

## Ecomuseo Sogno di Luce Alessandro Cruto

Nasce ad Alpignano nello stesso opificio che vide la prima produzione in serie delle lampadine costruite su brevetto Cruto. Cruto (1847-1908) ha un sogno: scoprire un metodo per produrre diamanti artificiali attraverso studi sulla cristallizzazione del carbonio. Partendo da questi studi il 4 marzo 1880, primo in Italia, riesce ad accendere una lampadina elettrica e, nel 1886, a inaugurare la "fabbrica della luce" ad Alpignano lungo le sponde della Dora Riparia, luogo ideale per la produzione delle lampade, che presto si diffondono in tutto il mondo.



Planetario di Torino,  
Museo dell'Astronomia e dello Spazio

Infini.to è un moderno museo della scienza composto dal Museo interattivo dell'Astronomia e dello Spazio e da un Planetario digitale tra i più avanzati d'Europa.

Ospita numerose installazioni interattive che permettono al visitatore di sperimentare e approfondire temi astronomici. Oltre alla collezione del Museo è possibile assistere a spettacoli nel Planetario digitale, seguire visite guidate, percorsi interattivi e cimentarsi in esperimenti scientifici attraverso laboratori.



L'Osservatorio Astrofisico di Torino è una struttura di ricerca dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF). La tradizione fa risalire l'origine dell'Osservatorio al 1759, quando re Vittorio Amedeo III di Savoia diede a Giovanni Battista Beccaria l'incarico di determinare l'arco di meridiano locale, ovvero il "Gradus Taurinensis". Gli strumenti astronomici usati per queste misure divennero il primo nucleo dell'Osservatorio, che a quel tempo era situato in un palazzo nel centro della città. Vi rimase fino al 1912, quando fu spostato sulla collina di Pino Torinese. La scuola astronomica di Torino iniziò con lo studio della meccanica celeste formulata da Joseph Louis Lagrange, che fondò l'Accademia delle Scienze di Torino. L'Astrometria classica, la Geodesia e la Planetologia costituirono il principale campo di attività astronomico a Torino per molto tempo, fino al 20° secolo. Dal 1984, prima con Alberto Masani e successivamente con Attilio Ferrari, l'Osservatorio ha esteso i suoi interessi scientifici nel regno della moderna astrofisica stellare ed extragalattica. Negli ultimi anni sono stati sostenuti anche progetti tecnologici quali la realizzazione di camere operanti nel visuale e nell'infrarosso.

## CERN

L'Organizzazione Europea per la Ricerca Nucleare (in inglese *European Organization for Nuclear Research*, in francese *Conseil européen pour la recherche nucléaire*), comunemente conosciuta con la sigla CERN, 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 nel comune di Meyrin. La convenzione

che istituiva il CERN fu firmata il 29 settembre 1954 da 12 stati membri. Oggi ne fanno parte 21 stati membri più alcuni osservatori, compresi stati extraeuropei.

Lo scopo principale del CERN è quello di fornire ai ricercatori gli strumenti necessari per la ricerca in fisica delle alte energie. Questi sono principalmente gli acceleratori di particelle che portano nuclei atomici e particelle subnucleari a energie molto elevate, e i rivelatori che permettono di osservare i prodotti delle collisioni tra fasci di queste particelle. A energie sufficientemente elevate, i prodotti di queste reazioni possono essere radicalmente differenti dai costituenti originali dei fasci, e a più riprese sono state prodotte e scoperte in questa maniera particelle fino a quel momento ignote.

L'LHC è l'acceleratore di particelle più grande e potente finora realizzato. Si tratta di un acceleratore di tipo circolare che può accelerare adroni (protoni e ioni pesanti) fino al 99,9999991% della velocità della luce e farli successivamente scontrare, con un'energia che a maggio 2015, dopo due anni di pausa tecnica, ha raggiunto, nel centro di massa, i 13 teraelettronvolt molto vicina al limite teorico della macchina di 14 TeV; negli anni precedenti la macchina era stata utilizzata fino a 8 TeV. Simili livelli di energia non erano mai stati raggiunti in laboratorio. È costruito all'interno di un tunnel sotterraneo lungo 27 km, a 100 m di profondità in media, situato al confine tra la Francia e la Svizzera, regione compresa tra l'aeroporto di Ginevra e i monti Giura, originariamente scavato per realizzare il Large Electron-Positron Collider (LEP).

L'esperimento ALICE (A Large Ion Collider Experiment) coinvolge una collaborazione di oltre 1000 fisici, ingegneri e tecnici provenienti da più di 30 diverse nazioni. È pensato per studiare nel modo più efficiente le interazioni fra ioni piombo che verranno accelerati da LHC ad energie ultrarelativistiche (l'energia nel centro di massa è di 5.5 TeV per nucleone). Il suo gol è lo studio del Quark Gluon Plasma e dei fenomeni a esso associati e date le notevoli caratteristiche del rivelatore, esso potrà contribuire significativamente anche ai risultati della fisica delle interazioni p+p, cui sono primariamente dedicati gli esperimenti ATLAS e CMS.

L'apparato sperimentale è costituito da un magnete solenoidale e da più rivelatori, funzionanti sulla base di tecniche differenti ma complementari, per la gran parte contenuti entro il magnete e disposti a simmetria cilindrica attorno all'asse dei fasci di LHC. Ciò garantisce al sistema la capacità di rivelare, con alta efficienza, l'enorme moltitudine di particelle di diverse specie prodotte negli urti ione-ione. L'apparato misura complessivamente circa 20 metri in lunghezza e 16 in altezza e larghezza.

Partendo dal volume a ridosso della zona d'interazione e muovendosi radialmente verso l'esterno vi sono: il rivelatore di vertice ITS, costituito da 6 strati cilindrici di rivelatori rispettivamente a pixel di silicio, a deriva di silicio e a microstrip di silicio; una camera di tracciamento a gas (TPC); rivelatori per elettroni, positroni e altre particelle ad alto impulso (TRD, HMPID); un rivelatore di tempo di volo (TOF); uno spettrometro per fotoni (PHOS); un calorimetro elettro-magnetico (EMCal). Fuori dal magnete vi sono poi uno spettrometro per muoni, rivelatori dedicati al trigger e a misure calorimetriche a piccoli angoli, rivelatori di monitor per raggi cosmici.

I risultati dello studio dei fenomeni associati al Quark Gluon Plasma condurranno a una migliore e più ampia comprensione della natura dell'interazione forte, altrimenti non ottenibile da reazioni che comportino pochi nucleoni nel canale d'ingresso. Essi forniranno anche importanti risultati con cui confrontare le previsioni di evoluzione dell'Universo nei suoi primi istanti di vita dopo il Big Bang; gli urti centrali fra ioni piombo a LHC costituiranno, infatti, quelli che vengono detti dei Little Bang, ovvero Big Bang su piccolissima scala.

COMPASS è un esperimento di fisica delle alte energie installato all'acceleratore SPS del CERN, a Ginevra, cui partecipano circa 240 fisici da 11 paesi e da 28 istituti. Scopo di questo esperimento è lo studio della struttura dei nucleoni e della spettroscopia adronica. In particolare, lo studio della struttura dei nucleoni (cioè protoni e neutroni) con misure di diffusione fortemente inelastica di leptoni su nucleoni è alla base della moderna descrizione di questi fondamentali componenti di tutta la materia che ci circonda.

Lo studio di questa fisica ha una lunga tradizione al CERN, dove si sono susseguiti, dagli anni 70 in poi, esperimenti di diffusione fortemente inelastica via via più precisi e ambiziosi, che hanno fatto

uso di uno strumento d'indagine unico nel suo genere: il fascio di muoni di alta energia. COMPASS, in particolare, è dedicato allo studio della struttura di spin dei nucleoni, un puzzle ancora largamente da comporre: solo la comprensione compiuta della struttura di spin potrà chiudere l'affascinante capitolo della conoscenza dei nucleoni.

COMPASS sta raccogliendo dati e producendo risultati di fisica dal 2002 e continuerà per tutto il decennio in corso e nel decennio successivo. L'esperimento è stato progettato nella seconda metà degli anni 90, anche grazie al ruolo propositivo del gruppo di fisici di Trieste che vi si dedicano, una ventina in tutto: da sempre questo gruppo rappresenta una delle forze trainanti della collaborazione. Il gruppo triestino ha contribuito e contribuisce a COMPASS in maniera determinante in ogni aspetto dell'esperimento.

- Sul piano dell'apparato sperimentale, ha progettato e realizzato il rivelatore Cerenkov a focalizzazione d'immagine RICH-1, dedicato all'identificazione delle particelle; è il rivelatore di particelle ionizzanti più sofisticato e complesso dell'esperimento. È stato rinnovato l'anno scorso per migliorarne le prestazioni e aggiornare le tecnologie: il RICH-1 è uno strumento di punta nel settore dell'identificazione di particelle ed è il più grande strumento per la fisica sperimentale mai realizzato a Trieste.
- Nell'ambito degli studi di fisica e dell'analisi dei dati, il gruppo triestino guida, all'interno di COMPASS, lo studio della struttura di spin trasverso dei nucleoni, un nuovo settore di indagine la cui importanza per la conoscenza di protone e neutrone è stata riconosciuta solo recentemente e che sta suscitando un notevole interesse teorico.