

# 25 Luglio 2014 - Visita al CERN.

Me lo aveva preannunciato Leo, il proprietario dell'hotel Des Alpes della Val D'Aosta quando a Natale abbiamo fatto un weekend lungo... qualche ciaspolata in mezzo alla neve, qualche grolla in compagnia di amici, qualche mangiata di troppo. Mentre mi riaccompagnava all'autostazione di Aosta per riprendere il pullman per tornare a casa mi disse: "Stiamo cercando di organizzare una visita al CERN...".

"Urca!" gli risposi io. Per quanto non ne sappia nulla di fisica... ma sarebbe davvero interessante una gita di questo tipo. Mi informi quando hai novità?

E così ci lasciammo lo scorso 22 dicembre 2013. Poi il tempo passava, ma non ne seppi più nulla tanto che pensavo che la cosa non fosse possibile. Con mia moglie Angela, la coccolina, ci dicevamo: "che peccato se non la si riuscisse ad organizzare".

Ed alla prima quindicina di maggio, una mail dal Des Alpes invece mi annunciava che Leo ce l'aveva fatta. Aveva ottenuto una visita al CERN per la fine di luglio. Il gruppo poteva essere al massimo di 25 persone. L'entusiasmo fu tanto e grande, ma purtroppo veniva smorzato dal fatto che avevamo una serie di problemi personali che forse non ci permettevano di partecipare.

Alla fine però tutto si è risolto e... "Leo, ci vuoi ancora? ce la facciamo ad essere del gruppo?".

Leo ci tranquillizza, e nonostante i posti rimasti siano ancora pochi, noi ci stiamo dentro. Abbiamo anche provato a spargere la voce, ma alla fine ci prenotiamo soltanto noi.

Ed arriva il sospirato weekend lungo. Il 24 luglio, giovedì, partiamo per la val d'Aosta, precisamente per Saint Rhemy en Boss da dove poi l'indomani, il venerdì 25 luglio partiremo per visitare forse il più importante luogo di scienza del mondo.

Certo che, come inizio non c'è male. Leo ci porta a degustare un po' di prodotti tipici, moccette, salamini, formaggi... e ci rimpinza con una deliziosa, come sempre, cenetta. Vabbè, vorrà dire che domani mi farò mettere nel tubo dell'LHC, mi spareranno qualche fascio di particelle e... magari perdo qualche chilo...

La sveglia suona tremendamente presto... alle 6:50, ben 10 minuti dopo l'orario a cui la metto di solito quando vado a lavorare... ma qui siamo in vacanza.

Una stupenda giornata ci dà il buongiorno. Le montagne illuminate dal sole con i loro prati verdeggianti fanno mostra di se e rallegrano il cuore di questa bellissima visione.

Colazione abbastanza rapida, poi alle 8:00 circa formiamo gli equipaggi. Ci sono un paio di pulmini, e un paio di macchine. Noi due finiamo in macchina con Marica e Beppe, due delle guide che accompagnano in passeggiata ma che noi non abbiamo avuto il piacere di conoscere l'anno scorso.

Abbiamo anche salutato Mario, Nando e Renato che sono state con noi un anno fa a far passeggiate.

Si parte. Ci aspettano almeno 200km di auto. Attraverseremo il tunnel del San Bernardo, ed usciremo in Svizzera. Poi percorriamo strade tortuose per scendere dalla montagna e poi diritti diritti diritti fino a Ginevra.

Il viaggio scorre piacevolmente. Ci raccontiamo un po' di viaggi, un po' di vacanze, mentre Beppe e Marica ci raccontano del Nepal, terra dove ritorneranno questo autunno e dove sono già stati qualche anno

fa. Il viaggio scorre via così liscio e anche se 200km son tantini, quasi non ce ne accorgiamo.

Il programma era di fermarci a Ginevra, prendere un caffè o qualcosa del genere, ma purtroppo non facciamo in tempo. Siamo arrivati quasi a ridosso di quel che era stato programmato per arrivare al CERN.

Parcheggiamo, ma ci dicono che non siamo arrivati. Invece di aver parcheggiato vicini alla reception siamo finiti, scopriremo nel pomeriggio, dove c'è l'esperimento denominato ALICE... Quindi andiamo a prender parcheggio vicino alla reception ed andiamo a presentarci all'accettazione.

Un addetto serio ci accoglie. Ci spiega qual'è il nostro programma e come si svolgerà la nostra giornata. Ci indica dove possiamo andare a mangiare accompagnandoci. Poi si raccomanda. Alle 14:00 qui in reception che avete appuntamento con la signora Natale che vi terrà la conferenza al microcosmo... Se volete potete andare alla visita nel globo dove si terranno dei brevi momenti di spiegazioni in francese ed in inglese.

Conferenza, microcosmo, globo... non ne capiamo niente, ma siamo tutti elettrizzati al pensiero di trovarci in questo posto di scienza. Sembro un bimbo che è stato portato in gita in prima elementare.

Sono le 11:30 circa. Ci facciamo guidare verso la mensa del CERN, ci chiediamo cosa mangeremo, ed intanto ci sentiamo un po' gasati di... mangiare alla mensa del CERN.

In effetti è molto incasinata. Un sacco di gente, spiegazioni soltanto in francese e probabilmente svizzero. Meno male che i nostri angeli custodi il francese lo conoscono e per cui ne saltiamo fuori. Io prendo un piatto di spaghetti alla bolognese, un panino imbottito e acqua naturale. Devo dire anche che gli spaghetti non li ho trovati così terribili come invece altri sostengono.

Finito il rifucillamento passeggiamo nei dintorni. Ci dividiamo a gruppetti. Io con Beppe, la coccolina con Marica, e ci incamminiamo nel giardino del CERN, che funge anche da museo. Vi si possono trovare pezzi vari, di macchinari che furono e che sono stati utilizzati per studiare gli atomi, le particelle, prima dell'avvento dell'LHC.



Ovviamente non ci capiamo moltissimo di quanto c'è scritto, ma ci guardiamo intorno.



Marco si aggira con la sua macchina fotografica per immortalare tutto quanto... mi sa! che di foto ne farà

un bel po'!



Le battute ovviamente si sprecano. A noi questi oggetti sembrano tutte cose spaziali, provenienti da altri pianeti.





Tra le varie cose di cui leggiamo pare esserci quello che, sembra a noi comuni mortali, il padre del transistor. Un circuito a Zig-Zag.



Decidiamo di passare un po' di tempo per andare al globo. Mentre usciamo, Beppe, mi fa notare che i lampioncini che stanno a bordo dei marciapiedi hanno la forma di condensatori.



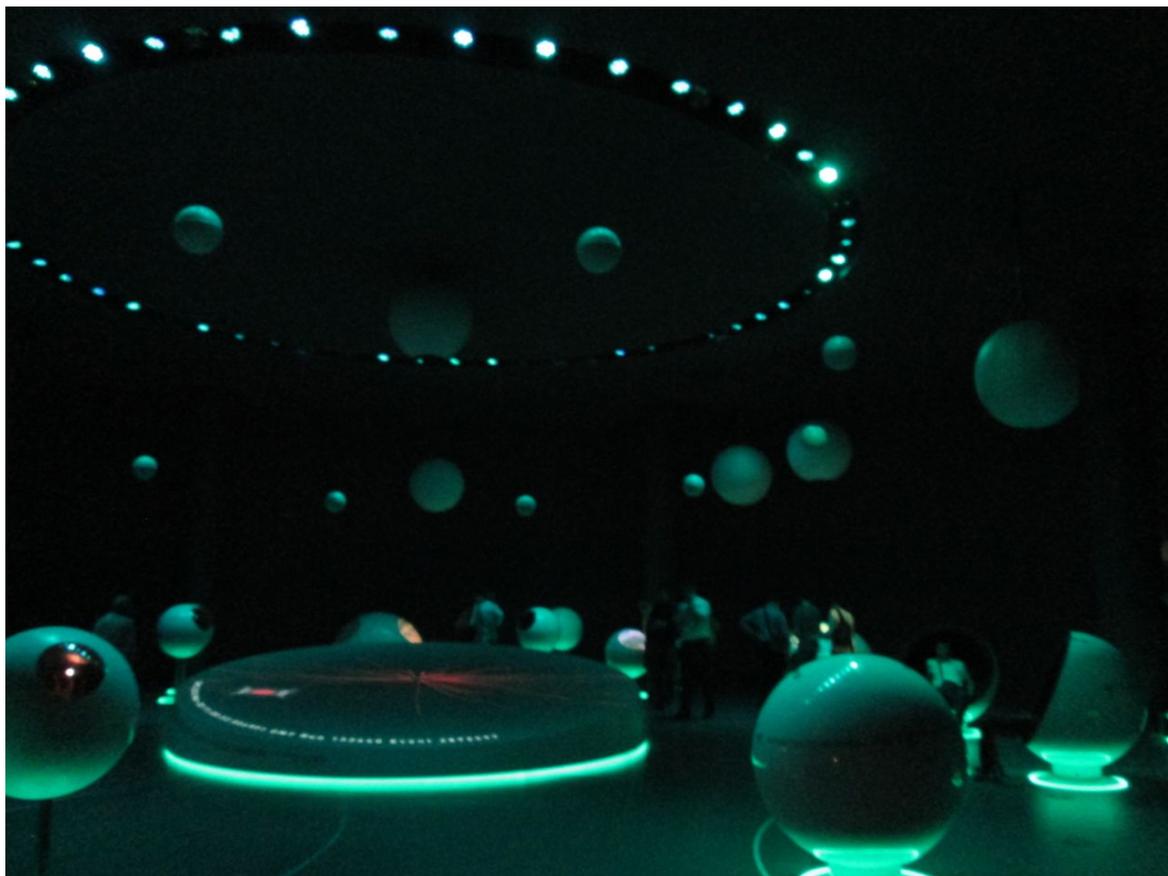
Usciamo dalla reception, e di fronte si rivela a noi il globo che è stato costruito in onore del sessantesimo compleanno del CERN. Il centro è stato fondato nel 1954.



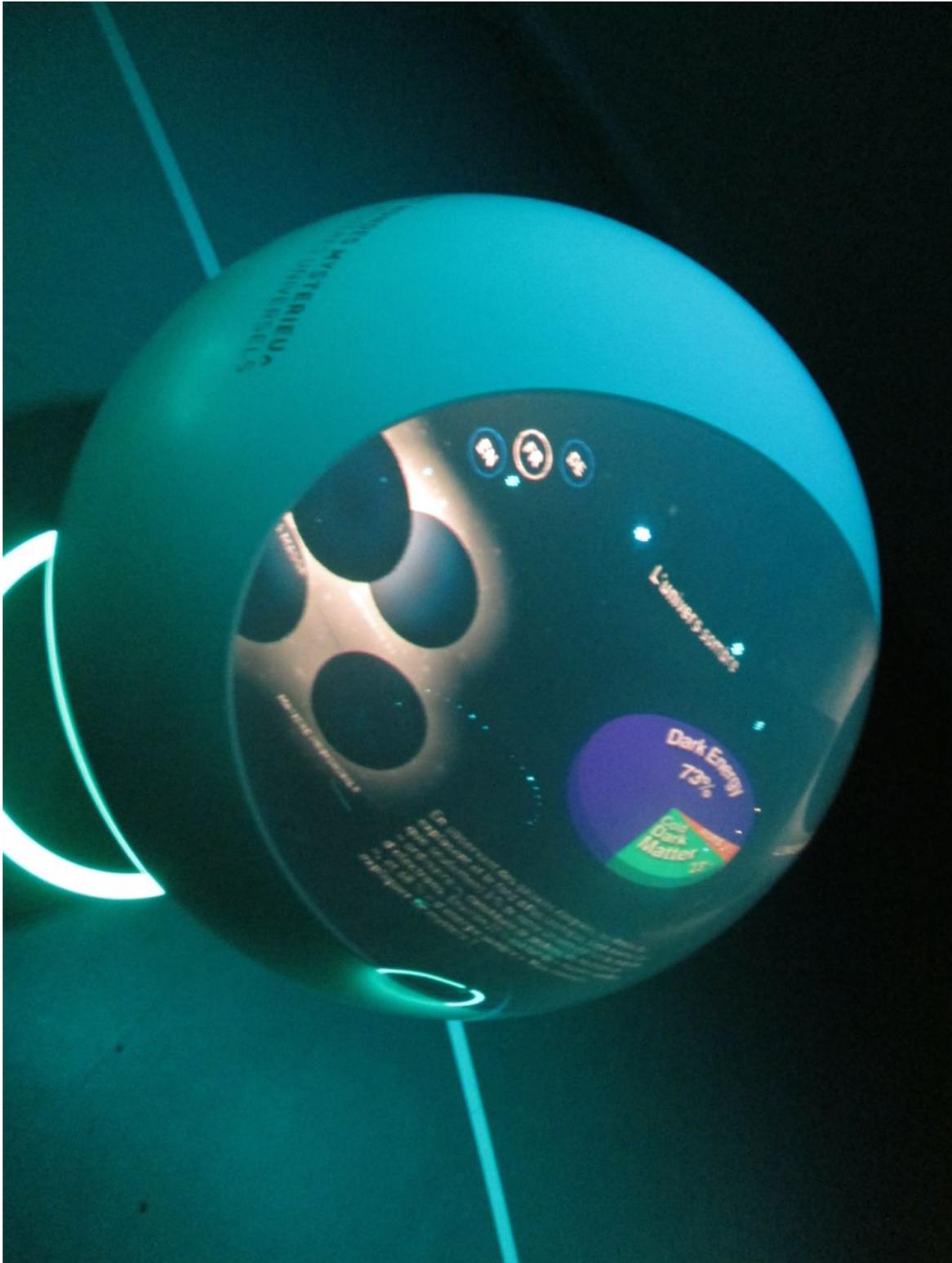
Il globo sembra quasi fatto di legno, anche se ovviamente legno non è. Ma picchiandoci sopra il pugno sembra quasi materiale tipo vetro resina o qualcosa del genere.



All'interno ci accoglie una stanza buia. Sul pavimento noto dei cerchi di luce.

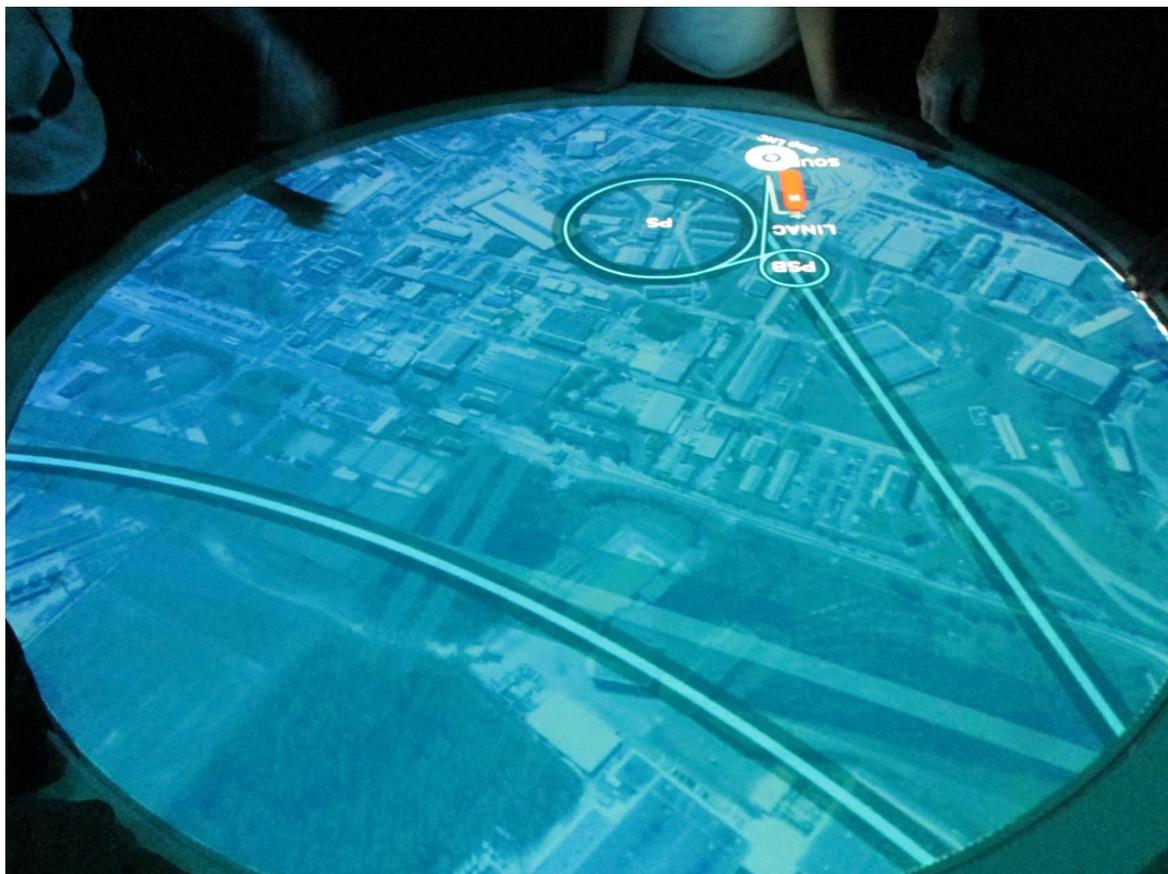


Appena mi si abitua un po' la vista e mi avvicino con Beppe ai vari oggetti scopro che vi sono delle "bolle". Delle specie di palle di vetro. Ci poso sopra una mano e... ma che diavoleria è questa? Le cose dentro la bolla si spostano.



In effetti sono dei globi touch, con cui è possibile interagire per ottenere informazioni. Beppe legge qualcosa inerente la materia oscura, l'LHC, gli atomi... insomma sembra che a voler stare a leggere ce ne sia un bel po'. Peccato soltanto che questi affari non montino VoiceOver, lo screen reader che ci permette di usare i telefoni touch. Sarebbe stato bello. Ah, le spiegazioni per giunta sono soltanto in inglese ed in francese.

Gironzolando all'interno di questo globo, che pare un'astronave aliena, ci imbattiamo in un simulatore di LHC. Leo infatti sta giocando a lanciare i protoni nel tubo dell'acceleratore.



Poi, oltre a questo, vengono raffigurati i vari punti dove sono situati i vari esperimenti, e su ognuno di essi è possibile ottenere informazioni.



Poi si fa silenzio. Una voce ci avverte che sta per cominciare la proiezione di un piccolo documentario. Anche qui, ci hanno detto stamattina, che le spiegazioni vengono fatte soltanto in francese ed in inglese.

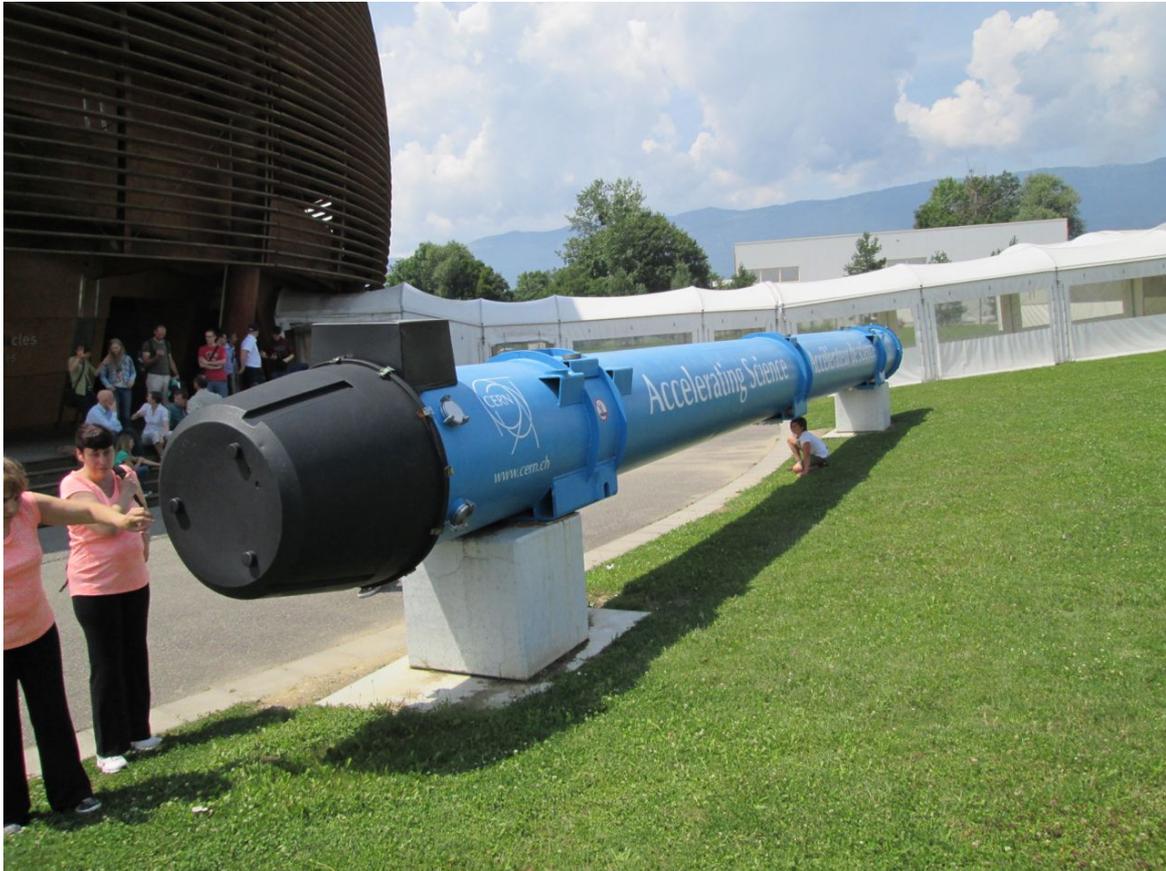
La rappresentazione che parte è in inglese. Riesco a capire che parla della formazione dell'universo, del fatto che il 70% delle cose che abbiamo intorno pare essere formato da materia oscura, e che il CERN con i suoi esperimenti vuole indagare su tutti questi fenomeni che popolano l'universo. Molto sinteticamente, questo è un report della spiegazione... che veniva proiettata anche con immagini fantasmagoriche su di un mega schermo.

Ho perso la coccolina. Ma Beppe la ritrova e mi fa vedere che è comodamente sdraiata in una poltrona... a bolla. Mi dice che sta ascoltando qualcosa.



La spiegazione è in inglese, e bene o male richiama quanto espresso nella presentazione di poco fa. Però sarebbe davvero bello averne una a casa di quelle cose lì... comoda... e si sente pure bene. Ma credo che non potrei mai arrivare alla fine di un film.

Usciamo, e davanti al globo vi è una sezione, molto più in piccolo, dell'LHC.



Ce la esploriamo un po', mentre Marica decide di tornare nel globo a riascoltare la presentazione in francese però.

Poi, l'ora è giunta. Torniamo in reception, dove l'addetto ci dirotta alla sala del microcosmo. Dice di entrare, di sederci nella stanza con le poltroncine rosse e di attendere la signora Natale.

Sul cammino vi sono vari esperimenti. Da un cilindro che contiene una sorta di fulmine in miniatura, e che viene attratto dove vengono posate le mani. Un altro rappresenta la massa degli oggetti, ponendo vicini due "pesi", della stessa identica grandezza ma di pesi assolutamente diversi. Uno pesa una dozzina di chili, l'altro molto meno.

Infine vi è un altro marchingegno dove tirando due manopole si divide l'atomo nelle sue componenti più piccole. I quark.

Ed eccoci arrivati nella famosa sala con le poltroncine rosse. Ci sediamo mentre vediamo sullo schermo un filmato in inglese che parla del CERN e dell'LHC... mentre arriva la nostra conferenziera, la nostra guida, la Dottoressa Natale.

Voce simpatica, l'accento è indiscutibilmente romano. Sembra sappia il fatto suo, e ci mettiamo a seguire le sue spiegazioni. Parte dalla storia del CERN, quando fu costruito, dove è situato, per poi arrivare a toccare concetti di particelle, bosoni ecc.

Tanto per iniziare, la C di CERN non sta per centro, ma sta per consiglio. L'acronimo è Consiglio Europeo per la Ricerca Nucleare. Venne fondato nel 1954 in Svizzera, in quanto paese neutrale non era stato distrutto dalle attività belliche della seconda guerra mondiale.

Ci racconta che prima il CERN si estendeva soltanto sulla superficie svizzera, ma da quando è stato costruito il LEP (Large Electron Proton), che veniva ospitato in un tunnel di 27 chilometri, si è

“sconfinati” in Francia.

Ad ogni modo molti sono i paesi, sostenitori od osservatori del CERN.

LEP lascerà il posto, nel 2000 ad LHC (Large Hadron Collider), che entrerà in funzione nel 2008. A settembre del 2008 viene inaugurato LHC, ma purtroppo viene chiuso una decina di giorni dopo e per più di un anno a causa di un incidente che ha obbligato il rimpiazzo di qualcuno dei pezzi che lo componevano.

Ci viene detto che LHC non è rotondo e ci viene spiegato il motivo. Le particelle viaggiano alla velocità della luce (99,99% della velocità della luce nel vuoto). I fasci di particelle viaggiano in linea retta. Quindi, come farli curvare? Ci viene spiegato che vengono usati dei super conduttori che generano dei campi magnetici che fanno deviare il raggio di particelle... Ma se il fascio dovesse seguire la traiettoria curva bisognerebbe impiegare costantemente un campo magnetico lungo tutto l'anello per far sì che le particelle assumano una traiettoria circolare.

E dove le acceleriamo le particelle? Dove mettiamo i “pezzi” che ci consentono di fare le rilevazioni degli esperimenti? Ecco che allora la forma di LHC non è più circolare, bensì ottagonale.

Sui lati di questo ottagono vengono messi i vari rilevamenti... ALICE, ATLAS, LHCb e CMS... mentre soltanto sui vertici di ogni lato dell'ottagono viene impiegato il campo magnetico per curvare la traiettoria del raggio.

Ci viene spiegato che la profondità a cui l'acceleratore si trova non è dovuta a problemi di sicurezza o cose del genere. Piuttosto è dovuta al fatto che si doveva poggiare su un terreno molto stabile. Vi è infatti un fondo roccioso su cui poggia l'acceleratore... che, per la precisione, non è nemmeno proprio in piano. Ha invece un'inclinazione di un paio di gradi.

Dopo di che io inizio onestamente a perdermi quando inizia a parlare dei quark e degli antiquark. Vi sono i quark up e down, top e bottom e strange e charm... ed anche con l'aiuto di wikipedia non ho capito gran che.

Ci racconta dell'entusiasmo quando è stata confermata la presenza del bosone di Higgs, che prova anche a spiegarci... e dice che la sua diapositiva della presentazione l'ha lasciata ancora con il punto interrogativo perchè le ricorda l'importante passaggio storico.

Infine ci viene fatta una carrellata dei record che LHC detiene... Ad esempio, dice che quando avvengono le collisioni tra i fasci di particelle si generano quantità di energia superiori a quelle presenti nell'universo. Il freddo che viene raggiunto per mantenere la super conduttività è pari a 1,8 gradi Kelvin, mentre lo spazio siderale ha una temperatura di 3 gradi Kelvin... La scala Kelvin parte da -273 gradi, per cui 1,8 Kelvin equivale circa a -271 gradi, mentre 3 gradi Kelvin equivalgono a circa -270 gradi.

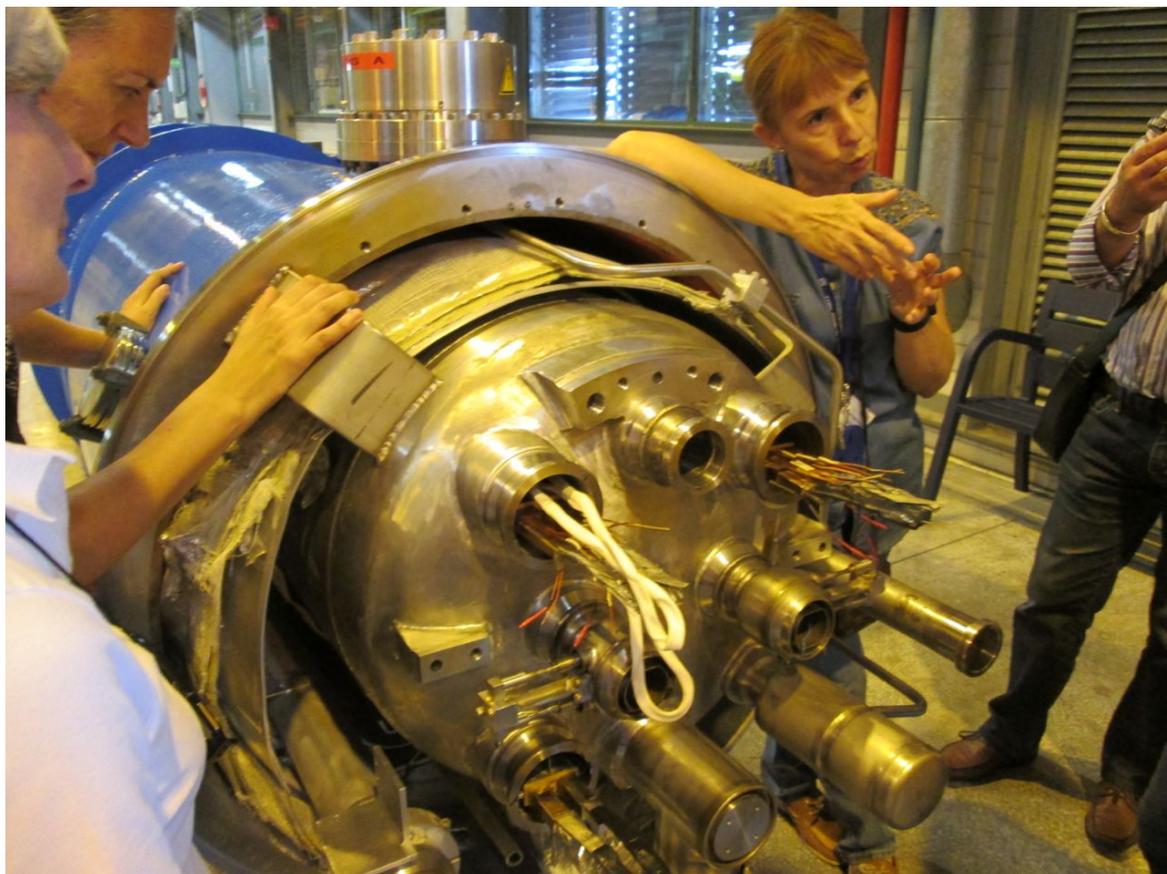
Insomma... in quest'ultima parte... bisogna sinceramente essere dei tecnici, ma l'argomento è di indubbio fascino.

Poi ci viene comunicato che andremo a vedere il settore SM18, un impianto dove tutte le parti di LHC arrivano e vengono testate... Inizialmente sembrava che dovessimo andare al centro di controllo di ALICE, che per noi sarebbe stato poco fruibile.

Così iniziamo a muoverci. Un pullman ci porta in questo famigerato settore SM18. Ci viene raccomandato di rimanere tutti uniti... e che per ragioni di sicurezza ci smisteranno in due gruppi. Un gruppo con lei, mentre l'altro gruppo con un addetto di questo luogo, che, a prima vista sembra un

magazzino pieno di un sacco di cianfrusaglie.

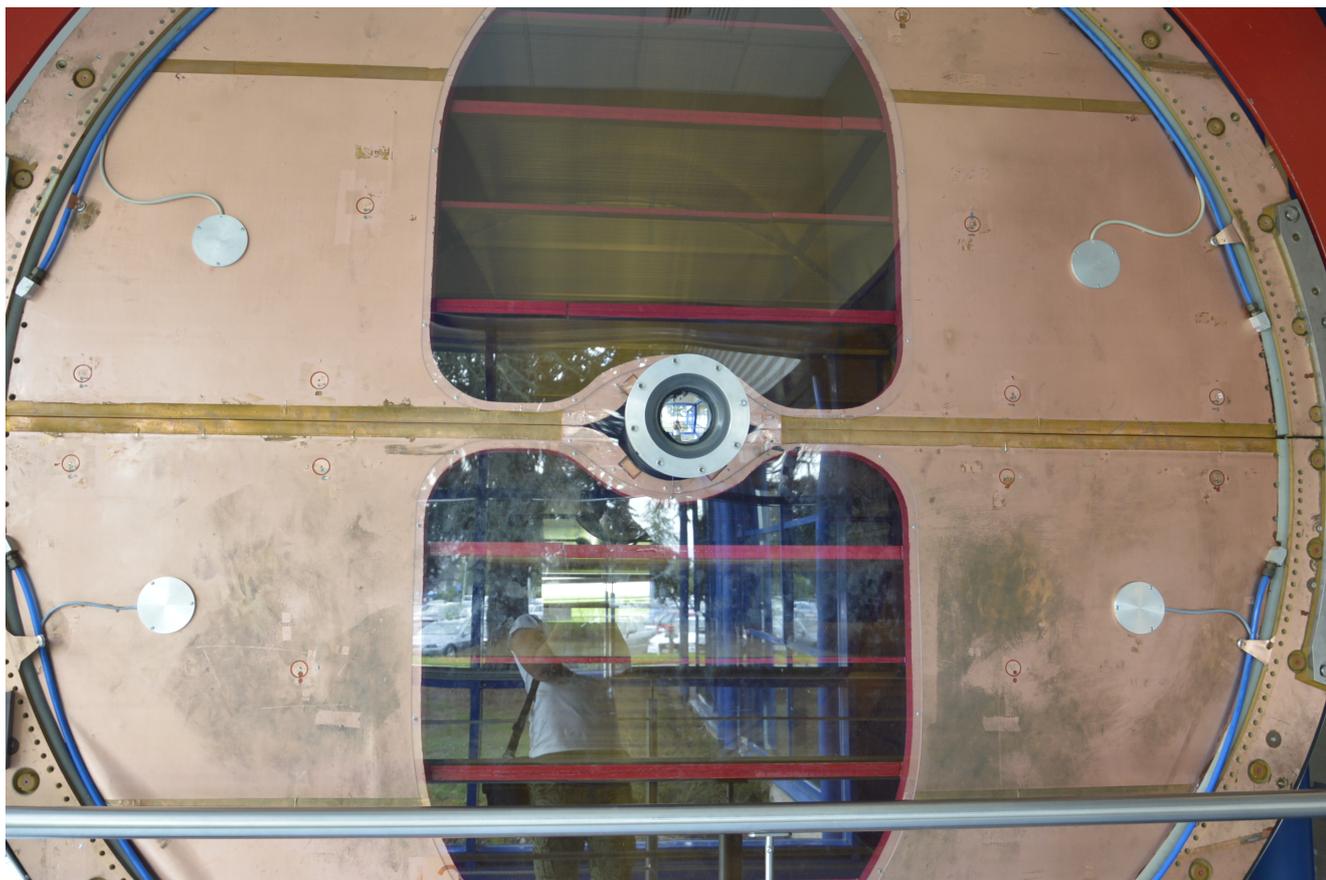
La nostra visita inizia con l'esplorazione di un "tubo" di LHC... Ogni segmento è lungo 13 metri ed è circolare (circa), verniciato di un colore blu elettrico. All'interno di questo lungo segmento vengono ospitati i tubi nei quali transiteranno i fasci di particelle, che hanno un diametro all'incirca di 5 centimetri. Intorno vi sono i cavi superconduttori che dovranno servire a modificare la traiettoria dei fasci, usando i dipoli, che generano un opportuno fenomeno magnetico... Oppure i quadrupoli che hanno il compito di comprimere, di concentrare il raggio per far sì che le particelle siano tutte il più concentrate possibile. Questo facilita la possibilità di creare più collisioni rispetto a se non lo fossero.



Cavoli, ma così mi crolla un mito. Io che pensavo di poterci correre dentro all'LHC. Invece no. La sezione è di circa un metro di diametro, e contiene tutto quanto abbiamo appena finito di vedere... di spazio vuoto direi che a parte i tubi che conterranno i fasci di particelle non ce n'è! Dice però la nostra conferenziera che quando è stato dismesso LEP, si è fatta una corsa in bicicletta nel tunnel che ospitava LEP e che ora ospita LHC.

Ci vien fatto percorrere il segmento, toccandolo, fino a raggiungere l'altra estremità dove una parte grigia, ci indica, che c'è una cavità di radio frequenza.

## 045 - SM18 - Cavita Radio Frequenza di LHC.



Poi ci viene mostrato un cavo... strano, intrecciato, ma tutto sommato anche abbastanza piccolo... In quel cavo passa una corrente di 13000 ampere, e che per mantenere il livello di super conduttività viene immerso in elio liquido. L'elio liquido raffredda il cavo e fa sì che gli elettroni incontrati lungo il cavo, e che abbiano creato una resistenza, raffreddati dall'elio liquido perdano il loro stato di eccitazione, favorendo così una minor resistività lungo il percorso della corrente elettrica. Il cavo in questione è formato da tre materiali diversi, intrecciati tra loro... uno è il rame. Ma sfortunatamente non ricordo gli altri due. :-)

Poi siamo curiosi perchè più volte è stato fatto cenno all'incidente che nel 2008 ha causato il fermo di LHC per oltre un anno, così ci facciamo raccontare. Ovviamente la storia è di pubblico dominio.

Ci racconta che ad un certo punto, non si sa perchè,, si è registrato un picco del valore di resistenza su quei famosi cavi da 13000 ampere. Questo causa un repentino aumento di calore che riporta l'elio dallo stato di liquido, allo stato di gassoso. Un'esplosione causa la rottura dei condotti, e di una delle sezioni di LHC. Racconta che l'esplosione, in un ambiente dove tutto deve essere allineato al micron, causa lo sfalsamento di circa 300 metri di condotto dell'LHC.

Ed infine, ci fa vedere, che tipo di cavo servirebbe, se usassimo un cavo standard, per ottenere una portata di 13000 ampere. Assurdo. Ci vien dato un pacchetto di svariati cavi, ognuno del diametro di almeno 5 centimetri... Ammazza ma quanto pesa sto coso? Direi che ad occhio e croce potrebbero essere cinque

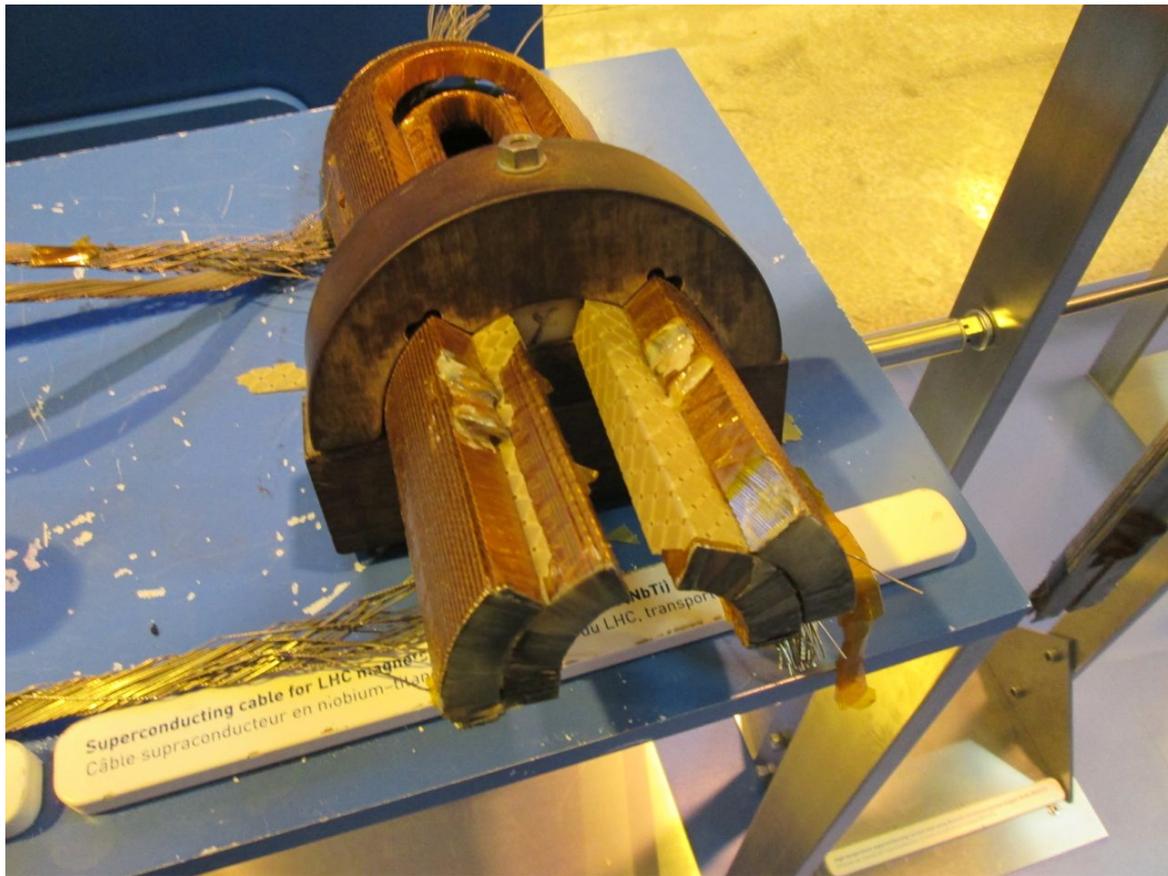
chili...



La nostra visita si conclude con la presa visione delle sezioni contenenti i dipoli...



... e di quella contenente i quadrupoli...



Purtroppo la visita giunge al termine. Abbiamo davvero fatto il pieno di nozioni scientifiche, per quanto possa essere rimasto in gente che, nella vita quotidiana fa tutt'altro... ma almeno, da parte mia, mi sono impegnato nel cercare di capire... poi magari, con scarso successo, ma l'interesse è stato tantissimo.

Ritorniamo alla reception del CERN, dove la salutiamo e ci congratuliamo con lei per la pazienza e la competenza con cui ci ha illustrato il funzionamento di questo magnifico strumento... Hmmm... ragazzi... io ora però... dovrei andare a concentrare un fascio di ... pipì... State voi tutto quel tempo a non voler nemmeno sentire gli stimoli corporei per non perder nulla del resto...

Si riparte. Ci lasciamo alle spalle il globo in cui siamo stati prima della conferenza, ci lasciamo alle spalle tutto il complesso del CERN e facciamo pian piano ritorno verso il nostro hotel, dove troveremo tutti insieme una calda cena e risate mentre si commenta la bellissima giornata trascorsa.