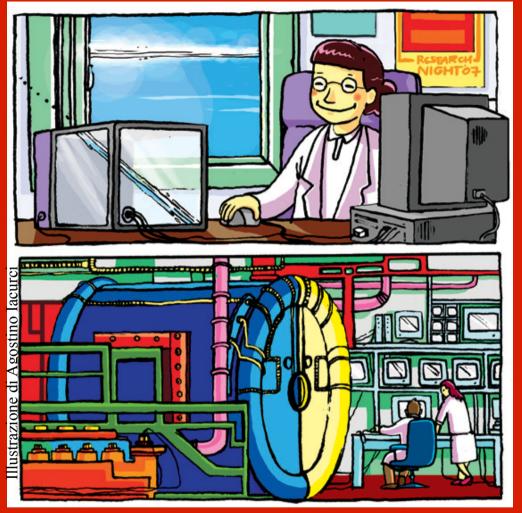
#### Incontri di Fisica - 6 ottobre 2011



## Misure dei Raggi Cosmici

rivelatori a gas - fibre scintillanti

M. Anelli, R. Rosellini e B. Sciascia - Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

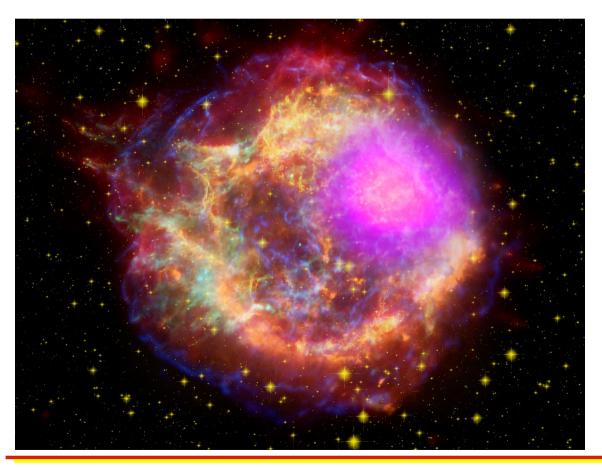
#### Raggi cosmici

## Introduzione

LHCb

Rivelatori: un po' di teoria...

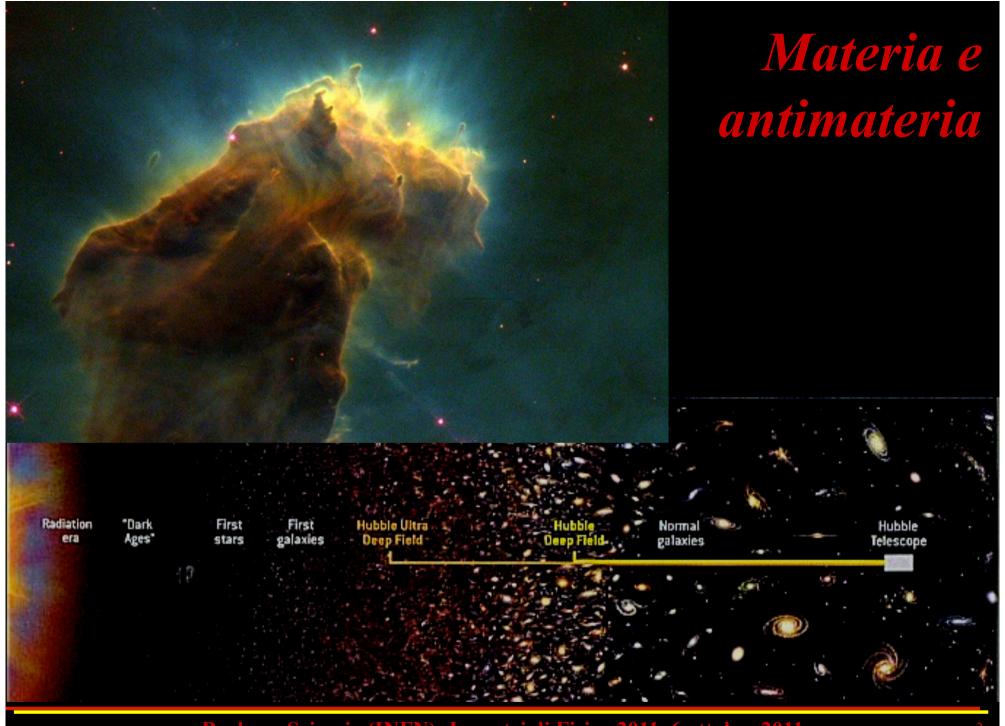
Quello che faremo...

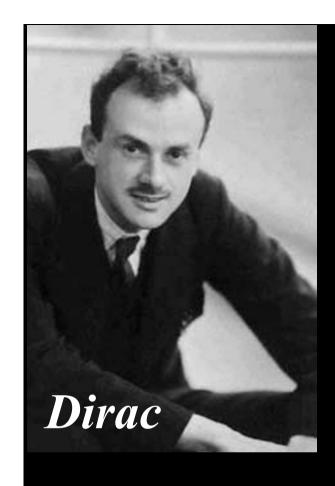




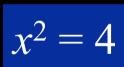
Negli anni scorsi:
Pierluigi Campana, Alessio Sarti e
Davide Pinci

In laboratorio con Mario Anelli e Rossano Rosellini





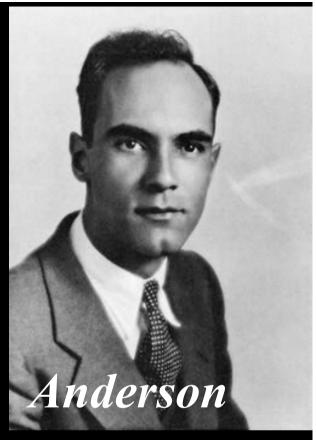
# Scoperta dell'antimateria

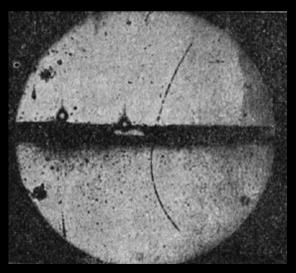


$$x = \begin{cases} +2 \\ -2 \end{cases}$$



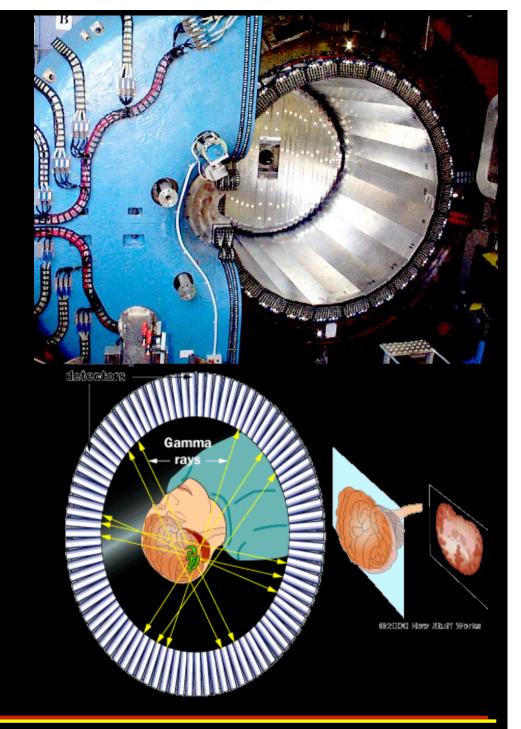




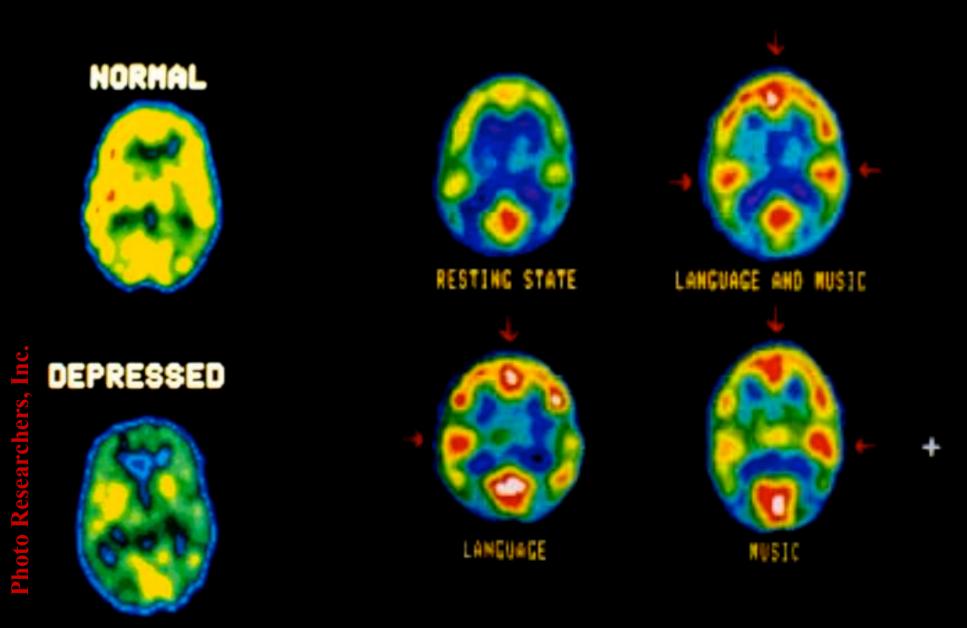


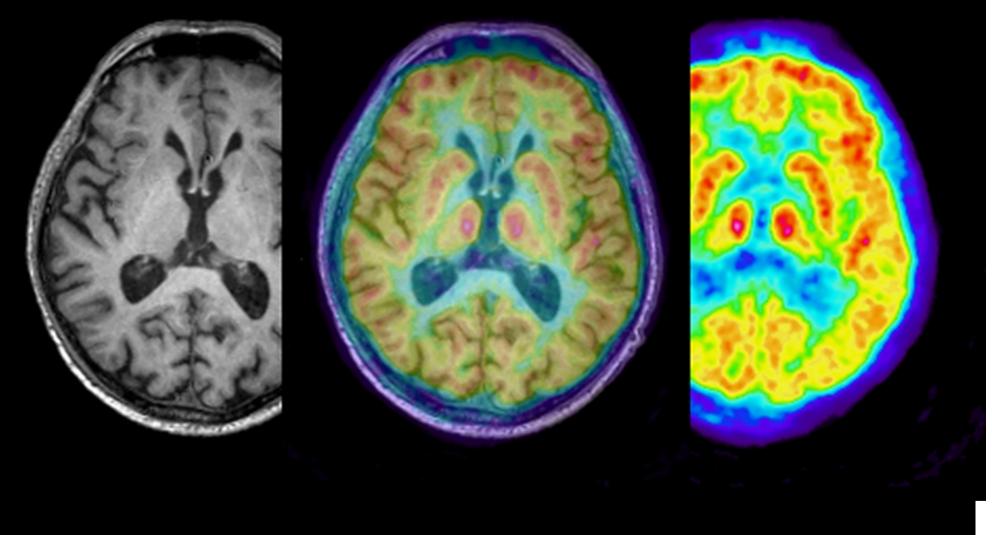
# Positron Emission Tomography (PET)





#### AUDITORY STIMULATION





**RMN** 

RMN + PET

PET



### la Repubblica.it

and an Repubblica La Repubblica dal 1984 - Cerca Cerca

> Rössler, la Cassandra della

Fisica

Persone Society Ricerca

## Buco nero a LHC?

AffarišFinanza Sport SpettacolišCultura TecnologiešScienze Motori Moda CasašDesigri Vlaggi Roma Annunci Lavoro Meteo Oroscopo PepubblicaTy Politica Cronaca Edizioni locali Esteri Ambiente Scuola&Giovani llewscontrol Oranet Ora Riori Foto Multimedia Giochi&Scommesse

Accusa: http://www.lhcdefense.org/ Difesa: http://public.web.cern.ch/Public/ en/LHC/Safety-en.html

Cerca nel Web con Google

Moda Casa&Design



#### La fine del mondo tra 24 ore L'Universo sarà risucchiato dal buco nero del CERN

Sconcerto della comunità scientifica. Una teoria minoritaria prevedeva che i buchi neri prodotti dall'acceleratore LHC non sarebbero evaporati, ma era stata considerata inattendibile. Il paese svizzero di Meyrin ormai scomparso. (IMMAGINI). Scene di panico in tutto il mondo VIDEO: SEGUITE IL DISASTRO IN TEMPO REALE EDITORIALE Gli errori della scienza di

DOSSIER Ve l'avevo detto lo! di orro gossier L'ESPERTO Un errore sistematico di INTONING TICHICHI

#### Bush: Svizzera stato canaglia nascondeva armi di distruzione di massa

Il presidente degli Stati Uniti accusa Al Qaeda di essersi infiltrata al CERN tramite i tecnici pachistani. E ammette "colpevole leggerezza concentrarsi sulla ricerca nucleare iraniana invece che su quella europea". Il pentagono spinge per usare l'atomica: "ne abbiamo una scorta sufficiente a distruggere quel che resta del pianeta". Obama "Un nero alla casa bianca sarebbe stato la fine del mondo". McCain: "Sono stato prigioniero in Vietnam, sopravviverò anche a questo".

#### Benedetto XVI: "Una scienza senza Dio ci ha portati alla catastrofe"

Se si perde il riferimento a Dio, "le grandi e meravigliose conoscenze della scienza diventano ambigue: possono aprire prospettive importanti per il bene, per la salvezza dell'uomo, ma anche - e lo vediamo oggi - diventare una terribile minaccia, la distruzione dell'uomo e del mondo". Cl occupa il dipartimento di fisica de "La Sapienza" per l'ultima veglia di preghiera.



#### Berlusconi convoca il consiglio dei ministri a Lampedusa.

Il premier rifugiato nel lembo d'Italia più lontano da Ginevra "È un complotto comunista contro i successi del governo". Tremonti: "Il buco nero eredità della sinistra". Carlucci: "La colpa è di Maiani". Franceschini (Pd): "Teniamo la vicenda Buco Nero fuon dalla polemica politica". Vendola: "Linea comune della sinistra, almeno di fronte alla fine dell'universo". Ma Diliberto prende le distanze. Di Pietro: "Se fosse per me il direttore del CERN

starebbe in galera". L'OPINIONE Moriremo berhisconiani di ETIO MAURO



#### "È LA FINE DEL MONDO"

#### La conferma del Cern

Sidney, 16:40

PREMIER ALISTRALIANO

Ultimo aggiornamento sabato 9.08,2008 ore 00.15

SAREMO GLI ULTIMI A.

Il buco nero creato dal Large Hadron Collider è destinato a inghiottire il nostro pianeta nelle prossime settimane. Secondo Walter Wagner anche l'universo è in pericolo. Scene di panico durante la conferenza stampa del Cern a Parigi. IL VIDEO / LE PRIME IMMAGINI

La Svizzera inghiottita dal buco nero Sarkozy contrario all'evacuazione

"A quoi bon? Tra qualche ora saremo comunque tutti morti". Berlusconi caustico: "risolta la questione Alitalia".

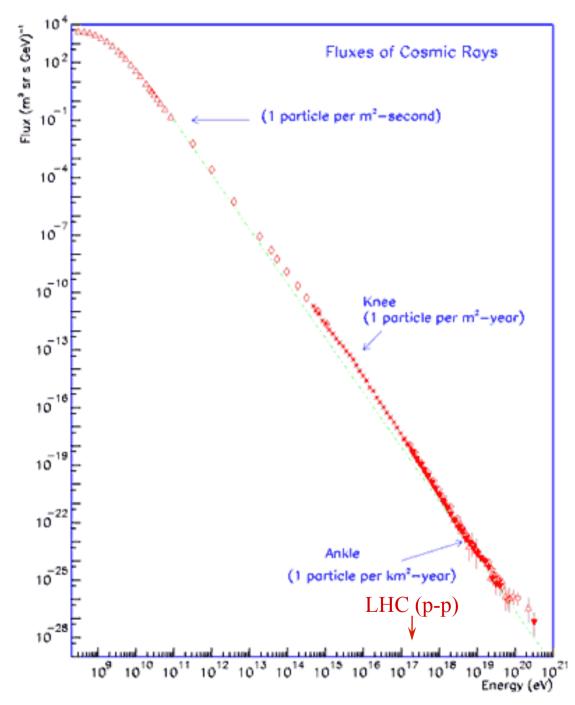
#### "Pregate, ma non garantisco niente" Lo scetticismo di Papa Benedetto

"Il buco nero è il risultato ultimo di ricerca scientifica dissennata che ha voluto porre l'uomo davanti a Dio. Non resta che la preghiera, forse". Dal suo ritiro in Alto Adige, il Papa gela i pellegrini venuti ad ascoltare un messaggio di speranza. IL VIDEO / LE IMMAGINI / "SANTITA", IL BUCO NERO E' L'INFERNO?" Net Monitor: "Proprio adesso che andavo in ferie" di V. ZAMBARDINO

#### Hawking deluso: "mi sono sbagliato"

"La mia radiazione avrebbe dovuto eliminare il buco nero, ma evidentemente ho sbagliato qualcosa". Lo scienziato non esclude la possibilità che un nuovo universo possa riformarsi dal caos. "Ci vorranno milioni di anni, ma la prossima volta saremo più





## Buco nero a LHC?

Buchi neri: non necessari né previsti da nessuna teoria; in alcune teorie esotiche solo un **limite superiore alla possibilità che si formino**.

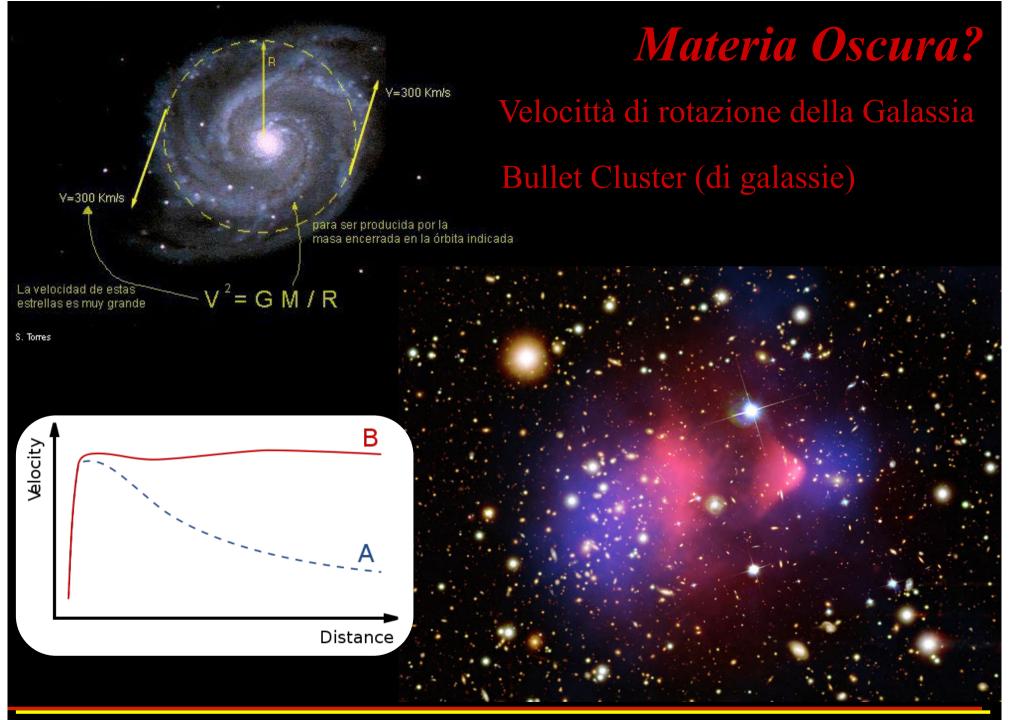
In ogni caso, come ESCLUDERE la possibilità di un disastro ambientale?

#### Evidenza empirica dai Raggi Cosmici

- In 5 miliardi di anni**10**<sup>22</sup> urti/A sulla Terra con energia superiore a LHC
- In10 anni di operazione per LHC: 10<sup>17</sup>.

Solo la Terra  $10^{22}/10^{17}=10^5$ , ma aggiungendo le stelle della Galassia simili al Sole:  $10^{36}/10^{17}=10^{19}$ .

Aggiungendo le altre galassie...





#### Large Hadron Collider beauty experiment

### European Organization for Nuclear Research



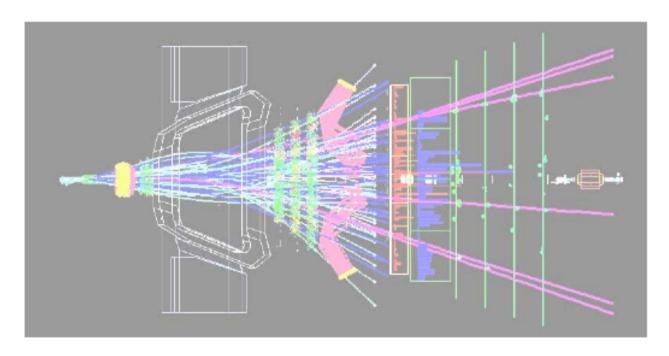


## Oltre il Modello Standard: $B_S\mu\mu$

## Search for the very rare decays $B_{s/d} \rightarrow \mu^+ \mu^-$ at LHCb

#### **Justine Serrano**

Centre de Physique des Particules de Marseille On behalf of the LHCb collaboration



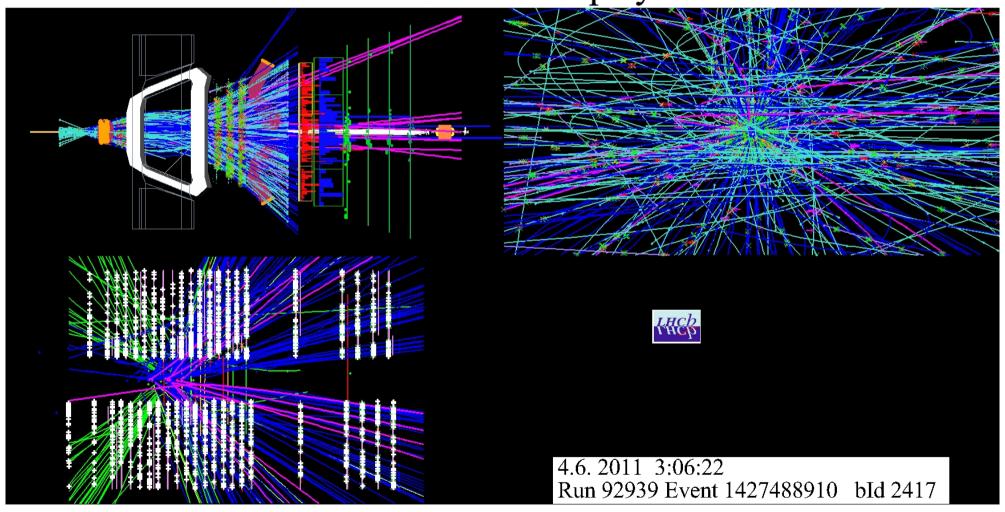
EPS-HEP, July 22th 2011, Grenoble



Large Hadron Collider beauty experiment

European Organization for Nuclear Research

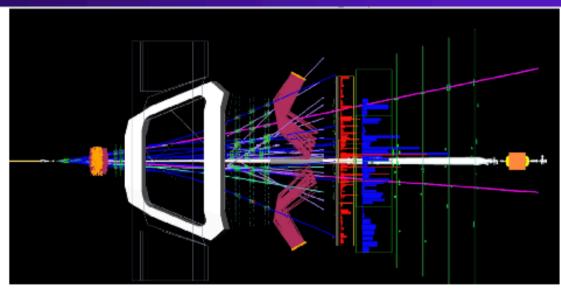
LHCb Event Display

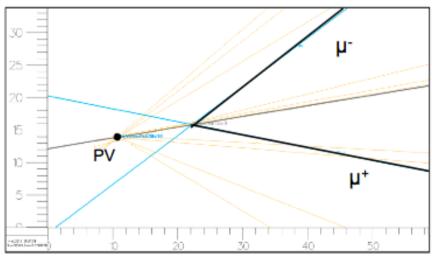




## Oltre il Modello Standard: $B_S\mu\mu$

## A nice signal candidate!





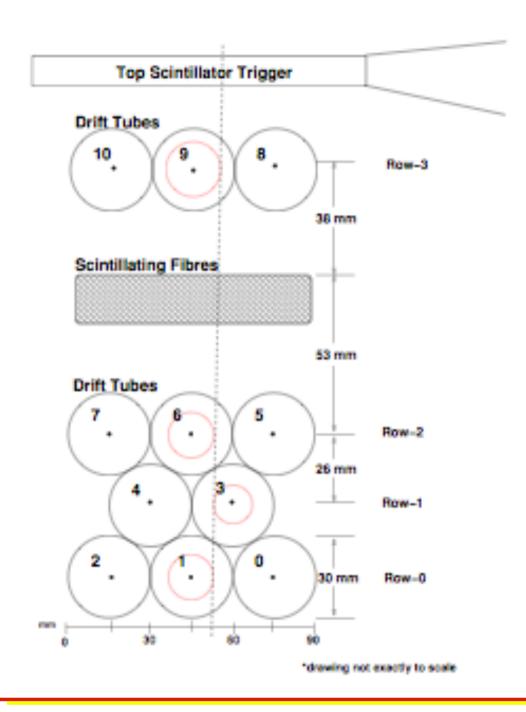
Mμμ = 5.357 GeVBDT = 0.90

Decay length = 11.5 mm

Tracks shown for pT > 0.5 GeV

Rivelazione di Raggi Cosmici mediante rivelatori a fibre scintillanti o rivelatori a gas

## Il sistema di test

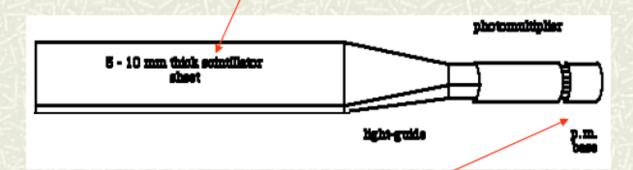


Il sistema "di trigger" o Trigger

- segnala il passaggio di un muone
- registra il tempo di passaggio
- avvia il sistema di acquisizione (DAQ)

## Scintillatori e fotomoltiplicatori - I

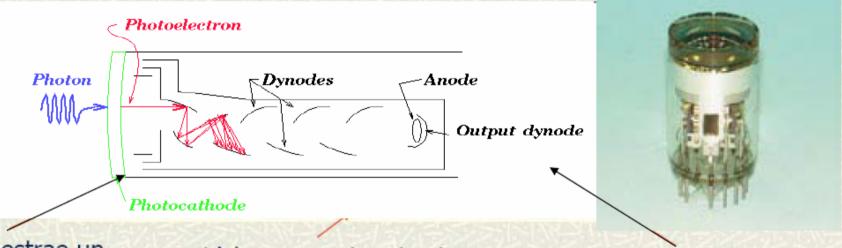
- Il sistema di trigger e' basato su "rivelatori a scintillazione":
  - Una lastra di materiale organico scintillante (plastico, trasparente) che produce fotoni di bassa energia se e' attraversato da particelle cariche;



 I fotoni viaggiano nel cristallo e vengono rivelati attraverso FotoMoltiplicatori (PM) che amplificano il segnale x 10^6

## Scintillatori e fotomoltiplicatori - II

Il fotomoltiplicatore converte il segnale ottico in segnale elettrico rivelabile



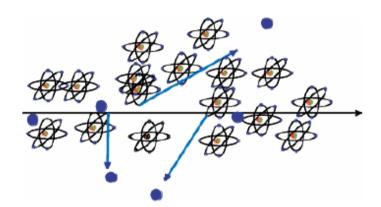
il fotone estrae un elettrone dal "fotocatodo"

L'elettrone primario viene accelerato attraverso succesivi campi elettrici ed urtando contro dinodi metallici estrae elettroni secondari.

sull'anodo finale si arriva ad avere 10<sup>6</sup> elettroni che forniscono un segnale elettrico rivelabile

## Il passaggio delle particelle nella materia

Le particelle cariche attraversano la materia lasciando dietro di se' atomi eccitati, coppie di ioni-elettroni (nei gas) o coppie elettroni-lacune (nei solidi).

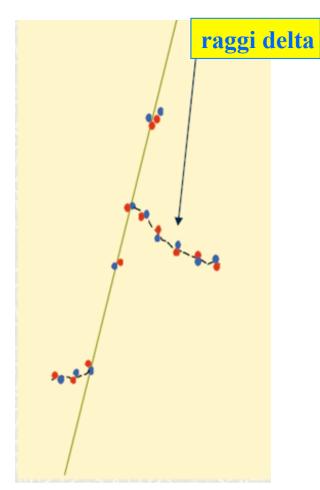


#### Eccitazione:

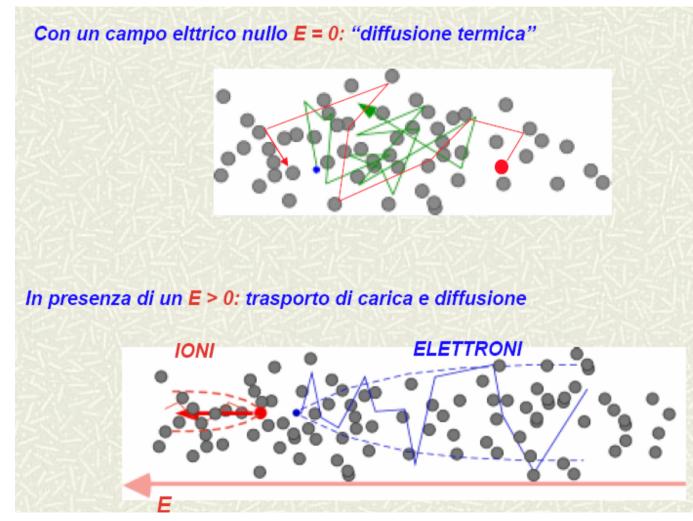
I fotoni emessi nei processi di dis-eccitazione nei materiali trasparenti possono essere rivelati da strumenti quali I fotomoltiplicatori o I semiconduttori sensibili ai fotoni.

#### Ionizzazione:

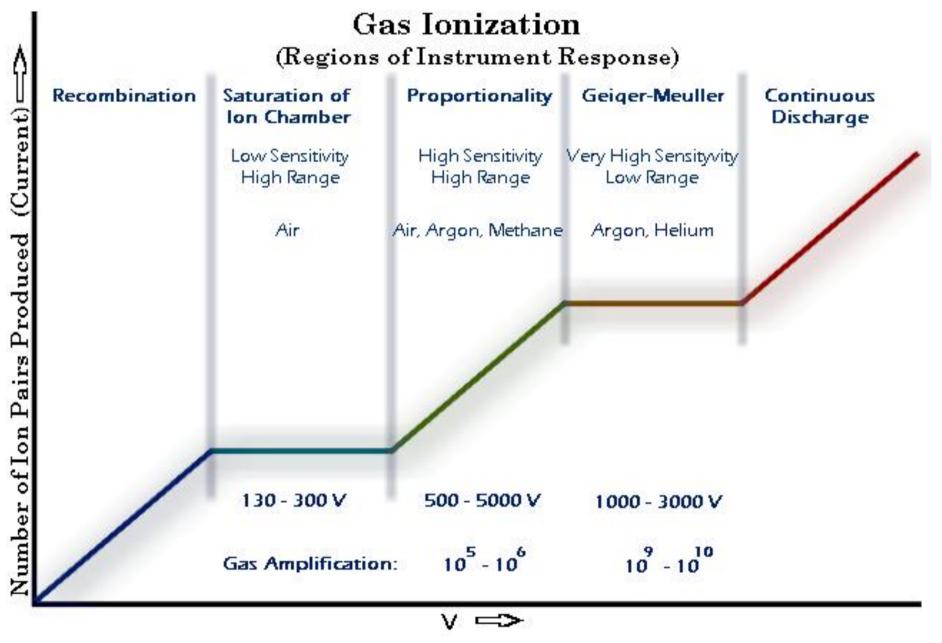
Applicando un campo elettrico al volume del rivelatore, gli elettroni di ionizzazione e gli ioni si muovono verso elettrodi metallici, il che induce segnali che possono essere rivelati da opportune schede di elettronica.

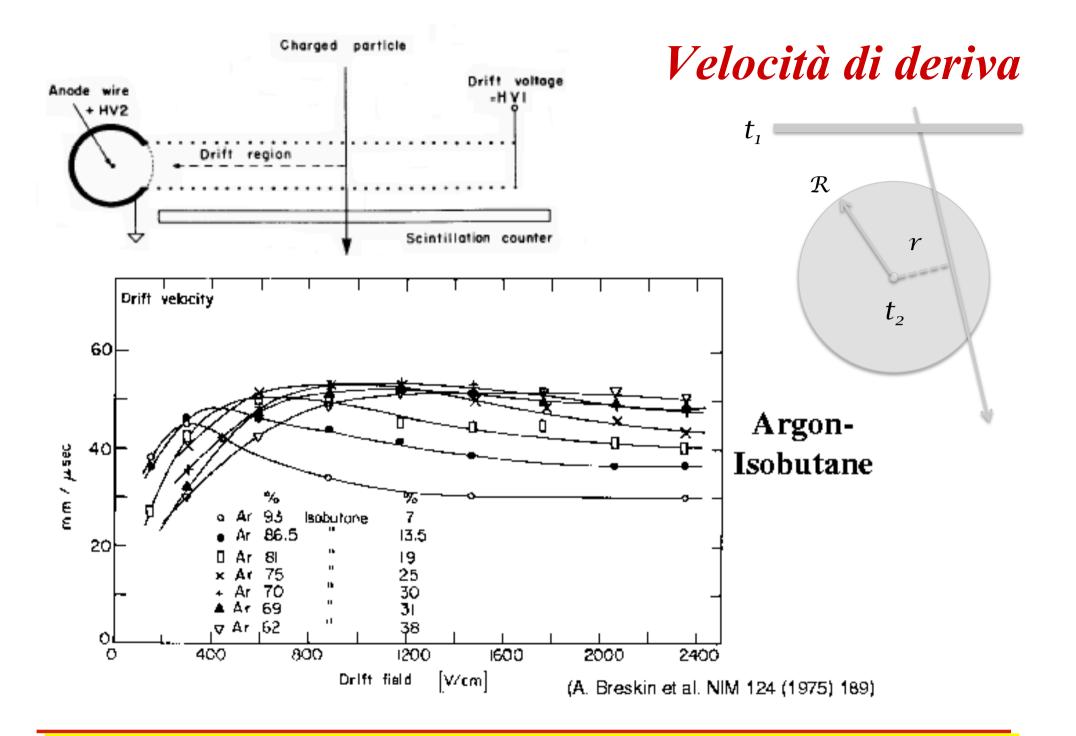


## Ionizzazzione e deriva

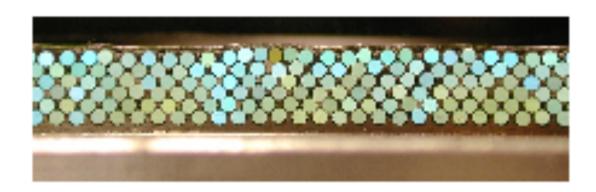


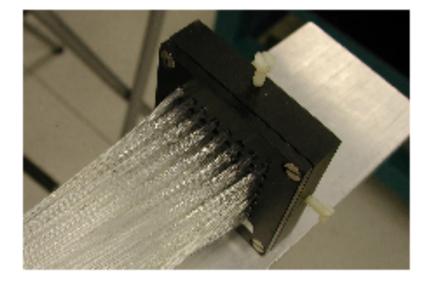
## Moltiplicazione



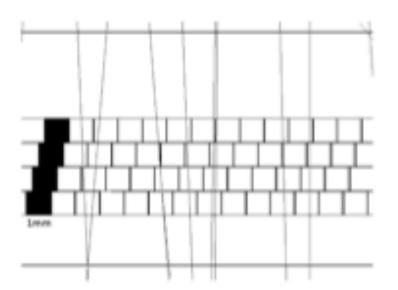


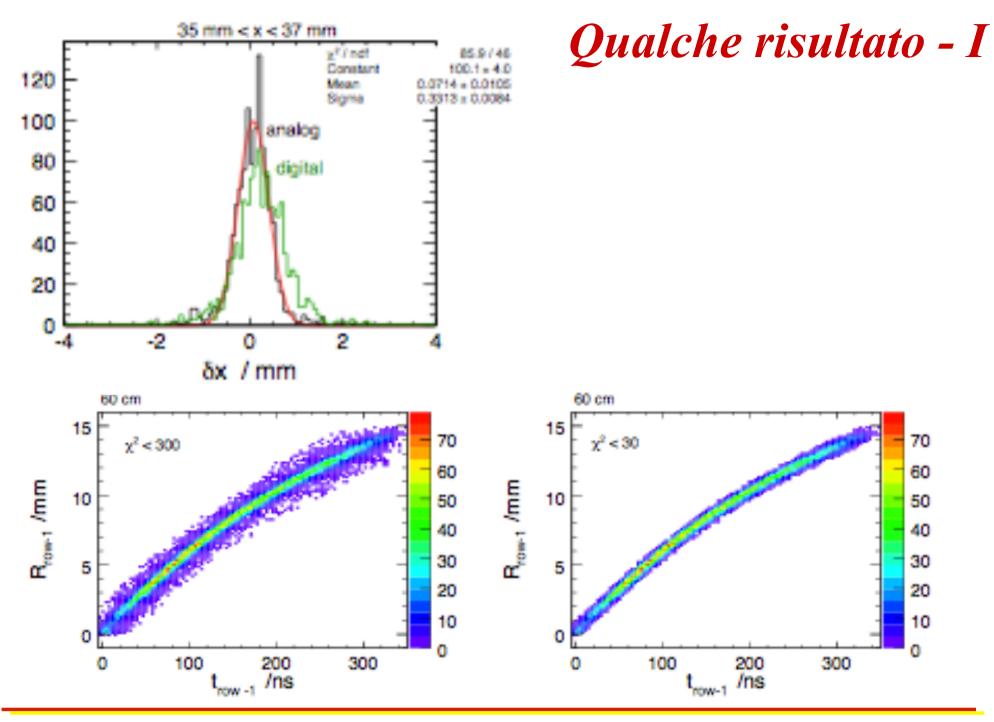
## Il tracciatore a fibre scintillanti





				-	-	relative gain	
77	83	91 8	95	95	77 2	56	51
69 <sup>15</sup>	71	84		92"			47
67 <sup>23</sup>				78			
63	62	68		61	63		52
62 62				69 69			54
63	65	80	87	94	72 <sup>42</sup>		56
67 <sup>55</sup>	73 <sup>54</sup>	83 <sup>53</sup>		100			62
69 69	76 <sup>62</sup>	84 84		98		66	61





- Barbara Sciascia (INFN) -Incontri di Fisica 2011, 6 ottobre 2011 -

