

DONNE E SCIENZA: FATTI E MISFATTI SULLE DONNE SCIENZIATE

Giulia Pancheri INFN - Frascati



LA SCIENZA SECONDO EINSTEIN

“La scienza non e' un'attivita' che dia grande potere o posizione sociale a parte il fatto che essa costituisce un carta d'ingresso nel mondo moderno”

e dunque

chi e' lasciato **fuori** dalla scienza e' di fatto escluso **dal mondo moderno**.

ALCUNE DOMANDE

- Ci sono donne **scienziate**?
- Quelle che ci sono, sono di grande **valore** come gli uomini?
- Perche' non ce sono **molte**?
- Ce ne sono state nel **passato**?
- Perche' se ne sa cosi' poco?
- Vale la pena di entrare in questa **professione** per una ragazza o per un ragazzo?
- Quali sono gli **ostacoli**, sia per le ragazze che per i ragazzi?

Ci sono state
molte donne in
fisica (e
nelle altre
scienze) a
partire
dall'inizio
del secolo
scorso, ma esse
sono ancora
una minoranza

[http://www.ucla.edu/~c
pw/](http://www.ucla.edu/~c
pw/)

3/10/09



A

ALCUNE SCIENZIATE E LE LORO STORIE



3/10/09



MADAME EMILE DU CHATELET (1706-1749)

- Amica di Voltaire
- Tradusse in francese i *Principia* di Newton
- Nel suo castello faceva esperimenti sulla conservazione dell'energia e dell'impulso
- Mori' di parto a 43 anni



<http://www.aps.org/publications/apsnews/200812/physicshistory.cfm>

MARIE SŁODOWSKA CURIE



- Madame Curie assieme ai piu' grandi fisici del novecento: Einstein, Perrin, Langevin, De Broglie, etc. alla I Conferenza Solvay a Bruxelles nel 1911

MARIE CURIE, COME TUTTI GLI SCIENZIATI, EBBE UNA VITA EMOTIVA RICCA E INTENSA

marie curie 8-08-2006 14:12 Pagina 2

RELAZIONI PERICOLOSE

Marie Curie Il Nobel dello scandalo

La madre della radioattività, alla vigilia della consegna del secondo Nobel, è coinvolta in uno scandalo per la sua relazione con un matematico, sposato e padre di quattro figli. Che per poco non le costa il prestigioso premio

DI DAVIDE PATITUCCI

Alcuni tra i più grandi fisici del tempo sono riuniti attorno a un tavolo per discutere di atomi e radioattività. Siamo a Bruxelles, in Belgio, tra la fine di ottobre e gli inizi di novembre del 1911. Lo scenario è quello della prima Conferenza Solvay, dove ventuno scienziati si confrontano sui nuovi scenari della fisica moderna. Uno di loro, Marie Curie, unica donna presente, si vede recapitare dalla Svezia un telegramma. Le annuncia la vittoria del premio Nobel. È la seconda volta che le succede in meno di dieci anni. Nessuno tra i suoi colleghi ha mai avuto lo stesso onore. Ma, rientrata a Parigi una ventina di giorni dopo, la donna che ha scoperto la radioattività e isolato il radio, riceve una seconda telegramma. Mittente Svante Arrhenius, membro dell'Accademia reale delle Scienze svedese che attribuisce il prestigioso riconoscimento. La esorta a non presentarsi alla cerimonia di assegnazione del Nobel. La spiegazione la lascia attonita: «Se l'Accademia avesse creduto alla possibilità che le lettere fossero autentiche, non vi avrebbe consegnato il premio». A quali

lettere fa riferimento Arrhenius? Cosa ha spinto gli accademici svedesi a cambiare idea su Madame Curie, tanto da dubitare dei suoi meriti scientifici? Facciamo un passo indietro. Quando Marie Curie rientra a Parigi il suo nome è sulle prime pagine di tutti i giornali. Ma non per i suoi studi. Né per il secondo Nobel, in chimica, dopo quello in fisica vinto con il marito Pierre Curie, morto qualche anno prima investito da un carro. Si scrive di Madame Curie per uno scandalo che coinvolge lei e un ex allievo del marito, Paul Langevin, brillante matematico francese. Ad armare la penna dei giornalisti è la moglie di Langevin. La donna da alcuni mesi sospetta una relazione tra il marito e la famosa scienziata. Arriva perfino a minacciare di ucciderla. Di rovinare il suo prestigio, se non avesse lasciato la Francia. Dalla sua ha alcune lettere private dei due amanti, sottratte al marito furtivamente. E promette di renderle pubbliche. Così quando apprende che il marito si trovava a Bruxelles con Madame Curie, decide di passare all'azione. Per prima cosa denuncia il marito per abbandono del tet-



Toshiko Yuasa (1910-1978)

- Fu la prima donna che studio' fisica in Giappone
- Ando' in Francia a lavorare con Federic Joliot-Curie al famoso College de France
- Nel 2008 a Parigi e' stato fatto un simposio in suo onore nel 150 anniversario delle relazioni franco-giapponesi



http://www.th.u-psud.fr/YUASA150/Yuasa_event/entrance.html

ALCUNE DONNE FISICHE IMPORTANTI CONTEMPORANEE

- Rohini Godbole
- Maria Krawczyk
- Lisa Randall
- Ida Peruzzi
- Le fisiche sperimentali dei grandi esperimenti al Large Hadron Collider di Ginevra

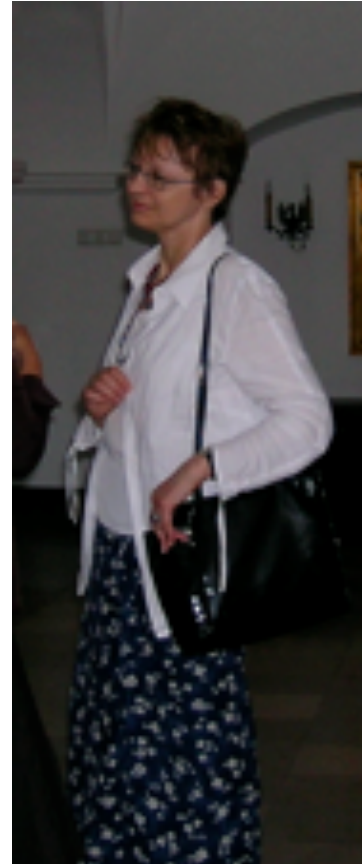
ROHINI GODBOLE

- E' indiana, 55 anni
- Ha studiato in India e poi in Europa e USA
- Divorziata, senza figli
- Professore al Centro di Scienza e Tecnologia di Bangalore
- Membro dell'Accademia delle Scienze Indiana
- Piu' di 200 pubblicazioni in particelle elementari



MARIA KRAWCZYK

- Polacca, 58 anni
- Sposata con due figli
- Durante la rivoluzione contro il governo comunista, manteneva se stessa e i figli mentre il marito, attivista politico, era in prigione
- Professore all'Università di Varsavia



Durante una conferenza a Kazimierz, 2006

LISA RANDALL

- 45 anni
- Professore prima al MIT, poi a Princeton e adesso ad Harvard
- Ha ipotizzato l'esistenza di universi a piu' dimensioni spaziali



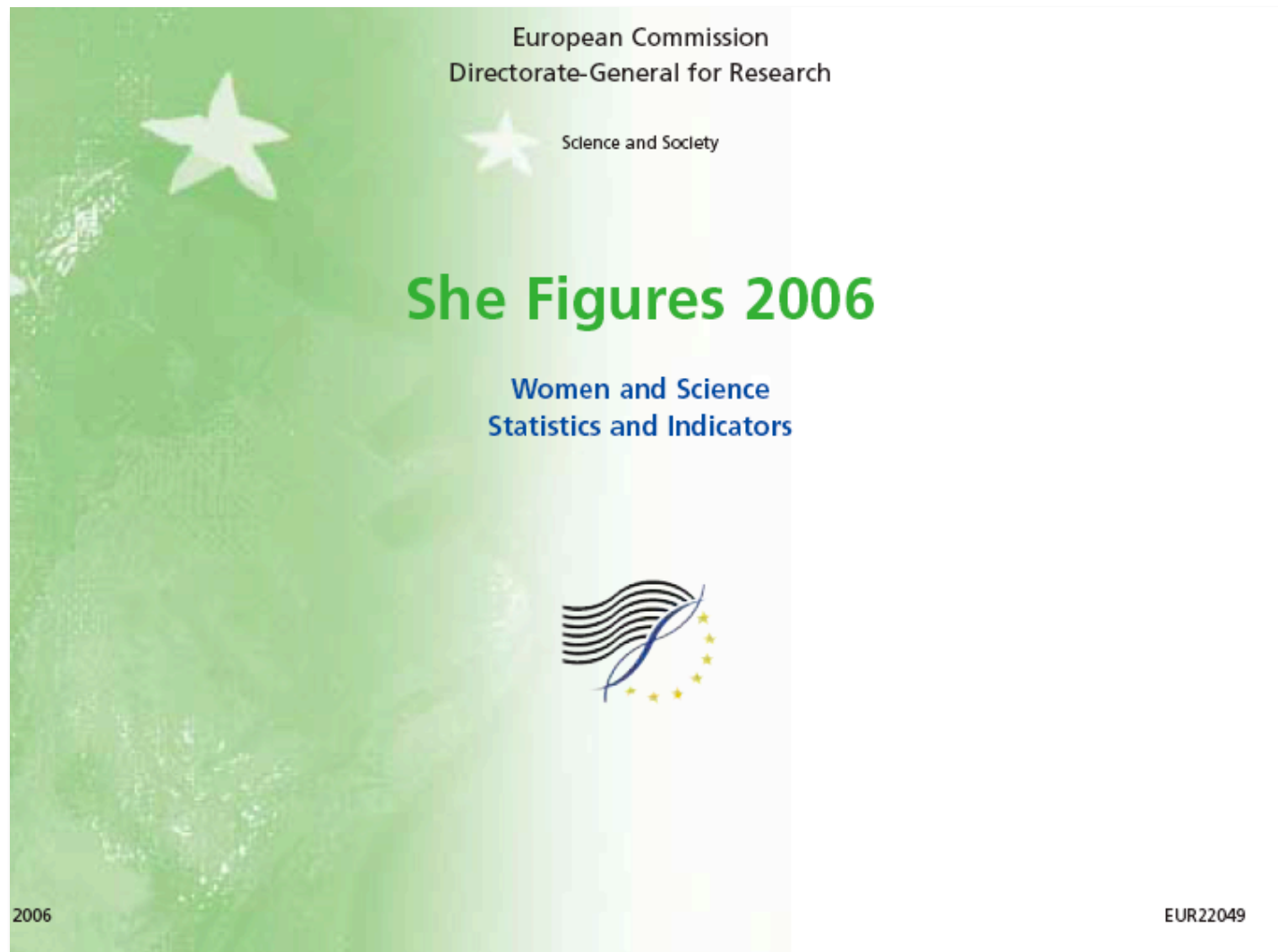
IDA PERUZZI

- 63 anni, sposata con un fisico, tre figlie e 2 nipotine e 1 nipotino
- Professore di fisica sperimentale all'Università di Perugia
- Iccsn un esperimento a Stanford in California nel 1983, ha scoperto i mesoni con il charm, particelle molto esotiche



QUANTE SONO LE DONNE SCIENZIATE?

- Meno dei loro colleghi maschi nelle materie piu' "dure" come fisica e chimica
- Piu' presenti nelle scienze biologiche
- Polpolano i livelli alti della carriera in numero percentualmente molto minore dei colleghi uomini



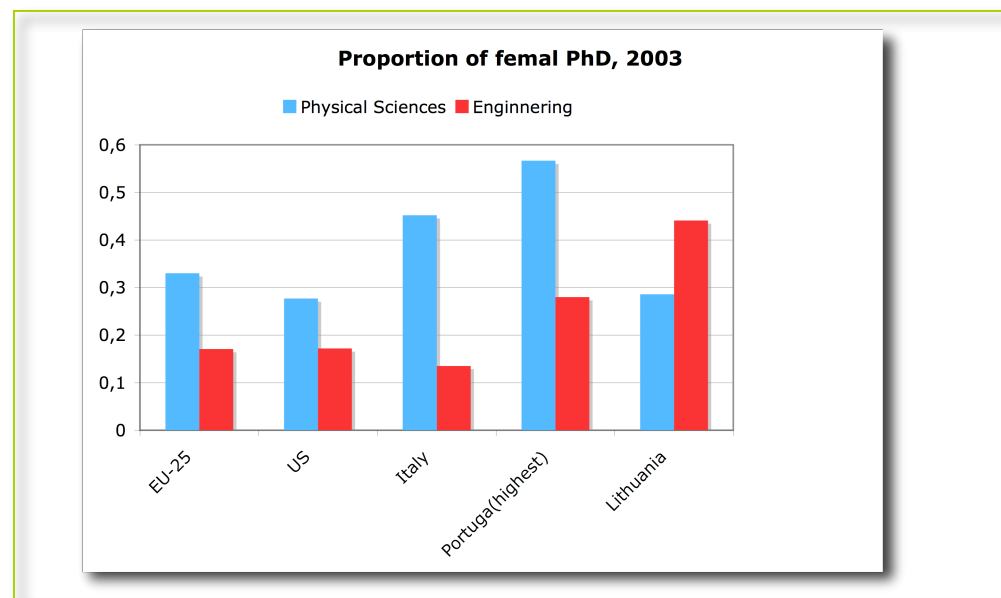
UNIONE EUROPEA

Table 1: Female researchers in the High Education sector and Government institutions, %, 1999

Countries	%	
	H.E. sector	Government Institutions
Austria	26	34
Be-Flemish	32	n.a.
Be-French	15	n.a.
Denmark	27	31
EU	29	n.a.
Finland	40	n.a.
France	29	31
Germany	19	n.a.
Greece	44	n.a.
Ireland	46	25
Italy	28	29
Netherlands	15	n.a.
Portugal	43	53
Spain	37	n.a.
UK	31	n.a.
USA	23	n.a.
Japan	19	11

- Le donne scienziate sono ancora solo circa 1/3 del totale
- A livello di professori, dunque di scienziati affermati il numero pero' e' ancora solo del 5%
- Per esempio, solo il 5% dei Fellows della American Physical Society sono donne
- *Women in public research and higher education in Europe by Ibrahim Lafia and Anna Larson, Statistics in Focus (2001) in the Table . N.B. University data include all disciplines*

DOTTORATI NELLE SCIENZE FISICHE E IN INGEGNERIA IN EUROPA



- L'Italia e' al 45% in fisica
- Il Portogallo piu' del 50% in fisica

RICERCATORI E RICERCATRICI INFN

Livello	Totale	Uomini	Donne	% Donne
I	110	102	8	7.3
II	223	176	47	21.1
III	253	197	56	22.1
Totale	586	475	111	18.9

PRESENZA DELLE DONNE NELLA FISICA SPERIMENTALE DELLE ALTE ENERGIE

IL GRANDE ANELLO DEL LARGE HADRON COLLIDER DI GINEVRA



FISICA DELLE ALTE ENERGIE E UN ESPERIMENTO GLOBALE



- ATLAS e' un esperimento presso il Large Hadron Collider di Ginevra con oltre 2000 fisici da tutti i paesi del mondo e la struttura di genere mostra le attitudini dei diversi paesi per quanto riguarda la presenza femminile in un'impresa di altissimo livello scientifico e tecnologico.

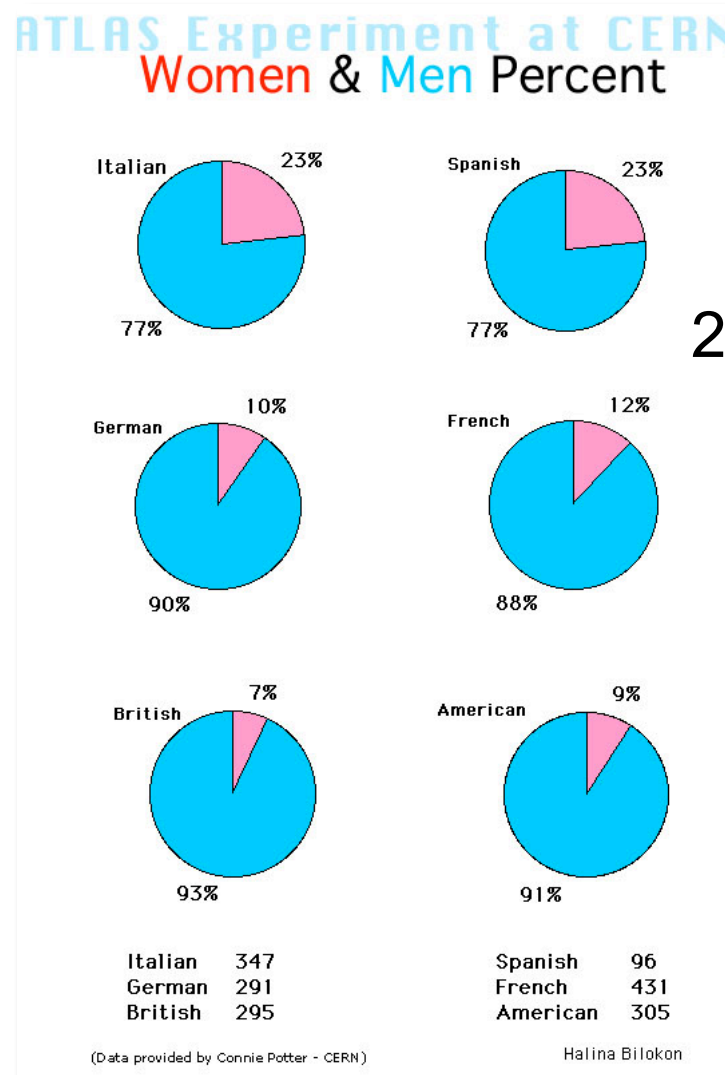
ATLAS



- Fisici e altro personale 2598
- Donne 320
- Percentuale di donne 12.3%
- Uomini 2278
- Percentuale di uomini 87.7%

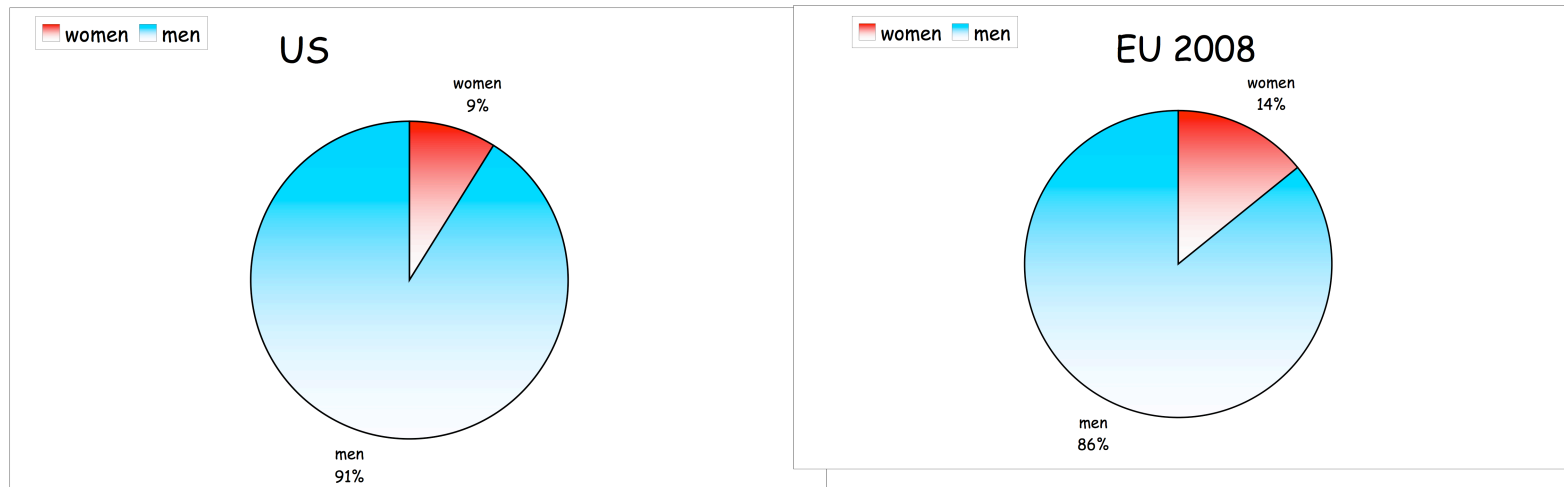
ATLAS GENDER DISTRIBUTION IN 2002

- ATLAS is a world wide high energy physics experiment
- ATLAS construction started 20 years ago to study proton-proton collisions at the highest ever reached center of mass energy in the c.m. system with the Large Hadron Collider, due to start at the end of 2008
- ATLAS is a frontier technological and scientific enterprise
- There are about 2000 physicists in ATLAS



2002

USA VS UE IN ATLAS 2008



- Le donne della Ue sono presenti in proporzioni maggiori che non quelle degli USA
- Forse anche perche' e' piu' faticoso fare da pendolare dagli Stati Uniti (per le famiglie)

PERCHE' NON CE SONO MOLTE?

- Il numero sta lentamente aumentando
- Spesso si crede che non sia una professione femminile perche' non ce ne sono state nel passato
- Per quale motivo ci sono state tante scrittrici e anche pittrici e non scienziate?

LA TRIBU' PERDUTA DELLE DONNE NELLA SCIENZA

- Laura Bassi, Sophie Brahe (sorella del ben piu' famoso Ticho Brache), Lady Lovelace (la figlia di Lord Byron), le tante donne matematiche, etc. etc. : i loro nomi emergono dal passato uno ad uno, a volte nelle biografie dei loro padri, mariti o fratelli e ci si accorge che le donne hanno partecipato allo sviluppo del processo scientifico, ma senza davvero emergere, almeno fino a poco tempo fa.
- Quante donne normali che amano la scienza ci vogliono prima che una riesca a farla sul serio ?
- Quali sono i motivi che hanno impedito ed ancora impediscono alle donne di partecipare di piu' alla scienza?



LA TRIBU PERDUTA DELLE DONNE DELLA SCIENZA

La mancanza di partecipazione
delle donne
allo sviluppo della scienza puo'
essere collegato
all'**esclusione delle donne** dalle **Universita'**
dove si sviluppo' la scienza
Moderna dopo il Rinascimento,
abbandonando i setting tradizionali, cioe'

- I paesi del Sud d'europa
- Le corti dei principi

LA SOCIETA' E LA SCIENZA MODERNA

La Societa'

- Nel Medioevo l'educazione delle donne, ricche e povere, era essenzialmente svolta, in maggior e/o minor misura, nei conventi
- La distruzione dei conventi da parte di Enrico VIII produsse la scomparsa di tale sistema educativo, e per lungo tempo, di OGNI sistema educativo strutturato per le donne
- Universita' quali Oxford (St. John 's College per esempio) e Cambridge, dove le donne non erano ammesse, furono arricchite e potenziate dai beni confiscati dei conventi
- Dopo il Rinascimento, iniziano a formarsi gli Stati Moderni nei quali il potere centrale (del re o di una regina) sostituisce quello dei nobili e delle loro diverse Corti

La Scienza

- Durante il MedioEvo, vi erano grandi centri del sapere con badesse famose in tutta Europa
- La Scienza Moderna, con il sistema induttivo-deduttivo, inizia con Galileo Galilei
- Il processo a Galileo provoca lo spostamento della Scienza dai paesi del Sud, cattolici, a quelli del Nord, protestanti
- Il metodo sperimentale con la richiesta di riproducibilita' delle misure necessita di un sistema di educazione strutturato, scuole, conventi, universita'
- Nei Paesi protestanti, la scienza passa dalle Corti dei nobili (per esempio quella di Ticho Brache e la sua isola di Uraniborg) alle Universita'

LA SCIENZA MODERNA DOPO GALILEO CREBBE
E SI SVILUPPO NELLE GRANDI UNIVERSITA'
DEL NORD EUROPA, MA ALLE DONNE
L'ACCESSO ERA VIETATO

Alcuni esempi di **non** accesso all'istruzione
universitaria :

- USA
- Gran Bretagna
- Svezia
- Polonia
- Italia : un controesempio

NEGLI USA

- Le prime scuole pubbliche furono fondate a Boston nel 1642 ma le ragazze non vi furono ammesse fino al 1789 e comunque solo per legger e scriber (niente matematica)
- L'universita' di Harvard fu fondata nel 1636 per i giovani yankee e per gli indiani, ma le ragazze non erano ammesse
- La prima universita' per donne e' Vassar nel 1865
- Ad Harvard, le ragazze furono ammesse nel 1894 pero' non potevano frequentare le lezioni assieme agli uomini (avevano un collegio separato) fino al 1943

IN POLONIA

- All'Università Jagellonica di Cracovia, nel dipartimento di filosofia nell'anno 1897-98 c'erano 94 ragazze accettate però solo come "uditori"
- All'Università di Varsavia, che era stata fondata nel 1816, le donne furono ammesse solo dopo la fine della I Guerra mondiale

NEL REGNO UNITO

- A Cambridge i primi College per ragazze furono Girton nel 1869 e Newnham nel 1872
- A Oxford, il primo College per ragazze, Lady Margaret Hall, fu fondato nel 1878
- A Durham la prima iscrizione femminile e' nel 1896

ALCUNE DOMANDE

- Vale la pena di entrare in questa professione per una ragazza?
- E per un ragazzo?
- Quali sono gli ostacoli, sia per le ragazze che per i ragazzi?

È ALCUNE RISPOSTE

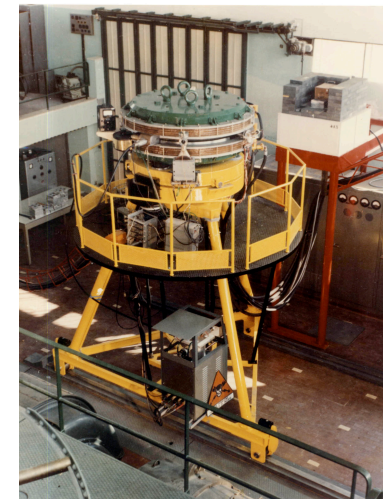
- Vale sempre la pena di fare qualcosa che vi da soddisfazione
- E vale sia per le ragazze che per i ragazzi
- Ma vi darò una risposta su cosa significa essere uno scienziato, raccontandovi
 - Cosa faccio io (sono un fisico teorico)
 - Una parabola di quasi 50 anni fa sulla fisica in generale

CHI SONO I FISICI TEORICI E COSA FANNO? PENSANO?

DISCUTONO?



PROGETTANO?



Marzodonna 2009

I TEORICI FANNO MOLTE COSE

I FENOMENOLOGHI

- Alcuni guardano i **dati** che vengono dagli esperimenti e li interpretano proponendo spiegazioni con le teorie e i modelli già noti
- O, prendendo spunto dai dati, propongono **modelli** nuovi e fanno predizioni per il futuro
- Altri ancora guardano oltre i dati e cercano nuove leggi ed **armonie** che spieghino il passato ed aprano strade per il futuro

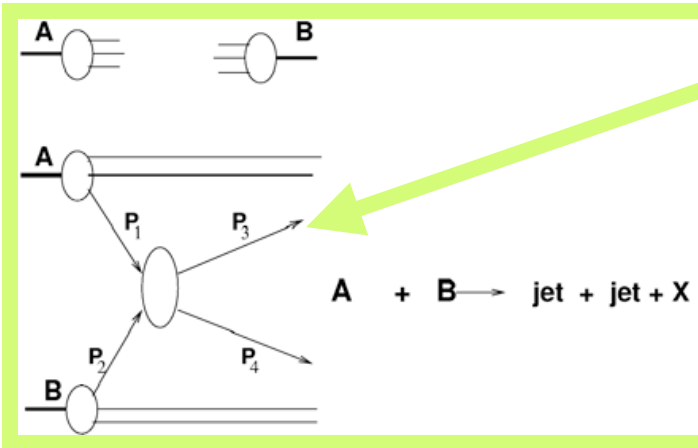
TEORICI DI STRINGHE

UN ESEMPIO DI COSA FANNO I FENOMENOLOGHI :

STUDIO DELLA SEZIONE D'URTO TOTALE , CIOE' LA PROBABILITA' DI PRODUZIONE DI PARTICELLE NEGLI SCONTRI FRA PROTONE E PROTONE A LHC, LA

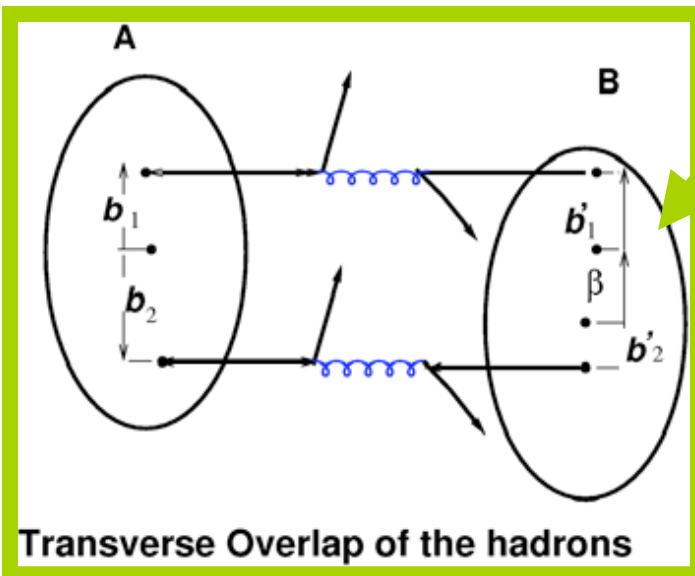
- Le domande sono :
 - Perche' quando due particelle si scontrano, piu' e' alta l'energia del centro di massa piu' alta e' la probabilita' che si producono sempre piu' particelle
 - e
 - Possiamo prevedere questa probabilita' al Large Hadron Collider di Ginevra?

IL TEORICO CALCOLA LA PROBABILITA'
CHE AVVENGANO I PROCESSI ILLUSTRATI NEI VARI
RIQUADRI PROPONENDO UNA FORMULA PER
PREVEDERE COSA SUCCEDERA'

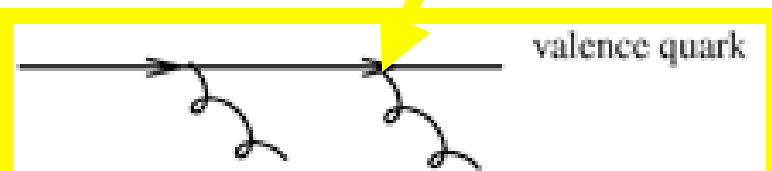


Questi sono diagrammi di Feynman
per la Cromodinamica quantistica e il
Teorico usa la nota teoria per calcolarli

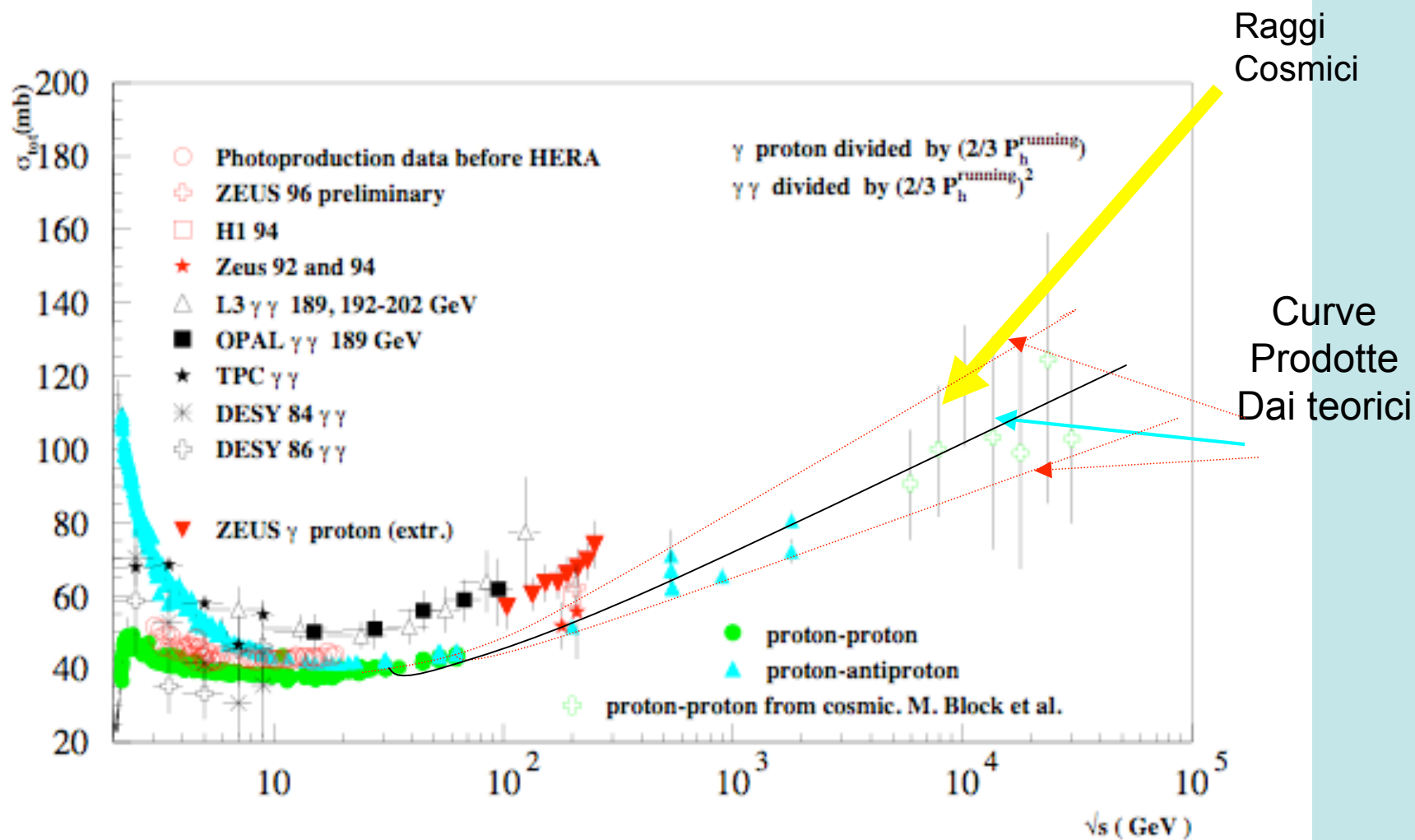
Qui il teorico fenomenologo propone
un modello su come e' fatto un protone



Anche questi processi si
calcolano con la tecnica teorica
dei diagrammi di Feynman



DATI DELLE SEZIONI D'URTO TOTALI PER TUTTI I PROCESSI CHE CONOSCIAMO DI COLLISIONI DI PARTICELLE

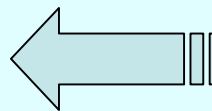
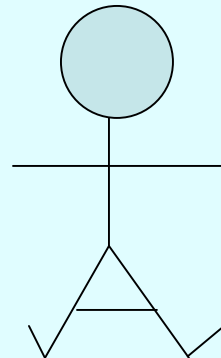


UNA PARABOLA PER CAPIRE COSA FANNO I FISICI

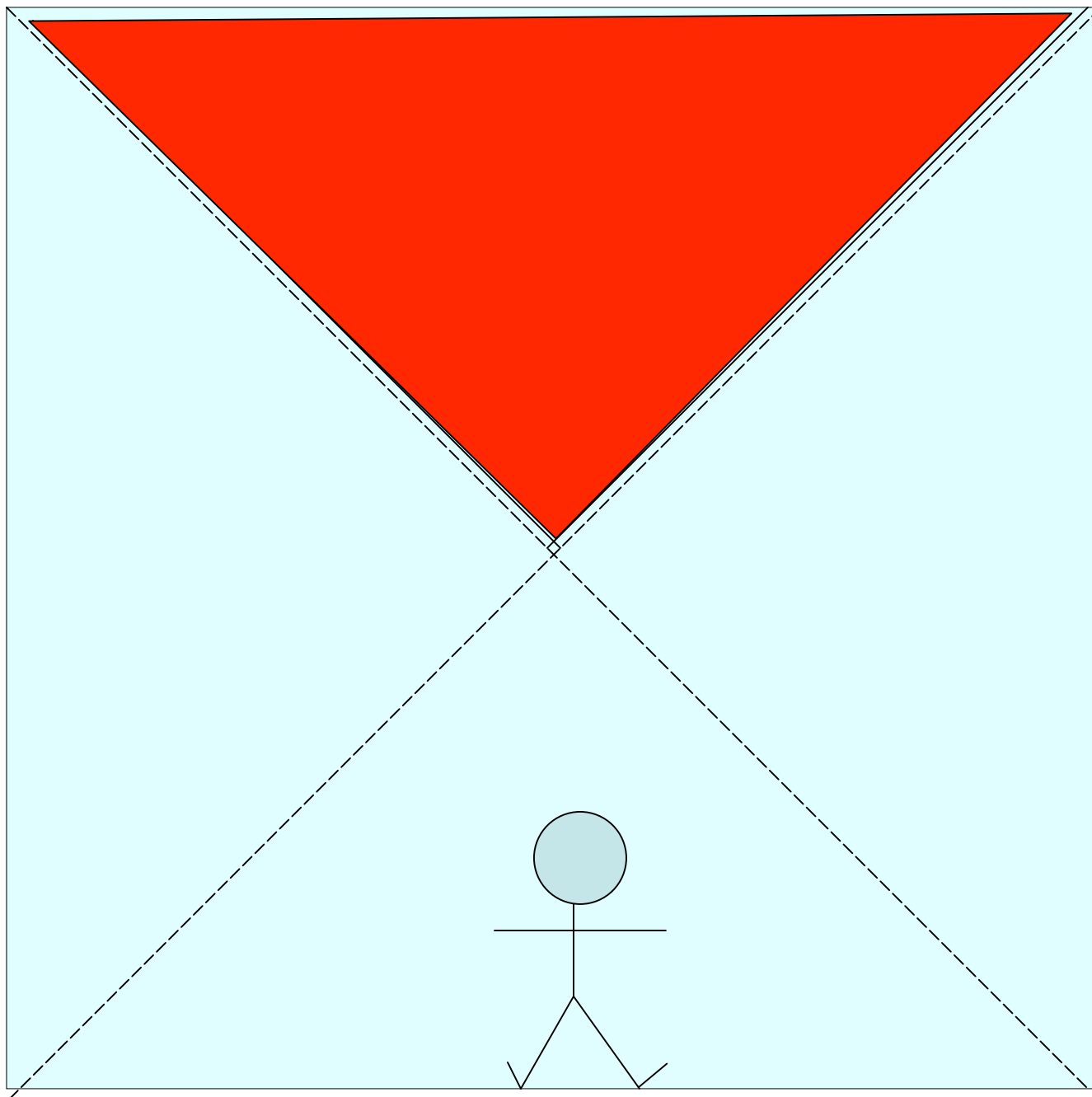
Proposta da Jeffrey Chew nel
1968

10 000 A.C.

Quale e' la natura
Dell'universo
in cui vivo?



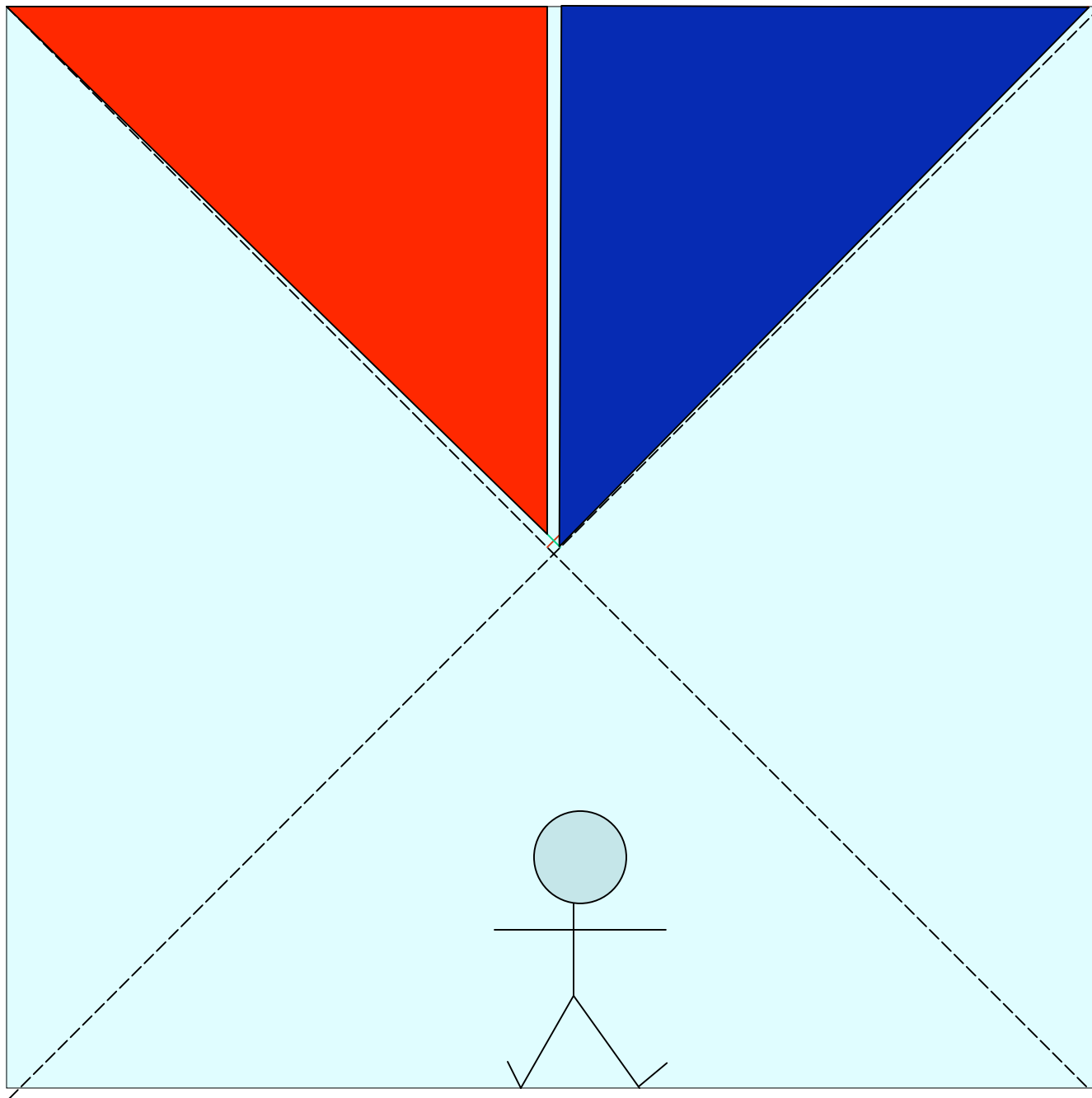
FISICO PREISTORICO



1900 D.C.

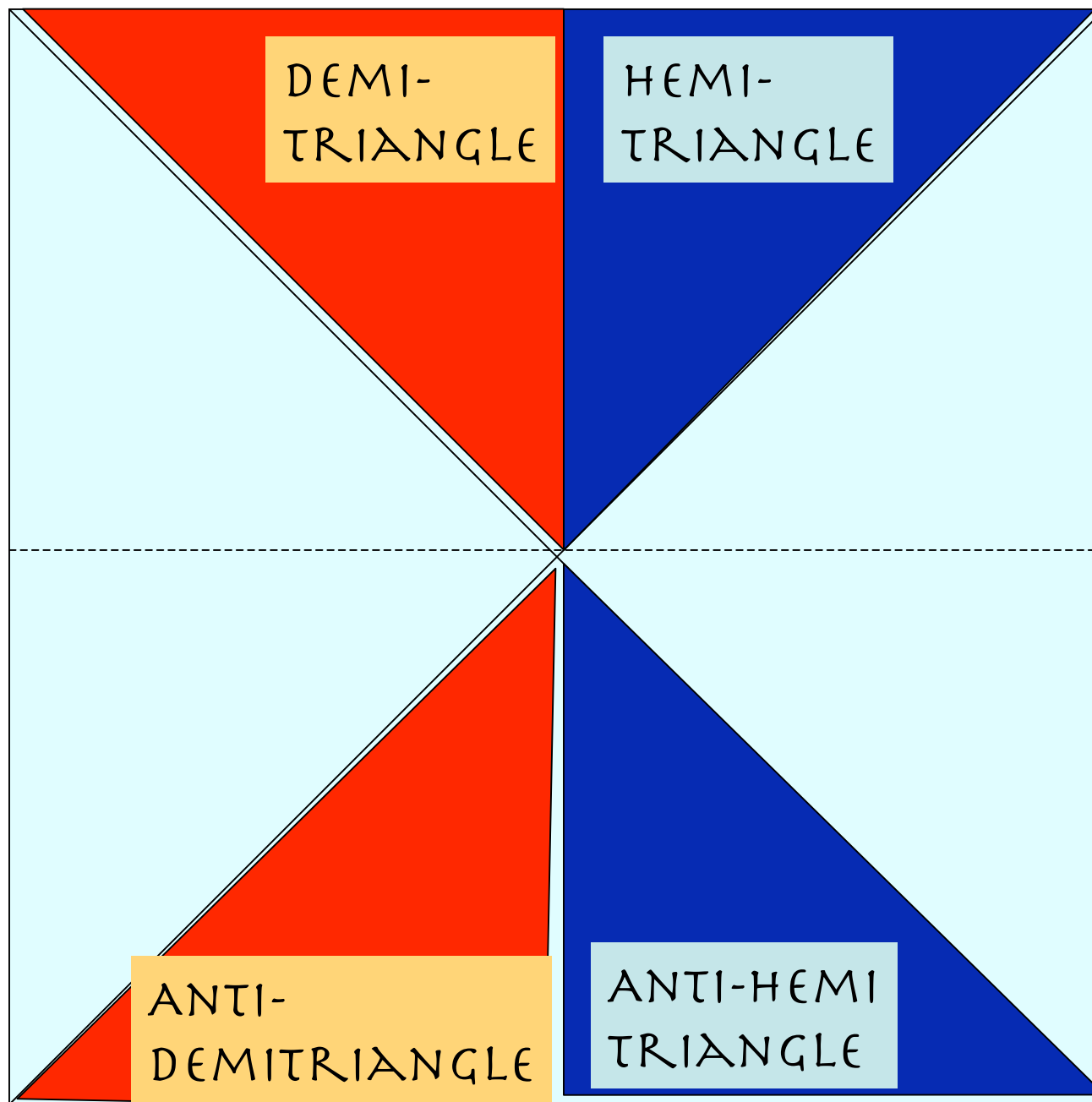
Il fisico
Scopre
Con cosa
si puo'
costruire il
foglio quadrato
in cui vive:

IL TRIANGOLO



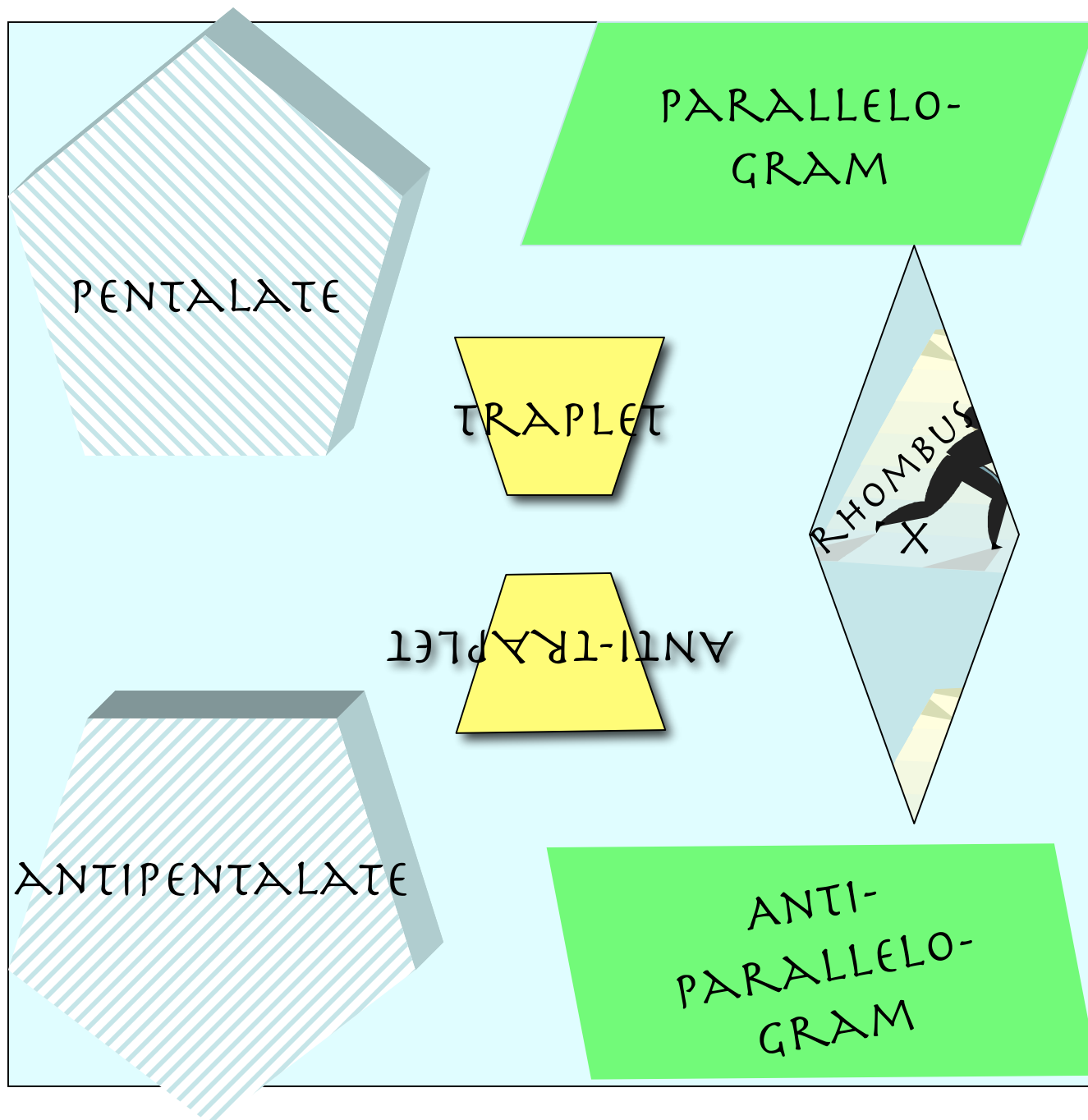
1930 D.C..

Il fisico scopre
Che il triangolo puo
Essere diviso in due
Sottotriangoli



1950 D.C.

Si scopre
Che tutti i
sottotriangoli
Possiedono
Un'immagine
speculare,
gli anti-triangoli



1960 D.C.

Nuove scoperte
Di strane forme
E anti-forme
Improvvisamente
oscurano
Il quadro

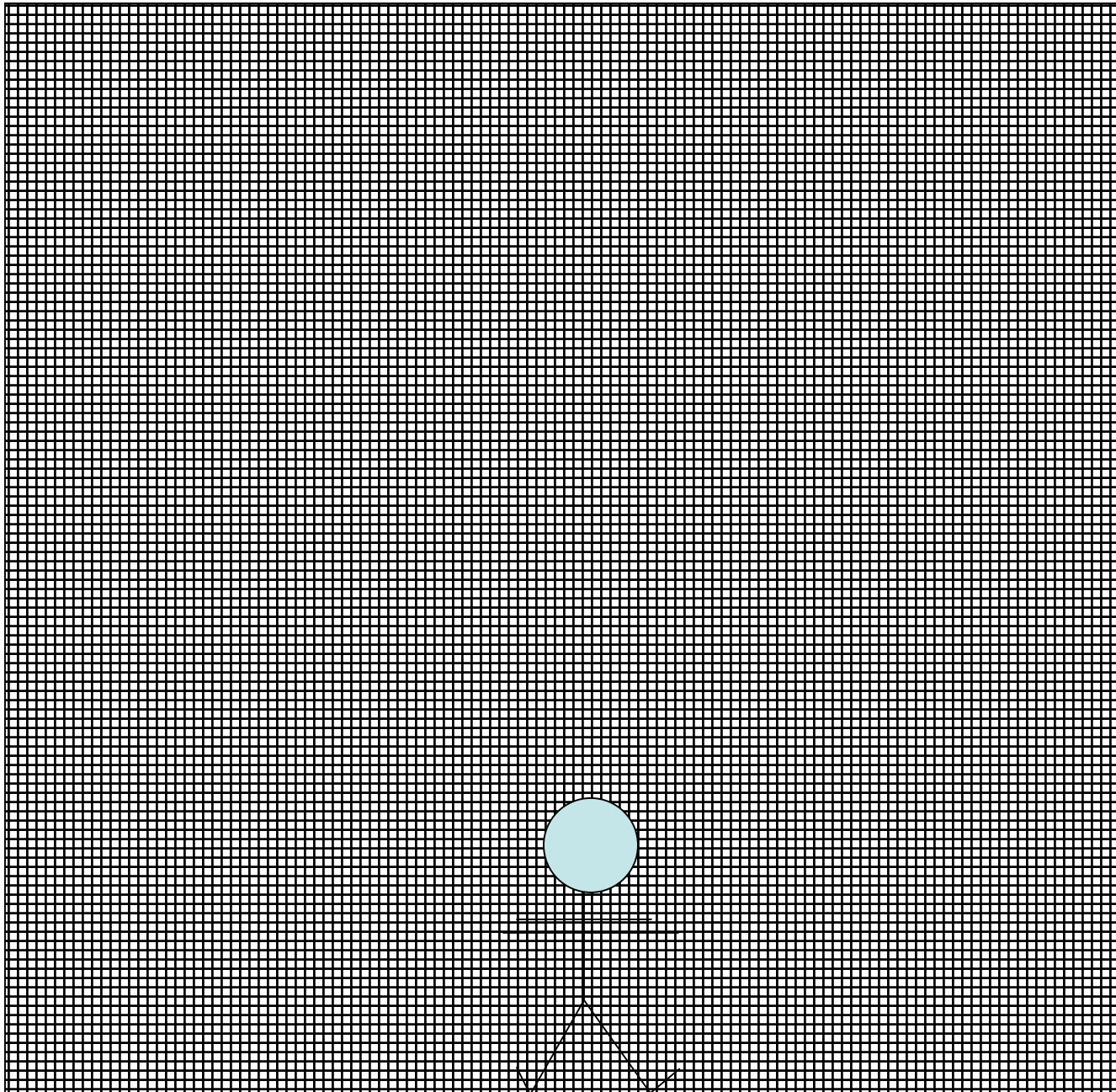
1974 D.C.

Scoperta
dell'emi-
demi-
semi-
triangolo

2 009 D.C.

Ma quale e'
la vera natura
Dell'Universo?

?

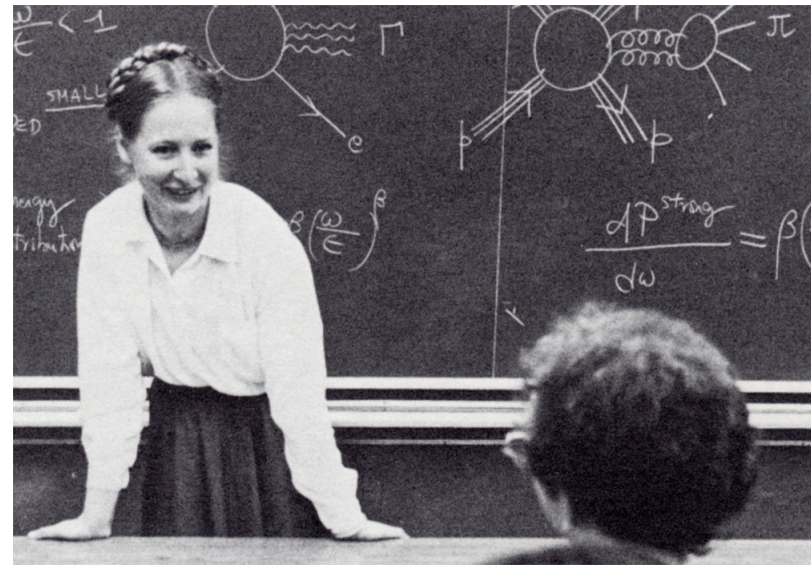


QUALI SONO LE DIFFICOLTÀ'?

- Studio costante e continuativo per 3 (laurea triennale) + 2 (specialistica) +3 (dottorato)
- Occorre avere fiducia in se' stessi e nella possibilità' di farcela
- Il posto non e' assicurato, anni di precarietà possono essere davanti
- Un soggiorno all'estero puo' essere non solo auspicabile ma necessario e puo' anche dover diventare permanente

QUALI SONO LE SODDISFAZIONI

- Capire come funzionano le cose
- Conoscere il mondo
- Risolvere dei problemi
- Sperare sempre di riuscire a risolvere un problema ancora piu' difficile





THE END

3/10/09

Marzodonna 2009

51