

SCIENZOOM

Numero 1
Gennaio 2017



UN OCCHIO DENTRO IL CERN



SCIENCE COMICS

A CHRISTOPHER NOLAN FILM
INTERSTELLAR



INTERSTELLAR



A CACCIA DI ESOPIANETI:
IL NOSTRO NUOVO ALLEATO



MONOSSIDO DI CARBONIO:
NEMICO INVISIBILE



TERREMOTO INDONESIA



REAL BODIES:
UNA FINESTRA
SULL'UNIVERSO UMANO

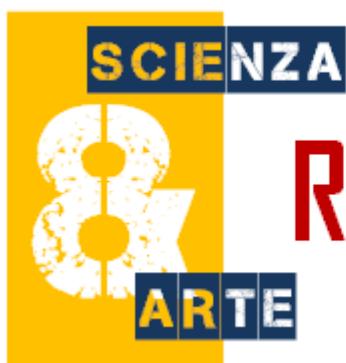
INDICE



3

5

INTERSTELLAR



REAL BODIES

7

9

Sarebbe preferibile vivere in un pianeta senza terremoti?



12

14

SCOMICS

LA CAMERA IPERBARICA

La camera iperbarica è lo strumento per combattere un killer silenzioso: il monossido di carbonio

Il monossido di carbonio (formula chimica CO) è un composto inodore, insapore e incolore particolarmente tossico per il corpo umano. Questa molecola viene prodotta nelle reazioni di combustione in difetto di ossigeno, è instabile e reagisce molto facilmente con altri elementi, quali ossigeno, cloro e fluoro.

Questo composto è una delle più comuni cause di intossicazione e, se non curato nel giusto modo, risulta spesso mortale. Una delle terapie più usate è il trattamento mediante Camera Iperbarica, una struttura medica che può essere trovata sia negli ospedali che su imbarcazioni di varie dimensioni.

Per capire bene come funziona, ci siamo rivolti al Dr. Luca Cantadori, responsabile della Camera Iperbarica dell’Ospedale di Vaio (PR).

Qual è l'utilizzo della Camera Iperbarica e come agisce sul paziente?

La finalità terapeutica della Camera Iperbarica è quella di far respirare al paziente intossicato ossigeno ad una pressione maggiore rispetto quella atmosferica. Normalmente noi conduciamo terapie a due atmosfere e mezzo (2.5 atm), cioè come se fossimo a 15 metri di profondità, e lo scopo di questa terapia è consentire la solubilizzazione dell'ossigeno nel sangue. Normalmente il sangue trasporta ossigeno attraverso l'emoglobina con siti di legame saturati oltre il 95%, quindi questo trattamento in pazienti privi di problemi respiratori non porterebbe alcun beneficio. Nella Camera infatti l'ossigeno si scioglie nel sangue a livello molecolare, permettendo un maggiore apporto nei tessuti periferici.

Come fa questa struttura a curare gli effetti del monossido di carbonio?

Il monossido di carbonio si lega all'emoglobina occupando i siti di legame dell'ossigeno con un'un'affinità circa 200 volte superiore, perciò per prima cosa il paziente deve essere portato all'aria aperta, fuori dall'ambiente intossicato. A pressione atmosferica, il decadimento del monossido avverrebbe nel giro di alcune ore, mentre respirando ossigeno iperbarico questo avviene, invece, in circa 20 minuti.



Ci sono anche altre tipologie di pazienti che vengono curate attraverso la camera Iperbarica, e, in particolare, in questa struttura?

In Camera Iperbarica in generale possiamo distinguere tre tipologie di pazienti: vittime di incidenti di natura subacquea, vittime di intossicazione da monossido di carbonio e pazienti affetti da patologie dei tessuti molli o lesioni ossee (fenomeni necrotici, osteomieliti...). Nella nostra camera trattiamo molti intossicati da monossido e pazienti afflitti da patologie e lesioni, mentre vediamo pochi casi della tipologia subacquea, soprattutto perché le malattie da decompressione hanno una comparsa tardiva rispetto l'immersione.

Che tipo di personale opera in Camera Iperbarica?

Nella Camera Iperbarica operano medici e specialisti in rianimazione e anestesia, insieme a infermieri che hanno acquisito una particolare competenza per la gestione della strumentazione ma anche per il trattamento dei pazienti.

Come si potrebbero prevenire i danni da monossido di carbonio?

Innanzitutto non ci può essere monossido senza combustione. Quando la combustione avviene in ambiente povero di ossigeno viene alterata, liberando monossido anziché vapore acqueo e anidride carbonica. Per questo motivo è importante revisionare con frequenza i sistemi di riscaldamento, così come camini e bracieri devono essere mantenuti con attenzione. Molti dei casi che arrivano da noi, infatti, derivano dall'uso di carbone o simili per riscaldare l'ambiente, spesso ad opera di persone di etnia o cultura diverse dalla nostra abituata a tipi di abitazioni diverse in cui il ricambio d'aria è meglio agevolato.

Lorenzo Cantarelli
Leonardo Guglielmini
Andrea Mannarino



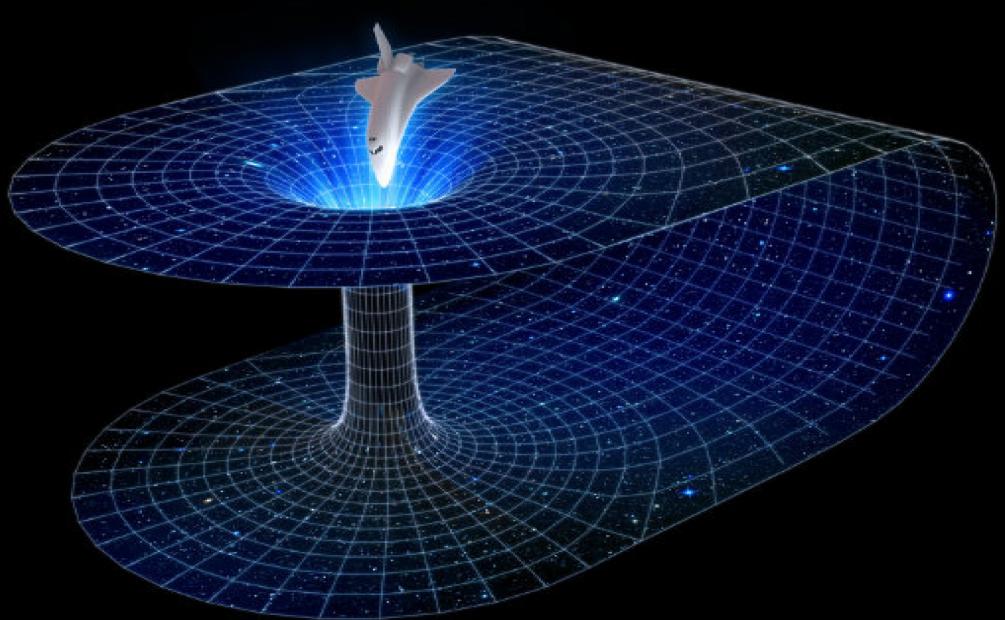
Credits: https://it.wikipedia.org/wiki/Camera_di_decompressione

INTERSTELLAR

- parte 1: wormhole -

Interstellar, diretto dal visionario Christopher Nolan e uscito nelle sale di tutto il mondo nel 2014, è il film che ha portato sul grande schermo teorie scientifiche del calibro dei buchi neri e dei Wormhole (impresa nella quale mai nessun regista si era mai cimentato prima d'ora), grazie alla consulenza scientifica di Kip

In una Terra del futuro, devastata dalle carestie, la NASA organizza una spedizione interstellare per salvare il genere umano. A bordo della nave spaziale "Endurance", gli astronauti, guidati dall'ex pilota Joseph Cooper (Matthew McConaughey), attraversano un wormhole, per raggiungere pianeti abitabili, situati ad anni



Raffigurazione teorica di un wormhole

(credit http://vignette2.wikia.nocookie.net/space-engine/images/3/31/Wormhole-shutterstock_221751379-WEBONLY.jpg/revision/latest?cb=20150614215110)

Thorne, fisico teorico del California Institute of Technology.

luce di distanza, sui quali erano atterrati membri di una spedizione precedente.

I "wormhole", o ponti di Einstein-Rose, sono dei cunicoli spazio-temporali individuati grazie ad equazioni formulate da Einstein e quindi, per il momento, da considerarsi solo ipotetici. A livello di particelle, questi wormhole potrebbero aprirsi e chiudersi in continuazione in intervalli temporali minuscoli (sono molto "instabili", come si dice in gergo), facendo in modo che si creino delle scorciatoie sia a livello spaziale (delle sorta di gallerie immaginarie che connettono due punti distanti fra loro letteralmente "piegando" lo spazio come fosse un foglio di carta) che temporale (in quanto anche il tempo, secondo la teoria della relatività generale dello stesso Einstein, è sottoponibile a deformazioni).

La sola creazione di questi effetti speciali (wormhole e buchi neri) ha richiesto quasi un anno e il lavoro di decine di persone, con una mole notevole di lavoro a computer: per realizzare alcuni frame il software ha impiegato circa 100 ore!

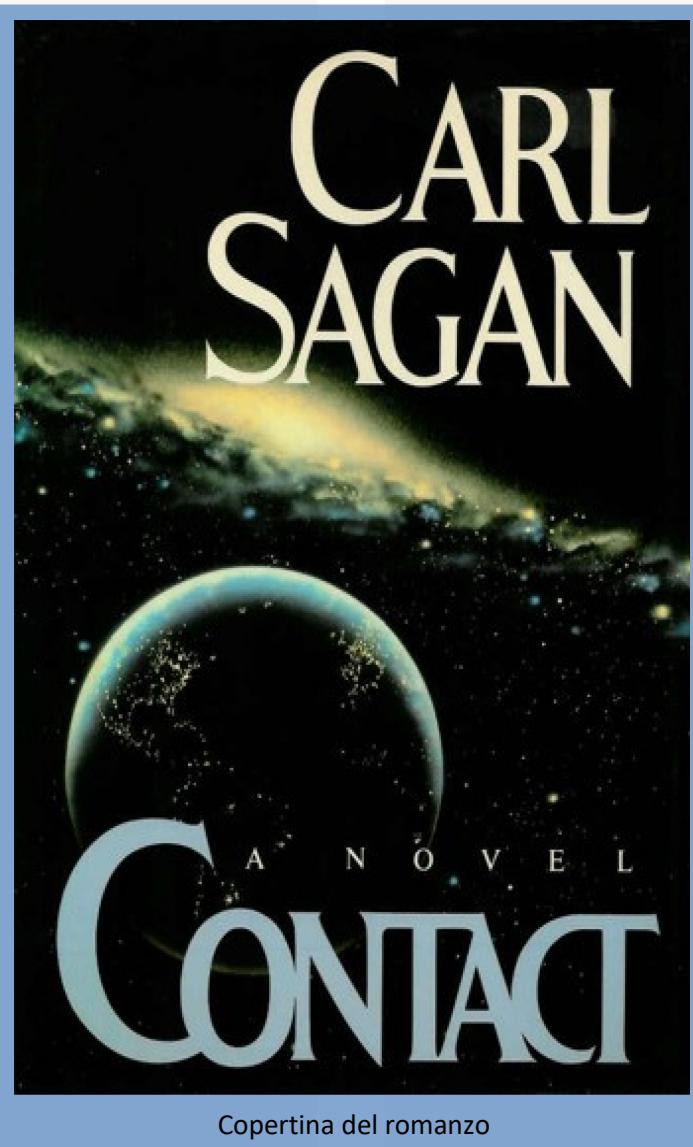
Noti già a John Archibald Wheeler e ad altri padri della relatività generale, i wormhole sono rimasti effetti del tutto

marginali della teoria, finché Carl Sagan non ha provato a mettere ordine in tutte queste ipotesi, che di concreto avevano ben poco.

Sagan, scrittore e divulgatore, aveva, infatti

bisogno per un suo romanzo, *Contact*, di un fenomeno fisico che permetesse ai protagonisti di passare da un punto A a un punto B talmente distanti nello spazio che, anche viaggiando alla velocità della luce, non sarebbero bastati un centinaio d'anni a compiere tutto il tragitto.

Anche in quel caso, fu proprio Thorne, amico di Sagan, che analizzando le premesse del racconto consigliò allo scrittore di utilizzare una versione macroscopica dei worm-



Copertina del romanzo

(credit [https://en.wikipedia.org/wiki/Contact_\(novel\)#/media/File:Contact_Sagan.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Contact_(novel)#/media/File:Contact_Sagan.jpg))

hole come artificio narrativo. Sagan seguì i consigli di Thorne e dalla pubblicazione del romanzo in poi i wormhole entrarono nell'immaginario comune dei paradossi di registi e scrittori.

Emanuele Aimi
Paolo Arnanno
Valerio Ulpio Paini
Simone Toscani

SCIENZA



REAL BODIES

Una finestra sull'universo umano

Dopo il grande successo ottenuto a Lisbona, Real Bodies sbarca a Milano, in zona Lambrate, attirando migliaia di persone di tutte le età. Si tratta di un evento mondiale: la mostra di anatomia più grande e completa di sempre. Essa, superando la comune paura di conoscere e studiare a fondo il nostro corpo, promuove la ricerca e l'autoconsapevolezza, aspetto importante non solo dal punto di vista della prevenzione di malattie gravi, come il cancro, ma, più semplicemente, per una conoscenza autonoma di sé stessi.

L'esposizione, infatti, propone un viaggio, che parte dalla definizione e dalla storia dell'anatomia, e attraversa tutti i sistemi: osseo, muscolare, epiteliale, sanguigno, riproduttivo, nervoso e digerente.

Perché visitarla? Permette di scoprire e analizzare tutti gli aspetti dell'universo umano tramite la plastinazione. Questo processo garantisce la totale conservazione dei corpi, ottenuta grazie alla sostituzione dei liquidi fisiologici con polimeri di silicone, creando, così, dei veri e propri modelli organici rigidi ed inodori, che.



mantengono inalterati i reali colori. L'esperienza risulta raggiungere un nuovo livello di offerta di studio, permettendo di andare oltre alle semplici immagini dei libri o alle riproduzioni in plastica e coinvolgendo notevolmente i visitatori.

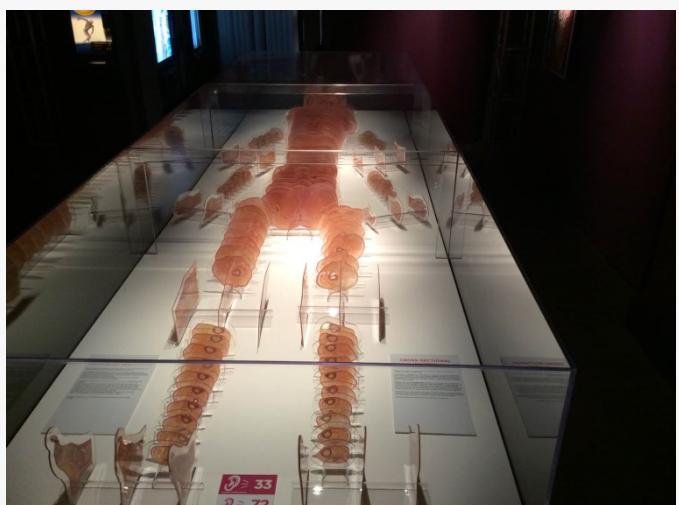


Proponendo oltre 350 modelli tra corpi e organi umani, offre una vista chiara e precisa sul funzionamento del nostro complesso organismo, su come si è adattato e su quali siano i suoi limiti e capacità.



Affascinante e interessante per tutti gli appassionati di anatomia e scienza in generale, è esposta in modo semplice e organico. E' un'esperienza assolutamente da provare: ottima anche per un primo approccio alla materia, poiché per niente difficile pur essendo accurata.

Oltre ad essere didattica è anche interattiva, infatti, integra all'esperienza visiva una spiegazione da parte di medici specialisti e un audio guida preregistrata.



E' importante sottolineare la promozione del progetto Veronesi sulla ricerca del cancro *Pink is good* e la sua campagna contro il fumo. Sotto questo aspetto mostra in modo diretto come cambiano gli organi e il corpo stesso a causa di malattie e degenerazioni, come il cancro ai polmoni o al seno.

Inoltre, è facile da raggiungere e può essere tranquillamente terminata in 2-3 ore, cambiando completamente prospettiva sul nostro essere.

Silvia Mirabile
Asia Muraca

Credits: <http://www.realbodies.it/real-bodies/visitare-real-bodies-a-milano-mostra-corpi-umani-reali.html>

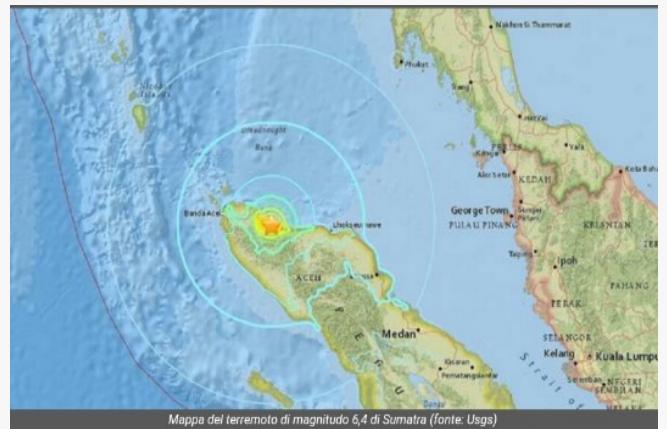
Sarebbe preferibile vivere in un pianeta senza terremoti?

Il 2016 per l'Italia è stato un anno caratterizzato da frequenti terremoti di grande intensità. Come probabilmente saprete, la nostra penisola presenta zone particolarmente sismiche tra cui il centro-sud e l'estremo nord-est. I sismi più forti si sono verificati in agosto e ottobre.

Ma vediamo i più violenti:

- 24 agosto la terra trema a Rieti con magnitudo 6.0;
- 26 ottobre a Macerata trema con magnitudo 5.9;
- 28 ottobre, solo due giorni dopo il Tirreno è scosso da un magnitudo di 5.7 ;
- 30 ottobre la terra trema nuovamente a Perugia con magnitudo 6.5

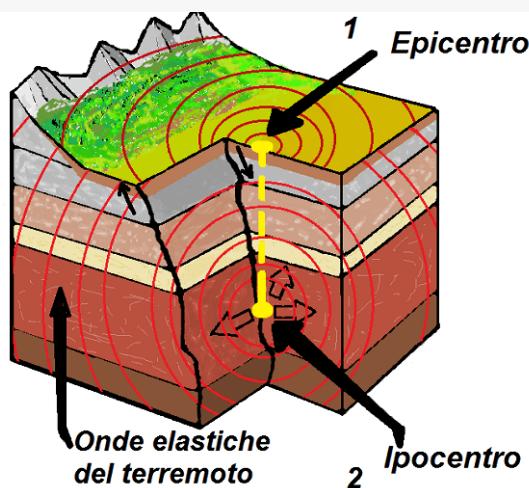
I terremoti sono, però, un fenomeno globale che interessa tutto il nostro pianeta. Il più recente (al momento della stesura dell'articolo) è il sisma che si è verificato a Sumatra, in Indonesia, alle 23:03:35, ora italiana, del giorno 6 dicembre 2016.



Si è trattato di un forte terremoto di magnitudo 6.4 (la magnitudo è una grandezza strumentale che caratterizza in modo oggettivo l'entità di un fenomeno sismico) che ha colpito Aceh, una delle province dell'isola di Sumatra, e l'area circostante.



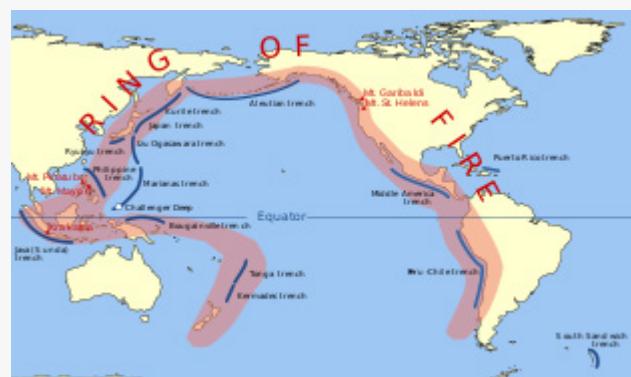
Secondo i dati dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) e dell'agenzia geologica statunitense (USGS), si è trattato di un sisma superficiale, con epicentro a 8.2 km di profondità, il cui epicentro è stato identificato a 5.8 km a nord-ovest di Pante Raja e che ha causato un centinaio di morti e almeno 600 feriti.



Borja - 13/12/2012
www.mapstagram.com

È stato un duro colpo per gli abitanti che si erano appena ripresi dall'evento catastrofico avvenuta pochi mesi prima, il 2 marzo 2009.

Non è la prima volta, infatti, che questa regione viene colpita da violenti sismi. Essa si trova sul ben noto "Ring of Fire", un arco che attraversa il Pacifico e che è caratterizzato da movimenti tettonici, ovvero l'insieme dei movimenti interni al pianeta causati dalle forze endogene (cioè interne) e dalla presenza di numerosi vulcani.



Il sisma del 2 marzo scorso, invece, si è verificato a sud-ovest di Sumatra con una magnitudo di 7.8. In quell'occasione, in cui l'epicentro si trovava a 5,8 km a nord-ovest di Pante Raja, è scattato anche un'allerta tsunami, che per fortuna, poi, non si è verificato. Non andò allo stesso modo nel dicembre del 2009, quando, invece, un sisma di magnitudo 9 con epicentro a 30 km di profondità ha generato un violentissimo tsunami che causò circa 250 mila vittime e la distruzione di molti paesi tra cui la provincia di Aceh, che registrò il numero maggiore di morti.



Questa catastrofe coinvolse l'intera parte sud orientale dell'Asia ma nelle ore seguenti raggiunse anche le coste dell'Africa. Ci sono stati anche altri due sismi avvenuti nella stessa regione, quello di magnitudo 8,6 del 2005 e di magnitudo 8,5 del 2007.

Sarebbe preferibile, quindi, vivere in un pianeta senza terremoti?

In realtà no! Senza movimenti tettonici che causano terremoti e vulcani la Terra non sarebbe in grado di sostenere la vita.

Le eruzioni vulcaniche, ad esempio, emettono gas nell'atmosfera, come l'anidride carbonica e il vapore acqueo, che sono essenziali per la vita.



Senza i terremoti che sollevano continuamente le montagne, l'erosione le trasformerebbe in superfici piatte.

Se le montagne non interferissero con le nuvole il clima sarebbe molto diverso. Insomma, senza movimenti tettonici, il nostro pianeta si trasformerebbe in un ambiente sterile, senza vita, come quello di Venere o Marte.



Il vero problema non è il terremoto. Come sostiene il geologo Mario Tozzi: «Non ti uccide il terremoto, **ti uccide la casa che ti crolla addosso**».

È fondamentale, quindi, promuovere una cultura della prevenzione sicuramente a livello di opere pubbliche ma anche a livello di educazione scolastica. Speriamo, quindi, che i nostri articoli possano dare un piccolo contributo.

Chiara Marchio
Kaur Gursimran

Credits:

- http://wwwansa.it/scienza/notizie/rubriche/terrapoli/2016/12/07/terremoto-indonesia-motore-e-sisma-del-2004_0dbd409b-ad70-423c-a3a9-1625cb6d8ccc.html?idPhoto=1
- http://www.mapsim.com/sites/all/themes/mapsimsubtheme/images/images_quakepedia/ipocentro.png
- https://en.wikipedia.org/wiki/Ring_of_Fire
- http://tg24.sky.it/tg24/mondo/2010/10/25/terremoto_tsunami_sumatra_indonesia.html
- http://www.bergamosera.com/cms/wp-content/uploads/2012/01/IMG_1651_1_BandaAch_crope_big.jpg
- <http://www.meteoweb.eu/2014/03/prevedere-le-eruzioni-dei-vulcani-lesperto-a-meteoweb-tasselli-importanti-ma-ancora-ce-tanto-dafare/267292/>
- <http://grandespaisajesdelmundo.com/montanas-nevadas-del-mundo-entero/>

Un occhio dentro il CERN

Visita al Consiglio Europeo per la Ricerca Nucleare

Ore 01:30- Comincia la nostra avventura e partiamo da Fidenza alla volta di Ginevra. La meta sembra quasi irraggiungibile ma, dopo sei lunghe ore di viaggio, arriviamo davanti al complesso dei laboratori e in un attimo dimentichiamo la stanchezza: il sonno lascia spazio all'eccitazione per la visita e in un attimo siamo pronti a immergerci nell'affascinante realtà del CERN. Qui incontriamo la nostra guida, che inizialmente ci porta in una sala conferenze per spiegarci la storia del laboratorio: il Consiglio Europeo per la Ricerca Nucleare è stato fondato nel 1954 a Ginevra, sul confine Franco-Svizzero, con l'intento di creare in Europa un laboratorio all'avanguardia per la ricerca nucleare. In un periodo storico come quello immediatamente successivo alla fine della seconda guerra mondiale, in cui i vari paesi tenevano segrete le ricerche dei loro scienziati e l'obiettivo della ricerca era

principalmente lo sviluppo di nuove armi da guerra (un tragico esempio è stata la creazione della bomba nucleare), il CERN si è distinto per la sua volontà di condividere il proprio lavoro con chiunque possa essere interessato e per la ricerca di base, ossia quella ricerca che non persegue alcun obiettivo particolare ma che cerca semplicemente di capire come funziona l'universo. Al momento della sua istituzione era composto da 12 stati esclusivamente europei, mentre oggi gli stati membri sono 21 tra cui, nonostante il nome, anche stati extraeuropei come ad esempio Israele. Una delle cose che la nostra guida ha tenuto particolarmente a sottolineare, scostandosi momentaneamente dall'ambito della fisica, è stato proprio come al CERN lavorino fianco a fianco, senza pregiudizi politici o razziali, ricercatori provenienti da paesi non solo differenti, ma a volte anche in conflitto.

Anche gli obiettivi della ricerca sono cambiati dal '54 ad oggi: mentre in origine si cercava di capire quale fosse la conformazione interna dell'atomo e quali le



La sede del CERN

forze che ne legano il nucleo, al momento si cerca di comprendere quali siano le subparticelle (stabili e non) che compongono le particelle stesse degli atomi. Per studiare a pieno questa complicata realtà, i fisici del CERN fanno uso di macchine che accelerano le particelle a energie sempre più elevate. Ad esempio nel Large Hadron Collider (LHC) -



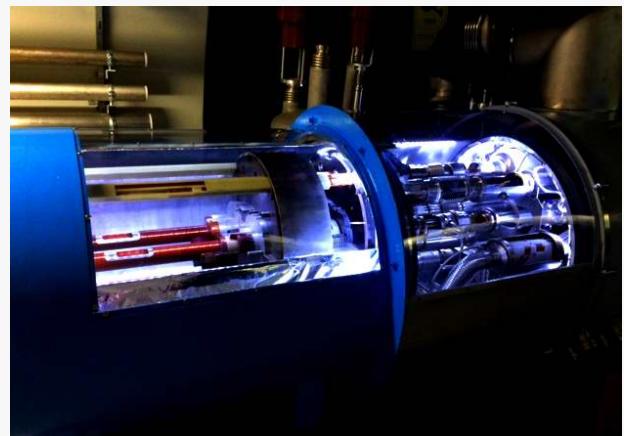
L'interno del «globo»

l'ultimo elemento costruito di questa catena di acceleratori - i fasci di particelle sono accelerati fino all'energia record di 6,5 TeV (*). Ma la domanda che può sorgere spontanea è: "perché le particelle devono essere accelerate?"

Il processo è tutt'altro che semplice, ma

proveremo a spiegarvelo.

Per prima cosa c'è da sapere che per gli esperimenti vengono utilizzati atomi di idrogeno, particolarmente adatti perché formati da un solo elettrone e da un solo protone. Questi atomi di idrogeno gassoso vengono inseriti in un cilindro metallico a cui viene applicato un forte campo elettrico affinché gli elettroni vengano isolati dai protoni.



L'acceleratore

Una volta accelerati e curvati attraverso l'utilizzo di campi rispettivamente elettrici e magnetici, i protoni sono portati alla collisione con altri fasci di protoni. Da questo vero e proprio scontro ad "alta" energia scaturiscono nuove particelle di massa o energia maggiore che eventualmente decadono in altre particelle, dalle quali si può risalire alle caratteristiche della particella originale, attraverso l'uso di complessi rivelatori.

Nel prossimo numero vi racconteremo proprio dei 4 rivelatori attualmente in funzione, del famoso LHC, cuore della ricerca del CERN e delle ultime scoperte e ricerche portate avanti in questo laboratorio.

Silvia Allegri
Gloria Cracolici
Chiara Tognasso
Federico Delmonte

(*) un TeV corrisponde a $1,602 \times 10^{-7}$ joule

SCOMICS

Gloria Cracolici

C

I

E

N

C

E



Hanno collaborato a questo numero:

Emanuele Aimi
Silvia Allegri
Paolo Arnanno
Edmondo Buffa
Lorenzo Cantarelli
Gloria Cracolici
Federico Delmonte
Federico Fallini
Leonardo Guglielmini
Gursimran Kaur
Giacomo Malavolta
Chiara Marchio
Silvia Mirabile
Asia Muraca
Valerio Ulpio Paini
Chiara Tognasso
Simone Toscani

Progetto grafico
Federico Fallini

Copertina
Chiara Marchio

Consulenza scientifica
Prof.ssa Barbara Scapellato

La redazione di Scienzoom:
Silvia Barilli
Artemis Branetiu
Leonardo Davoli
Cristian Drapni
Giacomo Folli
Teresa Folli
Guglielmo Gennari
Marina Markocevic
Daniele Peracchi
Sean Rastelli
Beatrice Stecconi
Ennia Tatu

LICEO SCIENTIFICO STATALE «PACIOLO – D'ANNUNZIO»

