didattico con cui si sono immatricolati.

Dall'a.a. 2001/02, l'offerta didattica nel settore informatico della Facoltà si è arricchita del Corso di Laurea in Tecnologie Web e Multimediali, uno dei pochi in Italia con questa specifica connotazione. Nello stesso anno accademico è stato attivato il Corso di Laurea Specialistica in Fisica Computazionale. Dall'anno accademico 2002/03, è stato attivato il Corso di Laurea interfacoltà in Biotecnologie - articolato nei tre curricula: Biotecnologie Agrarie, Biotecnologie Veterinarie e Biologia Computazionale (quest'ultimo di competenza della Facoltà di Scienze M.F.N.) -, il Corso di Laurea Specialistica in Informatica e il Master universitario di I livello in Information Technology, quest'ultimo in convenzione con il Birla Science Center di Hyderabad (India).

Dall'a.a. 2003/04 è stato attivato il Corso di Laurea Specialistica in Matematica e infine, dall'a.a. 2004/05, sono stati attivati il Corso di Laurea Specialistica in Tecnologie dell'Informazione e il Corso di Laurea Specialistica interfacoltà in Statistica ed Informatica per la Gestione delle Imprese (quest'ultimo in collaborazione con la Facoltà di Economia). Sono pertanto attivati nell'a.a. 2005/06 i seguenti corsi:

Corso di Laurea di I livello in

- BIOTECNOLOGIE (interfacoltà)
- INFORMATICA
- MATEMATICA
- TECNOLOGIE WEB E MULTIMEDIALI

Corso di Laurea Specialistica in

- FISICA COMPUTAZIONALE
- INFORMATICA
- MATEMATICA
- TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE
- STATISTICA ED INFORMATICA PER LA GESTIONE DELLE IMPRESE (interfacoltà)

Per quanto riguarda la formazione post-laurea, oltre al Master universitario di I livello in Information Technology, nell'ambito delle aree scientifiche della Facoltà di Scienze sono attivati il Dottorato di Ricerca in Informatica e il Dottorato di Ricerca in Matematica e Fisica, entrambi della durata di 3 anni e con sede presso il Dipartimento di Matematica e Informatica.

Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Udine (Presidente: A. Stella)

La Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Udine è una delle prime Facoltà costituite presso l'Ateneo udinese immediatamente dopo la sua nascita nel 1978. Oggi è la realtà più grande dell'Ateneo sia per quanto riguarda il suo corpo docente (130 tra professori di prima e seconda fascia e ricercatori) sia per il numero di studenti iscritti ai corsi da essa organizzati (circa 3500). La Facoltà di Ingegneria offre i seguenti corsi di laurea di primo livello (triennale):

- Ingegneria civile
- Ingegneria dell'ambiente e delle risorse
- Ingegneria elettronica
- Ingegneria gestionale dell'informazione
- Ingegneria gestionale industriale
- Ingegneria meccanica (sia a Udine che a Pordenone)
- Scienze dell'architettura

Per quanto riguarda i corsi di laurea di secondo livello (laurea magistrale) l'offerta formativa permette di completare qualunque percorso intrapreso con la laurea triennale; i corsi offerti sono:

- Architettura
- Ingegneria civile
- Ingegneria dell'ambiente e delle risorse
- Ingegneria elettronica
- Ingegneria gestionale
- Ingegneria meccanica (a Udine)
- Ingegneria dell'innovazione industriale (a Pordenone)

Per completare la propria formazione lo studente può inoltre accedere a diversi corsi di Master e alle scuole di dottorato di ricerca.

La Facoltà dispone attualmente di due laboratori informatici per la didattica di base ed avanzata. Il primo dotato di 60 posti di lavoro e il secondo di 35. Inoltre è disponibile un attrezzato laboratorio didattico di elettronica e di automazione industriale da 50 posti e di un laboratorio di dinamica dei fluidi (diviso in due sezioni: idraulica e fluidodinamica industriale) che si estende su un'area coperta di 300 m². Per quanto riguarda le materie di base vanno ricordati i laboratori di fisica generale I e di fisica generale II (ciascuno capace di ospitare 30 studenti) frequentati ogni anno da tutti gli studenti dei primi anni dei corsi di laurea triennale della Facoltà.

Uno dei fiori all'occhiello della Facoltà di Ingegneria di Udine è la sua forte internazionalizzazione: i flussi degli studenti sia in entrata sia in uscita sono i più elevati dell'Ateneo di Udine. Recentemente sono stati stipulati accordi con università cinesi, indiane ed ucraine per portare studenti di quei paesi a specializzarsi presso la Facoltà di Ingegneria di Udine.

La forte connessione con la realtà industriale locale dà inoltre al laureato in ingegneria di Udine la più alta probabilità a livello italiano di inserirsi nel mondo del lavoro.

7. Curatori del libretto

Marina Cobal, Università degli Studi di Udine, I.N.F.N. Gruppo Collegato di Udine

Mario Paolo Giordani, Università degli Studi di Udine, I.N.F.N. Gruppo Collegato di Udine

Erica Novacco, I.N.F.N., Sezione di Trieste

Francesca Soramel, Università degli Studi di Udine, I.N.F.N. Gruppo Collegato di Udine

Sponsors della iniziativa



*Consorzio per l'incremento degli studi e delle ricerche
dei Dipartimenti di Fisica dell'Università di Trieste*



*Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
Sezione di Trieste e Gruppo Collegato di Udine*



*Università degli Studi di Udine:
Facoltà di Ingegneria
Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali
Centro Polifunzionale di Pordenone*