

A photograph of a complex scientific facility, likely a particle detector or accelerator component. The image shows a dense network of cables, pipes, and machinery. The cables are bundled and organized, with some labeled with yellow tags. The machinery is metallic and has various components, including what looks like a control panel or a set of instruments. The overall scene is industrial and technical, with a mix of colors like red, green, and silver.

Le donne e la scienza (esatta)

Marcella Diemoz

INFN Roma

International Day of Women and Girls in Science – Sapienza 11/02/2022

Un grande laboratorio europeo: il CERN

Nel 1954 12 paesi europei fondano il CERN (European Organization for Nuclear Research), il più grande laboratorio al mondo per la fisica delle particelle, al confine tra Francia e Svizzera nei pressi di Ginevra.



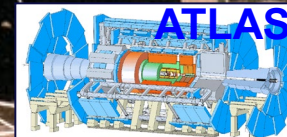
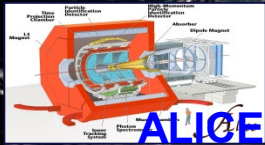
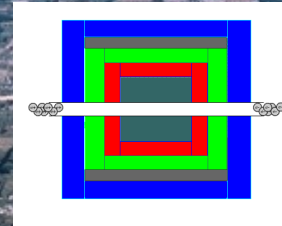
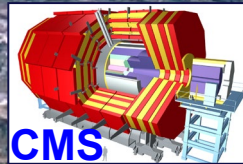
Oggi: 23 stati membri

NO PROFIT

Un grande acceleratore: Il Large Hadron Collider

Un anello di 27 km

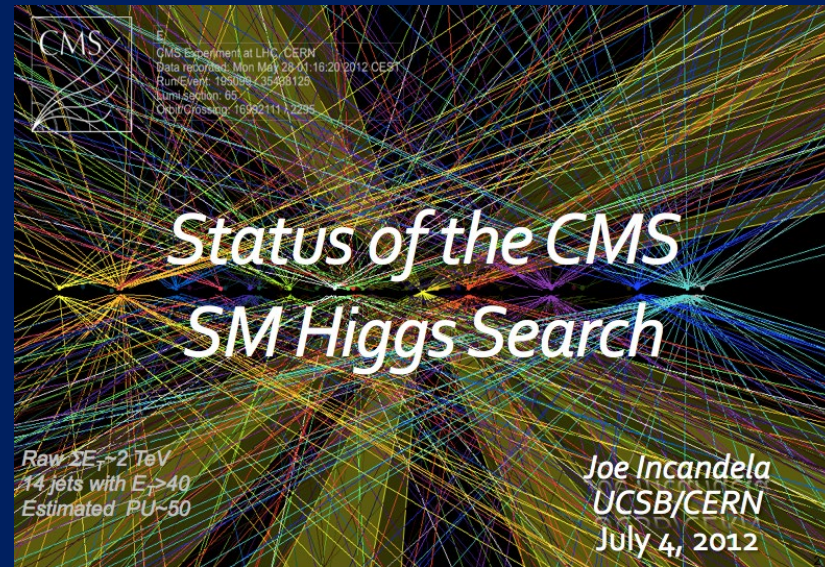
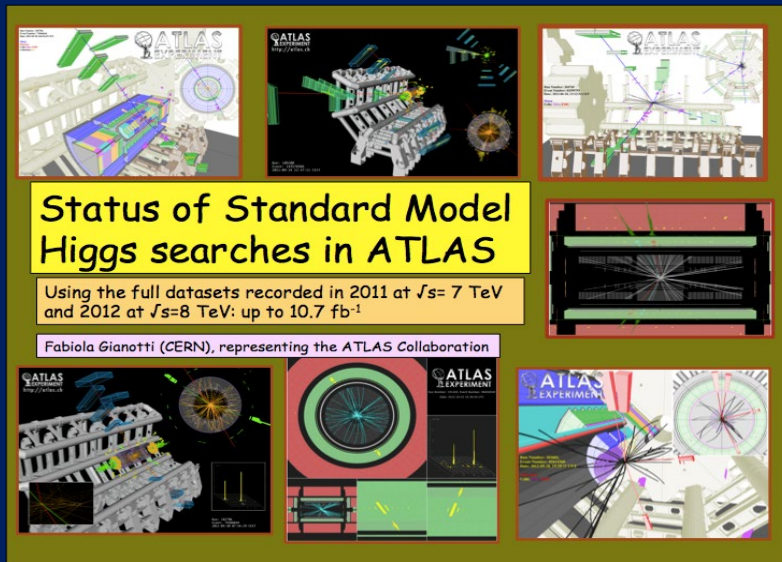
Il mio campo di ricerca



CERN Lab

Una scoperta da Nobel: il Bosone di Higgs

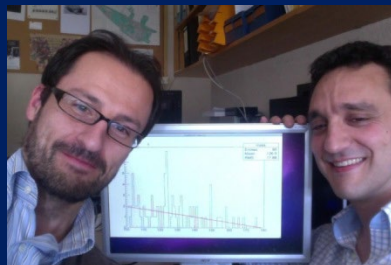
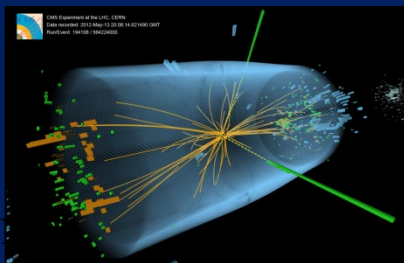
4 luglio 2012: la scoperta del Bosone di Higgs annunciata al CERN



- 40 milioni di collisioni al secondo
- 1 bosone di Higgs ogni ora
- 1 bosone di Higgs tra 100 miliardi di eventi
- Giovani al lavoro!

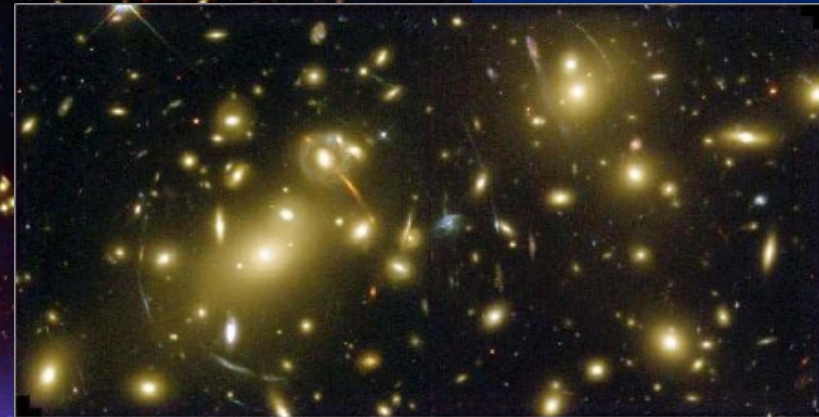


Premio Nobel per la fisica nel 2013



Temi scientifici importanti: la Materia Oscura

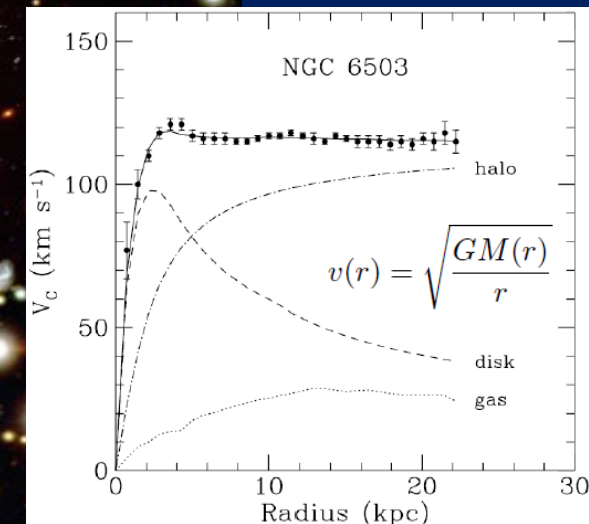
La materia nota (H, He...) costituisce circa il 4% della massa dell'Universo



Galaxy Cluster Abell 2218
NASA, A. Fruchter and the ERO Team (STScI) • STScI-PRC00-08

HST • WFPC2

Le osservazioni astronomiche rivelano la presenza di «materia oscura», ma la sua natura non è definita! Si tratta di circa il 25% della massa dell'Universo



La materia oscura è composta da...?????

Donne al Large Hadron Collider



Le donne in LHC sono circa il 20% dei ricercatori al lavoro sul progetto.
La provenienza è internazionale.

LHC al Quirinale!

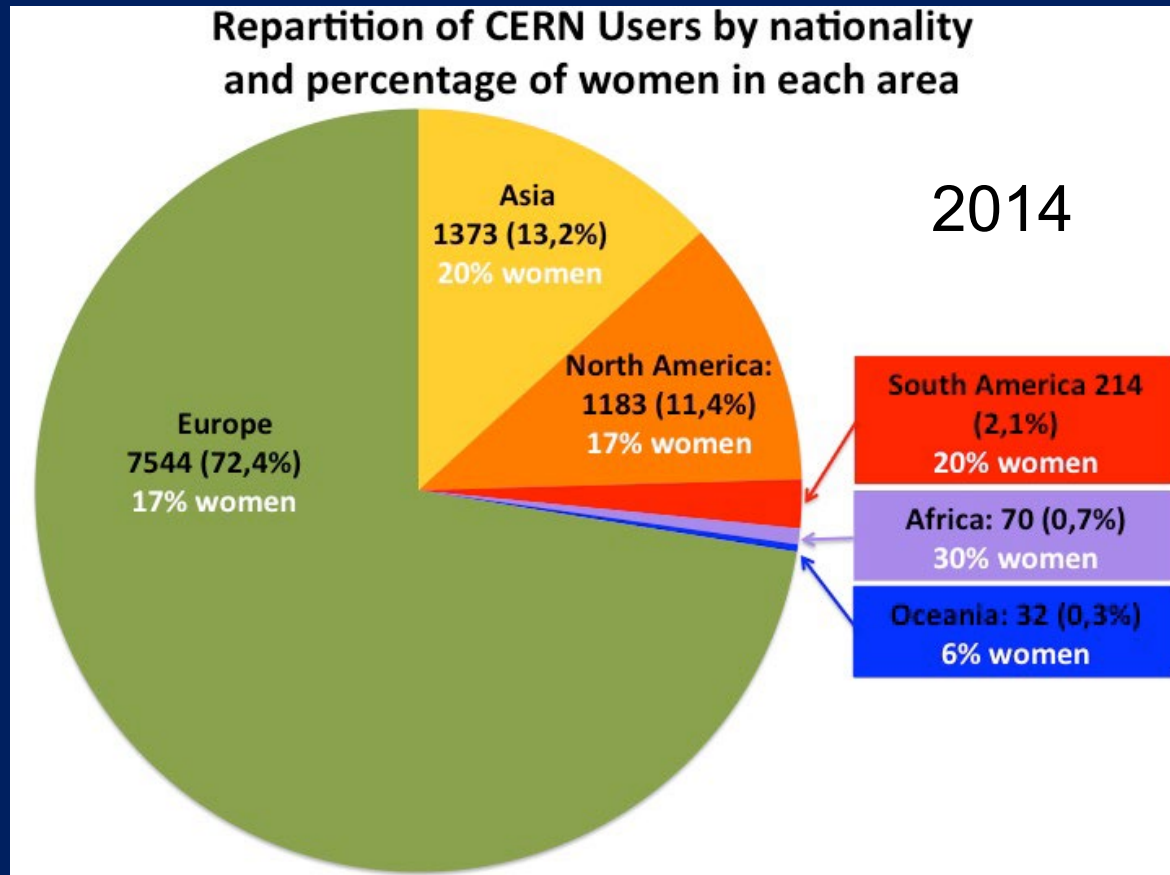
Le scienziate (i) italiane svolgono un ruolo importante nel progetto LHC. Ruolo ben riconosciuto dal Presidente della Repubblica.



Le donne di LHC
ricevute in un
evento dedicato

Donne al CERN

Circa 10000 scienziati lavorano nel Laboratorio



Donne: 17.5% nel 2014, 19% nel 2018

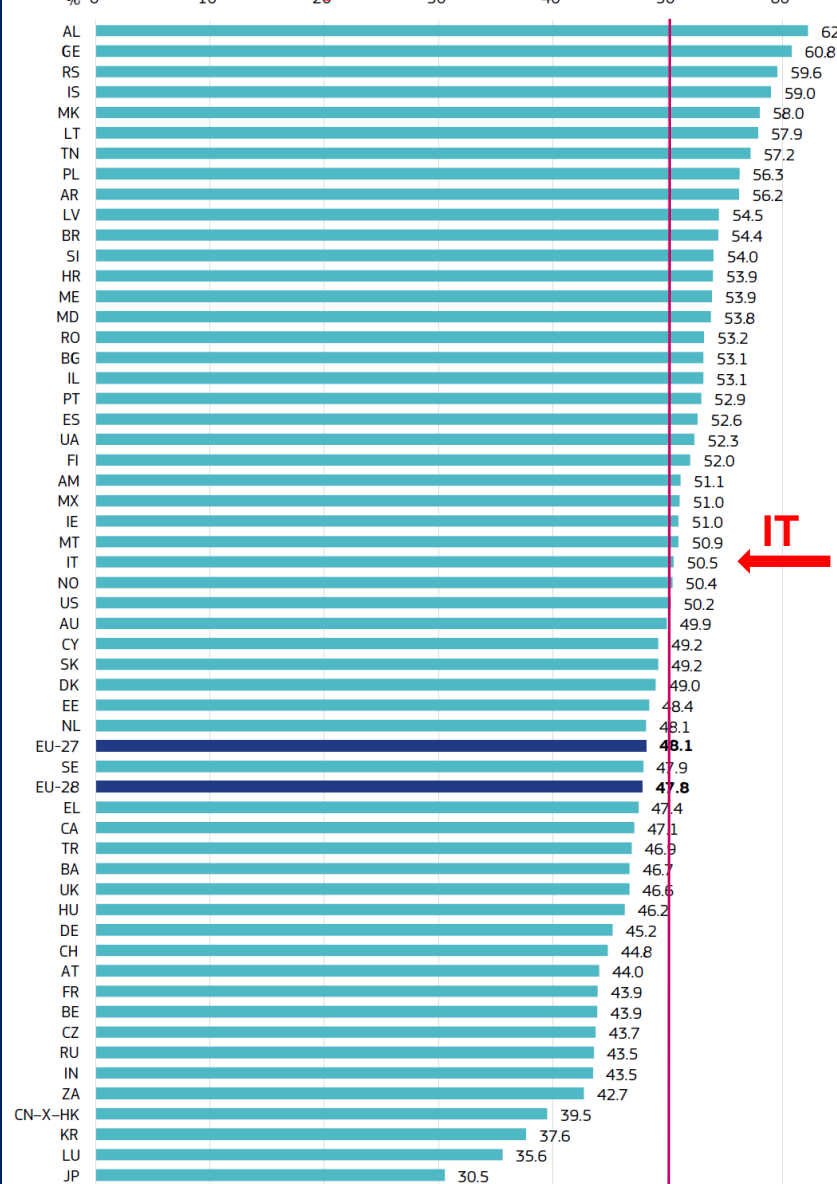


C'è un problema?

C'è un problema in questo specifico settore di ricerca che è di eccellenza e molto competitivo (2 premi Nobel negli ultimi 10 anni) o esiste un problema di genere più ampio quando parliamo di scienza e in particolare quando parliamo di scienza che implica molta matematica (le cosiddette scienze esatte, STEM)?

Cosa ci dicono i numeri?

Figure 2.1 Proportion (%) of women among doctoral graduates 2018
% donne tra i possessori di PhD 2018



C'è equilibrio di genere tra i possessori del titolo di PhD (tutti i campi) in UE. Nel 2018, le donne si collocavano tra il 40 % e il 60 % dei titolati (g. balance). Media in EU è 48,1%. Era 47,5% nel 2010. ITALIA in controtendenza: scende dal 53,2% al 50,5% (cala il totale dei PhD e le donne calano più rapidamente!)

<https://data.europa.eu/doi/10.2777/06090>
(she figures 2021)

- Come si distribuiscono i PhDs nei vari campi scientifici?
- Per quelli che rimangono nel campo della ricerca, l'equilibrio di genere viene mantenuto?

Numeri e campi di studio

Proporzione % di donne con PhD per campo di studio - 2018

Country	Education	Arts and humanities	Social sciences, journalism and information	Business, administration and law	Natural sciences, mathematics and statistics	Information and Communication Technologies	Engineering, manufacturing and construction	Agriculture, forestry, fisheries and veterinary	Health and welfare	Services
EU-27	66.64	55.46	55.96	44.76	44.93	22.37	29.43	56.81	60.26	41.98

Country	Natural sciences, mathematics and statistics (EF05)							
	Biological and related sciences (EF051)		Environment (EF052)		Physical sciences (EF053)		Mathematics and statistics (EF054)	
	2015	2018	2015	2018	2015	2018	2015	2018
EU-27	57.92	59.7	60.35	56.03	37.94	38.39	32.53	32.49

Country	Information and Communication Technologies (EF06)		Engineering, manufacturing and construction (EF07)					
	Information and Communication Technologies (EF061)		Engineering and engineering trades (EF071)		Manufacturing and processing (EF072)		Architecture and construction (EF073)	
	2015	2018	2015	2018	2015	2018	2015	2018
EU-27	21.26	20.8	27.93	27.01	40.55	40.92	38.75	37.24

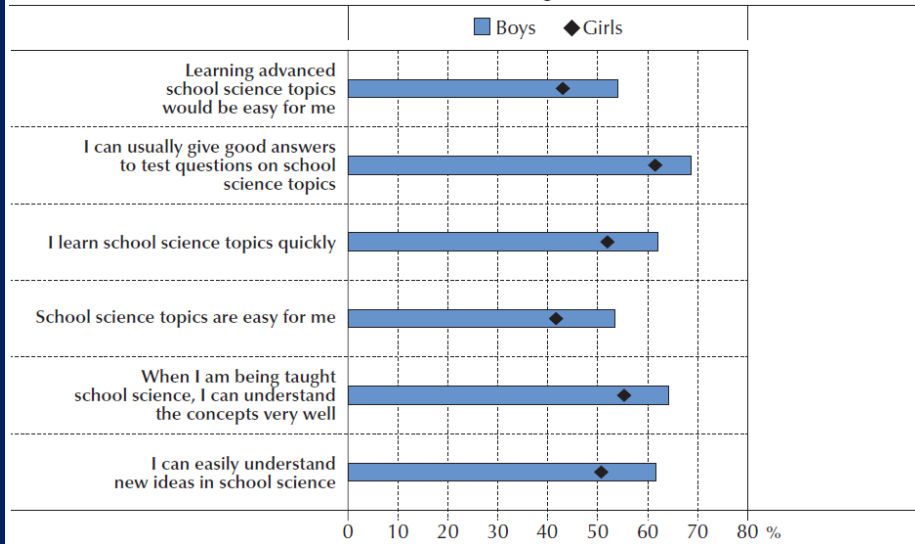
Le donne sono sotto rappresentate nelle scienze esatte. Scarsi progressi (e anche regressi) dal 2015!

Che succede?

Studi dimostrano la mancanza di autostima delle ragazze nelle loro capacità rispetto alla scienza e alla matematica.

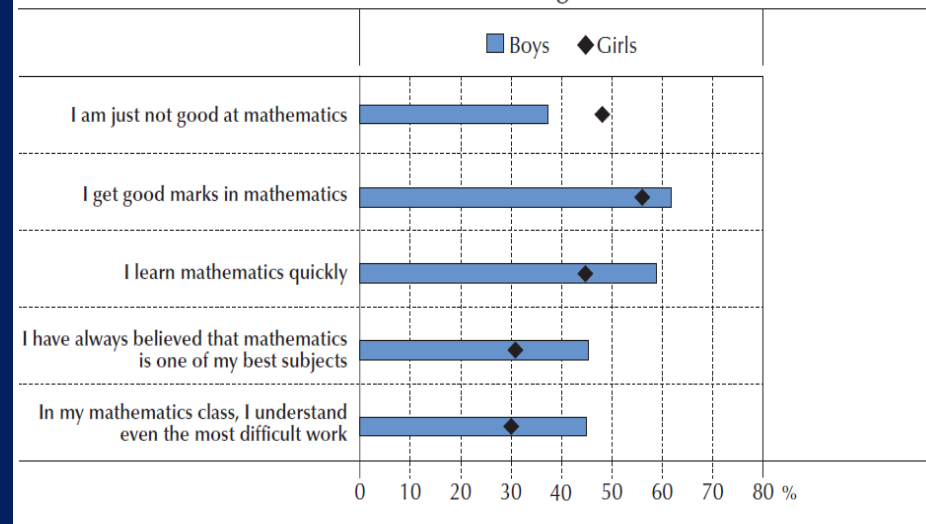
Gender differences in science self-concept

OECD average percentage of students who agreed or strongly agreed with the following statements:



Gender differences in mathematics self-concept

OECD average percentage of students who agreed or strongly agreed with the following statements:



OECD (2015), "Girls' lack of self-confidence", in *The ABC of Gender Equality in Education: Aptitude, Behaviour, Confidence*, OECD Publishing, Paris. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264229945-6-en>

Che succede?

- C'è un forte pregiudizio molto comune nella società (a cominciare dalla famiglia) sullo scarso talento delle donne per la matematica, la fisica, ecc.
- Questo ha un'influenza molto negativa sulla propensione delle ragazze verso la scienza.
- Le cose cambiano ma lo fanno molto lentamente.

È più facile spezzare un atomo che un pregiudizio
Albert Einstein

Le giovani donne possono guardare all'eccellenza nella scienza.
Premi Nobel: in più di un secolo (1901-2019) solo 21 sono stati assegnati a donne (circa il 3%). E' certamente scoraggiante...

Il destino è impostato...

Scienza per ragazze e ragazzi
(giochi su Amazon)...



La donna è incline alla cura

Per cultura secolare la donna cura e accudisce.

Spesso, quando pensano al proprio futuro, le ragazze lo vedono in questa chiave: il desiderio è di fare un lavoro che sia utile agli altri.

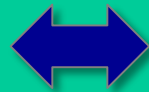
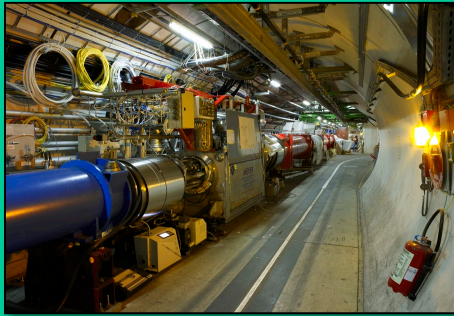
Al contrario la scienza esatta, dominata dalla fredda matematica, viene vista come arida!

L'idea che viene trasmessa è quella dello scienziato pazzo che, chiuso nel proprio laboratorio, fa cose magari divertenti ma di sicuro poco utili.

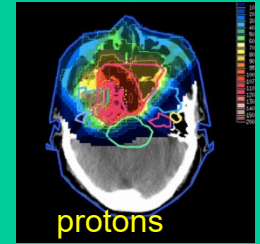
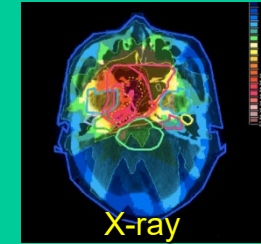
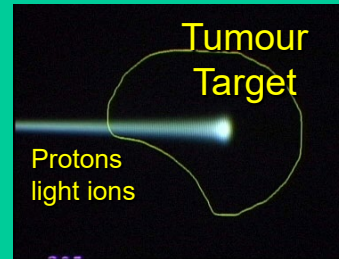


La fisica delle particelle è utile?

Applicazioni: imaging medico (e.g. PET), terapia del cancro, tecnologie per la sicurezza, sterilizzazione dei cibi, transmutazione delle scorie nucleari, ecc. ...
Senza dimenticare la WEB e la GRID ...



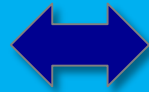
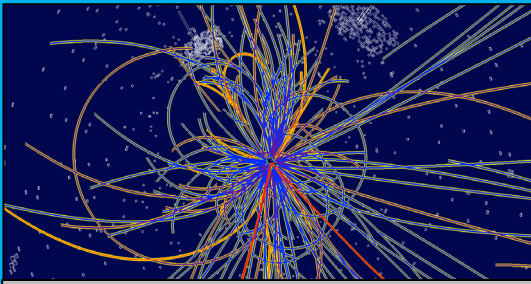
Adroterapia



Acceleratori di particelle

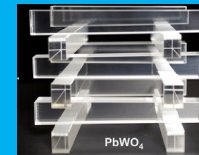
~30'000 acceleratori nel mondo
~17'000 usati in medicina

70000 pazienti trattati nel mondo (30 strutture), in Italia
Il CNAO di Pavia è in attività

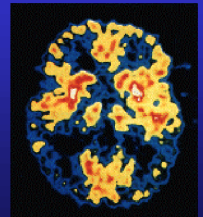
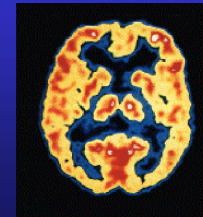


Imaging

e.g. PET scanner



Brain Metabolism in Alzheimer's Disease: PET Scan



Rivelatori di particelle

1994: World Wide Web sarà utile?

First WWW Conference - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites

Links MPR chez cattai TPO files TPO traduceva! trovava!

Address <http://www94.web.cern.ch/WWW94/Welcome.html>

Google G www 94 Go Bookmarks 33 bl

Topics List - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

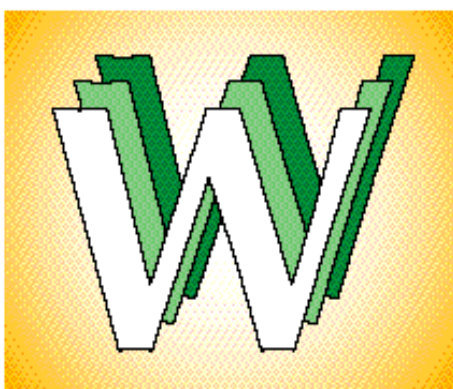
Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites

Links MPR chez cattai TPO files TPO traduceva!

Address <http://www94.web.cern.ch/WWW94/Topics/List.html>

Google G www 94 Go Bookmarks

You can search this index. Type the keyword(s) you want to search for:



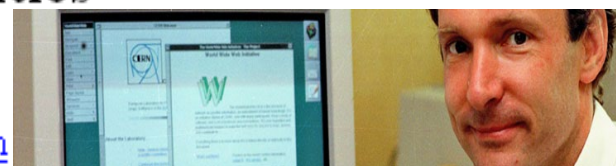
First International World-Wide Web

May 25-26-27 1994, CERN, Geneva (Switzerland)

CERN: where the WWW was born

Communities

- [Business](#)
- [Education](#)
- Which are the [communities](#) we should hear more from
- [Government](#)
- [Humanities](#)
- [Libraries](#)
- [Publishing](#)
- [Research](#)
- [Universities](#)



Concepita da T. Berners Lee per uno scambio istantaneo di informazioni tra ricercatori di Laboratori e Università in giro per il mondo impegnati in progetti scientifici comuni.

Computing

- [Programming](#)

Una domanda

Perchè ci dovremmo preoccupare della parità di genere nella scienza?

Per risolvere i misteri della natura c'è bisogno di menti brillanti, che la metà di queste menti (quelle delle donne) si dedichino in minima parte alla scienza è di sicuro uno spreco!



Un'azione (semplice) possibile

PRiSE study: Journal of Research in Science Teaching 47(8):978 - 1003 · October 2010

Persistence **R**esearch in **S**cience & **E**ngineering project

Studio dell'Università di Harvard su come l'esperienza nello studio delle scienze nella scuola superiore e le aspettative di carriera influiscono sulle scelte degli studenti liceali rispetto al campo di studio universitario.

L'azione più efficace per rafforzare l' "identità scientifica" delle studentesse è da una parte portare esempi di successo femminile nella scienza e invitare scienziate famose a raccontare la loro storia

ma soprattutto

parlare in classe della sotto rappresentanza delle donne nelle scienze.

Questo aiuta le giovani donne a capire che il problema viene dalla società e non da loro stesse.

L'autostima!

Le ragazze a scuola sono mediamente più brave dei ragazzi, ma questo non ha alcun effetto sulla loro autostima!

Il pregiudizio: la donna è adatta alla cura e non al pensiero astratto...
Ognuna in proprio pensa di non essere adeguata e tiene per sé questo pensiero. **E'una sindrome!**

La sindrome dell'impostore: io sono un bluff!

Imposter Syndrome Measure	Women generally	Response Indicates ...
Sometimes, I am afraid others will discover how much knowledge or ability I lack.**	Agree	Imposter syndrome
The major cause of success in my life is my high ability.*	Disagree	Imposter syndrome
I feel highly confident that I will succeed in my future career.**	Disagree	Imposter syndrome

Non si è mai brave abbastanza!...

Una novità tra i giochi...



STEM: Science, Technology, Engineering and Mathematics



Conclusioni

Una volta le donne non potevano accedere agli studi.

Oggi sembra tutto risolto ma non è così!

C'è ancora molta strada da fare per conquistare una reale parità di genere nella scienza (e non solo...).

Molto dipende da voi!