



La camera a nebbia ha avuto un ruolo molto importante sin dagli inizi della esplorazione del mondo subatomico. Sin dal momento del suo primo utilizzo per rivelare tracce di particelle nel 1911 (G.T.R. Wilson nobel 1926), la camera a nebbia è servita per visualizzare ogni tipo di fenomeno subatomico. Costituita in varie dimensioni, con gas differenti,

con pressioni diverse, con e senza campi magnetici, ha permesso di rendere visibili nuovi processi. In particolare al laboratorio Cavendish di Cambridge, guidato da Rutherford, il gruppo composto da Patrick Blackett e Giuseppe (Beppo) Occhialini (nella foto) ha condotto ricerche sistematiche, studiando e osservando fenomeni di urto fra particelle d'alta e nuclei. A partire dal 1931 Blackett e Occhialini iniziano lo studio dei raggi cosmici con la camera a nebbia. Contemporaneamente ricerche analoghe sono fatte in Russia e negli Stati Uniti. Nell'autunno del 1932 Anderson per primo e successivamente Blackett e Occhialini, osservando tracce in una camera a nebbia, scoprono la prima particella di antimateria: il positrone. Blackett riceve il premio Nobel nel 1948, per le sue scoperte in fisica nucleare e in fisica della radiazione cosmica ottenute utilizzando la camera a nebbia di Wilson.



Non è un caso se "Microcosmo con vista" apre proprio nel 2004, il 16 ottobre 2004 si celebra infatti un grande compleanno: il CERN di Ginevra, il più grande centro del mondo dove si studiano particelle, compirà ben 50 anni!



Con la riapertura delle scuole "Microcosmo con vista" potrà essere visitata da studenti delle scuole medie inferiori e superiori e da curiosi di ogni età. L'ingresso alla mostra sarà gratuito e possibile solo su prenotazione contattando il Dipartimento di Fisica al numero: 0521905222.

Gli studenti di una stessa classe potranno visitare la mostra anche più volte dopo che gli insegnanti avranno concordato il percorso con i responsabili. Per informazioni, si invita a mandare un messaggio di posta elettronica al seguente indirizzo: [microcosmoconvista@fis.unipr.it](mailto:microcosmoconvista@fis.unipr.it)

### INFO

Microcosmo con vista  
tel. 0521 905222  
e.mail: [microcosmoconvista@fis.unipr.it](mailto:microcosmoconvista@fis.unipr.it)



Dipartimento di Fisica, dell'Università degli Studi di Parma



## Breve viaggio nel Mondo Subatomico



La mostra "Microcosmo con vista", organizzata dal Dipartimento di Fisica dell'Università di Parma in collaborazione con l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) e con il Centro Europeo di Ricerche Nucleari (CERN) di Ginevra, si propone di allestire un percorso didattico interattivo per avvicinare i ragazzi (e non solo loro) al mondo delle particelle elementari. Questo sarà possibile grazie ad una serie di strumenti realmente funzionanti che mostrano eventi in tempo reale come se si stessero facendo veri e propri esperimenti. Il visitatore verrà guidato da un accompagnatore in una specie di "viaggio" in un mondo in cui le regole non sono sempre quelle del senso comune.

### I percorsi Visita standard

Le classi, i gruppi, i curiosi di ogni età potranno effettuare una visita di circa un'ora e trenta alla scoperta dei segreti del mondo atomico e subatomico.

**Percorsi per le scuole (da uno a tre incontri)**  
Gli insegnanti potranno concordare con i responsabili della mostra percorsi appositamente ritagliati sull'età e le conoscenze dei propri studenti. I percorsi più lunghi consentiranno di approfondire quanto osservato nella prima visita.

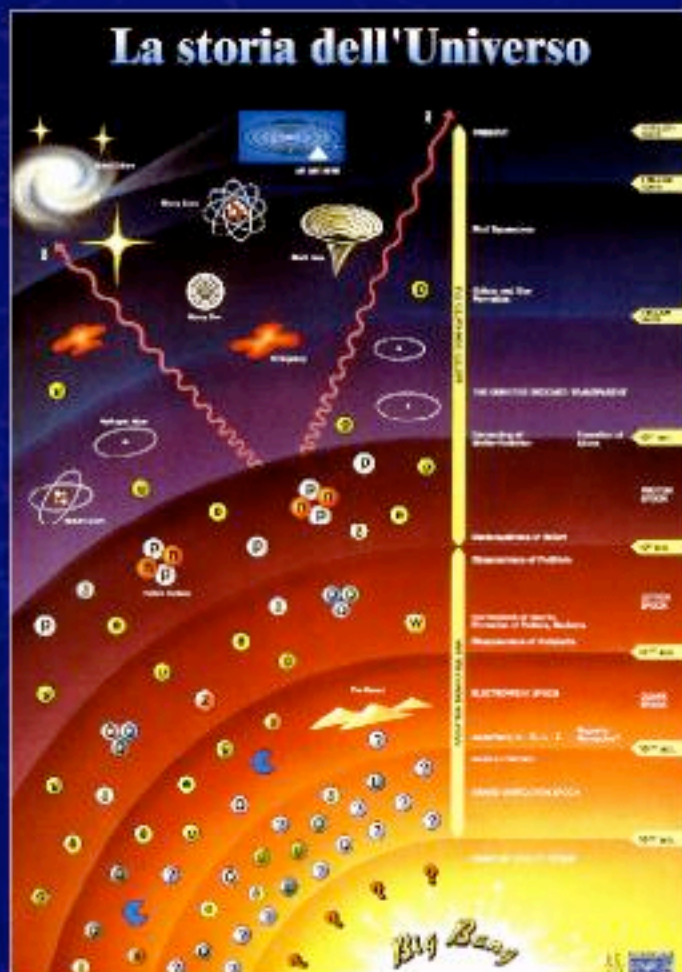
**Incontri con gli insegnanti**  
Saranno periodicamente effettuati incontri con gli insegnanti per programmare attività da svolgere con gli studenti presso la mostra.

**Eventi straordinari**  
Presso la mostra verranno periodicamente proposte conferenze, proiezioni di film ed eventi sulla fisica delle particelle elementari.



## Da cosa è fatto l'Universo

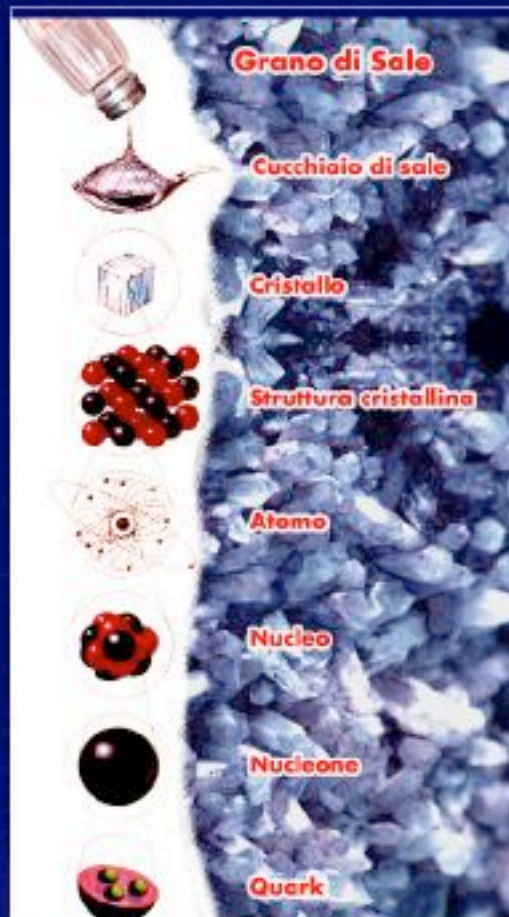
L'Universo visibile è costituito da un certo numero di particelle elementari tenute insieme da quattro forze fondamentali. Alcune di queste particelle sono stabili e formano la materia ordinaria, altre invece vivono solo per frazioni infinitesimali di secondo e poi decadono in particelle stabili. Tutte queste particelle coesistono da pochi istanti dopo il Big Bang ("Il Grande Scoppio") da cui ha avuto origine l'Universo. Lo studio delle interazioni fra particelle che riusciamo a portare avanti sulla Terra ci permette di comprendere fenomeni che avvengono molto lontano nello spazio e nel tempo. Studiare le interazioni fra particelle ad energie sempre più elevate equivale a fare viaggi sempre più indietro nel tempo.



## La materia cosmica

Oggi sappiamo che le particelle elementari si dividono in due gruppi principali, i quark e i leptoni, e ogni gruppo è costituito da sei componenti. Tuttavia la materia intorno a noi è composta da solo tre tipi di particelle: i quark up e down (costituenti principali del protone e del neutrone, le due particelle che a loro volta sono i costituenti del nucleo dell'atomo) ed il leptone "elettrone". Nelle interazioni ad energie elevate che avvengono in natura (raggi cosmici) o che sono prodotte nei laboratori (come, per esempio, al CERN di Ginevra) si formano altri tipi di particelle. Queste, in breve tempo, si trasformano in particelle più leggere che a loro volta si trasformano nella materia che noi conosciamo.

MATERIA					
up	charm	top	QUARK		
down	strange	heavy			
neutrino e	neutrino μ	neutrino τ	LEPTONI		
e	muone	tau			
1 <sup>a</sup> famiglia			2 <sup>a</sup> famiglia		



Proprio lo studio dei raggi cosmici ha consentito di scoprire particelle più pesanti come il pione e il muone. Il muone è anch'esso uno dei leptoni fondamentali insieme all'elettrone, al leptone tau e ai loro rispettivi neutrini.

## Cosa sono i raggi cosmici e come si rivelano

Forse non ci crederete, ma il nostro corpo è continuamente attraversato da particelle elementari! Protoni e nuclei espulsi dalle stelle, specialmente nel caso di esplosioni di supernovae, si muovono nello spazio cosmico, investendo la Terra da ogni direzione. Noti come raggi cosmici, o radiazione cosmica, possono entrare in collisione con i nuclei degli atomi nell'atmosfera, producendo così, in un processo a cascata, nuove particelle proiettate in avanti. Queste particelle a volte estremamente energetiche attraversano tutta l'atmosfera arrivando fino alla superficie della Terra. I neutrini non attraversano solo i nostri corpi, ma arrivano ad attraversare l'intero pianeta.



## Come vedere il mondo subatomico?

Da almeno un secolo possiamo studiare gli elettroni e ne conosciamo con grande dettaglio le caratteristiche e le proprietà. Altrettanto possiamo dire degli atomi e della luce. Tutto questo senza vedere i singoli elettroni o atomi. Come è possibile questo? Fino a che punto è possibile capire quanto sta "realmente" avvenendo senza vederlo direttamente con i nostri occhi? Questo è quello che gli strumenti permettono di fare e, se la cosa ci sembra ormai scontata per l'osservazione dei crateri della luna con un cannocchiale, non è forse così scontata per atomi, elettroni, protoni, fotoni e quanti altri compongono il mondo dell'estremamente piccolo. Oggi sappiamo che un atomo misura circa dei miliardesimi di centimetro, un protone è centomila volte più piccolo e l'elettrone è talmente

piccolo che ancora oggi i fisici non riescono a stimare le dimensioni con precisione.

