

Spazio "Scienza e vita" – alla scoperta del CERN di Ginevra

*Vi presentiamo l'interessante intervista rivolta a **Giacomo ed Eleonora Artoni**, ricercatori presso il più rinomato centro sulla fisica delle particelle, che ci parlano della loro attività lavorativa e di tutte quelle teorie che stanno animando la discussione tra scienziati di fama internazionale. Ma non solo scienza... non perdetevi le prossime uscite di Diapason.*

A cura di **Cesare Signorini**

Per prima cosa, come introduzione della rubrica, è opportuno che vi presentiate, e perché no, facciamolo in stile "Le Iene".

Nome	Giacomo	Eleonora
Età	28	27
Laurea Specialistica in	Fisica	Fisica
Presso	Università "La Sapienza"	Università "La Sapienza"
Voto	110 e lode	110 e lode
Dottorato in	Fisica	Fisica (da conseguire)
Presso	Università "La Sapienza"	Università "La Sapienza"
Argomento	Ricerca e scoperta del bosone di Higgs con l'esperimento ATLAS	Scoperta e misura delle proprietà del bosone di Higgs con l'esperimento ATLAS
Al Cern da:	Ottobre 2010	Ottobre 2010
Attualmente lavora per	Brandeis University di Boston	Università di Ginevra

Molto bene, direi un curriculum di tutto rispetto. Cominciamo ora presentando ai lettori un breve accenno alla struttura. Cos'è il Cern e come è nato e chi ne furono i pionieri? Verso la fine degli anni 40, l'Europa era divisa e tentava di riemergere dal secondo conflitto mondiale. In quel momento alcuni scienziati europei, fra i quali Edoardo Amaldi, Pierre Auger e Niels Bohr, ebbero l'idea di creare un laboratorio per la fisica atomica che servisse due scopi principali: favorire la pace facendo lavorare insieme gli scienziati europei e permettere loro di condividere strutture all'avanguardia per la ricerca in fisica nucleare, il cui costo era in continuo aumento. Si arrivò dunque nel 1954 a fondare ufficialmente il Cern (Centro Europeo per la Ricerca Nucleare) con dodici paesi europei a partecipare: Belgio, Danimarca, Francia, Grecia, Italia, Jugoslavia, Norvegia, Olanda, Regno Unito, Repubblica Federale Tedesca, Svezia e Svizzera. Oggi il Cern conta 21 Stati membri, i quali hanno il dovere di sostenere finanziariamente i costi delle attività di ricerca che si svolgono al Cern ed il diritto di partecipare attivamente alle decisioni che interessano il laboratorio. Il Cern attualmente vanta all'incirca 3000 dipendenti di cui circa due terzi sono ingegneri e fisici. Oltre a ciò, collaborano con il Cern più di 600 tra università e istituti in tutto il mondo, portando con sé più di 10000 utenti. E proprio quest'ultimo caso è quello a cui apparteniamo noi, che siamo dipendenti di due università diverse e lavoriamo entrambi al Cern sull'esperimento ATLAS. **Entriamo nel cuore pulsante della ricerca che viene portata avanti presso il Cern. A quali risultati siete giunti di recente? Avete citato e studiato il bosone di Higgs, la cui scoperta**

ha dato un impulso forte alla conoscenza della materia che ci circonda: quali sono quindi le teorie sulle quali state lavorando come laboratorio? In questo momento il progetto maggiore (per fondi e persone coinvolte) al Cern è il Large Hadron Collider (LHC), un acceleratore circolare di 26.7 km di circonferenza che fa scontrare per 40 milioni di volte al secondo fasci di protoni con velocità prossima a quella della luce. Grazie alla celebre formula di Einstein, che mette in relazione energia e massa, sappiamo che dallo scontro di questi protoni estremamente energetici emergeranno molte altre particelle, conosciute e, speriamo, non ancora osservate. Dallo scontro di protoni siamo quindi in grado di osservare le particelle più elementari che compongono la materia, gli elettroni (ed i loro fratelli più massivi μ e τ), ed i quark, i costituenti dei protoni e dei neutroni, ed in generale degli *adroni* (ricordate questo nome, lo rivedremo più tardi). Le proprietà di queste particelle e delle interazioni che le governano sono elegantemente descritte dal Modello Standard, il quale predice anche l'esistenza di particelle associate alle interazioni appunto: alla forza elettromagnetica è associato il fotone, a quella debole i bosoni W e Z (la cui scoperta, avvenuta proprio al Cern nel 1983, ha fruttato a Carlo Rubbia il premio Nobel per la Fisica) e a quella forte i gluoni. Il Modello Standard è stato sottoposto a scrupolose verifiche sperimentali nell'arco degli ultimi 30 anni, dimostrando di poter spiegare quasi la totalità dei fenomeni che riguardano la fisica sub-atomica. L'unica particella predetta dalla teoria a non essere stata ancora osservata era il bosone di Higgs. I risultati (a cui abbiamo partecipato entrambi, con nostra grande soddisfazione) prodotti dagli esperimenti ATLAS e CMS indicano che tale particella esiste e presenta le stesse caratteristiche postulate dalla teoria. Il Modello Standard, tuttavia, non può essere utilizzato per spiegare tutti i fenomeni che osserviamo in natura: alcuni esempi sono la materia e l'energia oscura che compongono la maggior parte del nostro universo, così come l'asimmetria fra materia ed anti-materia nell'universo stesso. Per non parlare del fatto che la teoria include solamente tre delle interazioni conosciute: l'inclusione della gravità all'interno della nostra teoria è un campo ancora tutto da esplorare. Numerose altre teorie sono nate nel tentativo di estendere il Modello Standard e prevedere questi altri fenomeni ma per il momento non siamo ancora stati in grado di verificarle sperimentalmente. ***Avete nominato gli adroni, non mi sono dimenticato: potete spiegarci meglio?*** Al Cern non si fa solamente ricerca di frontiera nel campo della fisica sub-nucleare: ci sono moltissimi altri progetti, più di cento esperimenti che tentano di aumentare la nostra conoscenza e la qualità delle nostre tecnologie. Fra questi mi piacerebbe citare la fondazione Tera (Fondazione per Adroterapia Oncologica) che si occupa di studiare le applicazioni della fisica delle particelle e dell'alta tecnologia degli acceleratori in ambito sanitario. Rispetto alla convenzionale radioterapia, l'adroterapia (così chiamata perché utilizza protoni e ioni di carbonio) permette di ridurre i danni apportati alle cellule sane attorno alla forma tumorale durante il trattamento. Fra i diversi progetti della fondazione va sicuramente menzionato il Centro Nazionale per Adroterapia Oncologica (CNAO), inaugurato a Pavia nel 2010. ***Forse è una domanda banale: qual è lo stimolo che vi incentiva a lavorare presso questo illustre centro? Certo deve essere piuttosto stressante, anche se sicuramente motivo di soddisfazione.*** In questo momento il Cern rappresenta il laboratorio di punta per quanto riguarda la fisica delle particelle elementari; lavorare qui è, perciò, un'incredibile opportunità di partecipare alle ricerche (e possibilmente alle scoperte) che più influenzeranno il futuro del nostro campo. Gli stimoli, tuttavia, non si fermano qui: il Cern rappresenta anche un luogo dove collaborano scienziati da tutto il mondo ed è dunque per noi un luogo dove apprendere molto non solo dal punto di vista lavorativo, ma anche della convivenza con culture differenti. ***Preannuncio che nel prossimo numero di Diapason parleremo, tra le altre cose, di tematiche legate ai giovani e alla scarsità di condizioni lavorative soddisfacenti e sicure nel nostro paese. Volevo anticipare un po' questa tematica prima di chiudere, chiedendovi come vedete i giovani nel vostro ambiente di lavoro? Come ritenete in generale la condizione complessiva del mondo del lavoro, soprattutto per i giovani neolaureati/neodiplomati, in Svizzera, magari rispetto all'Italia?*** Ci sono molti giovani nel nostro ambito (circa 2500 dottorandi lavorano negli esperimenti all'LHC) e sono sicuramente molto motivati. Le condizioni di lavoro sono in generale soddisfacenti, sebbene spesso siamo sottoposti a periodi di particolare stress e lavoriamo molte più ore del previsto. A causa della caratteristica struttura piramidale, per cui ad ogni professore sono associati, 5 ricercatori e 10 dottorandi (sono numeri indicativi, giusto per dare un'idea), si tratta tuttavia di una carriera molto difficile, ed estremamente instabile per molti anni. Tra la fine del dottorato e l'inizio di un eventuale contratto "permanente" possono infatti passare diversi anni, durante i quali veniamo assunti come "post-doc", con contratti che durano mediamente un paio di anni. E non dimenticate che stiamo parlando di contratti presso università qualsiasi, in qualunque, o quasi, angolo della terra. Insomma, diciamo che con tanta motivazione ed una buona dose di flessibilità, possiamo consigliare questa strada. Per quanto riguarda il mondo del lavoro più in generale in Svizzera, ci risulta difficile fornire un giudizio dato che il Cern rappresenta decisamente un caso anomalo. ***Grazie a Giacomo ed Eleonora Artoni per il contributo, vi aspettiamo per il prossimo numero di Diapason.***