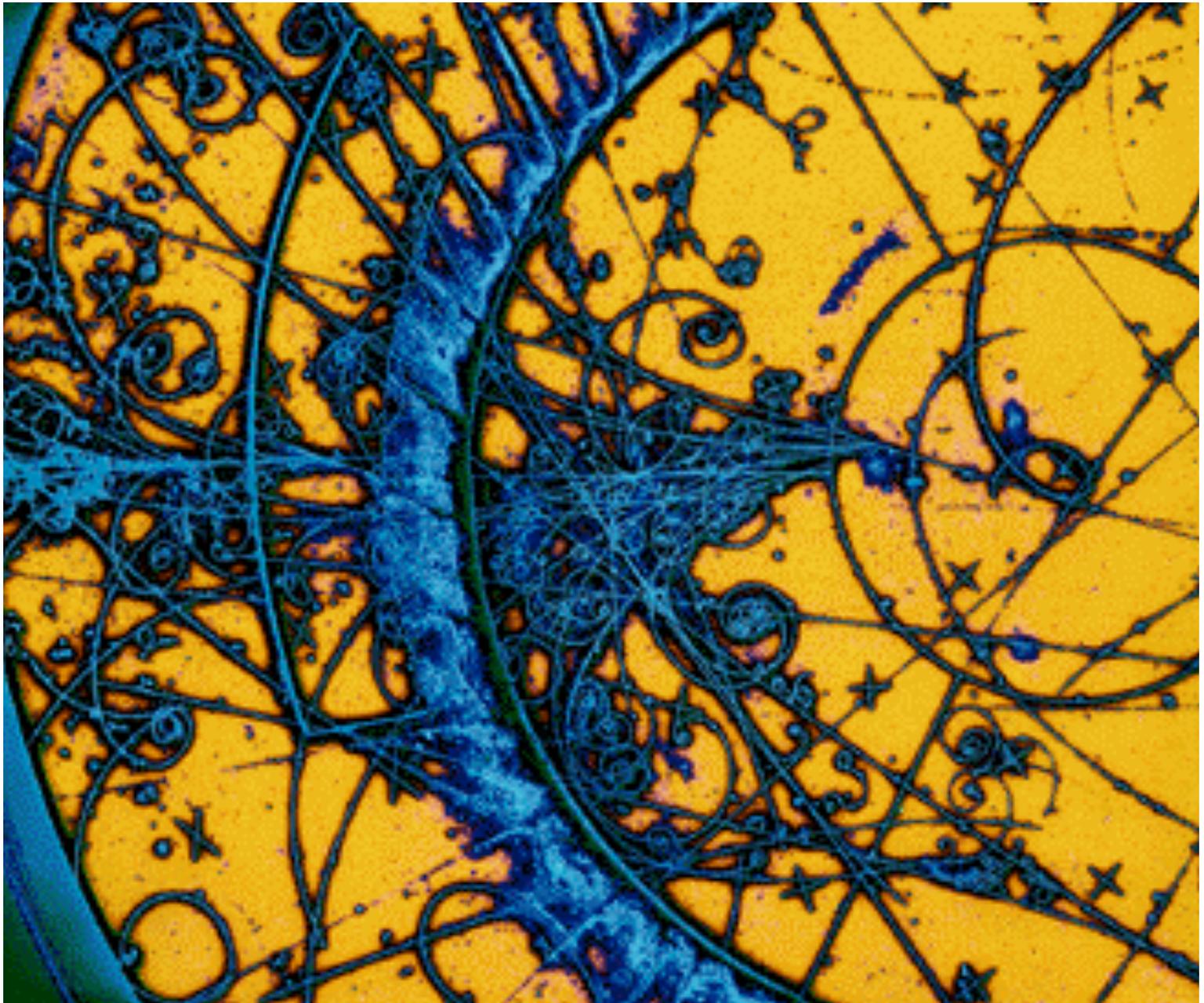


Liceo Scientifico Statale Farnesina - Roma
Classe V C - PNI

Esame di Stato
a.s. 2006/2007



L'ESPERIMENTO

di

Jacopo Leoncini

Liceo Scientifico Statale Farnesina - Roma
Classe V C - PNI

Esame di Stato
a.s. 2006/2007

L'ESPERIMENTO

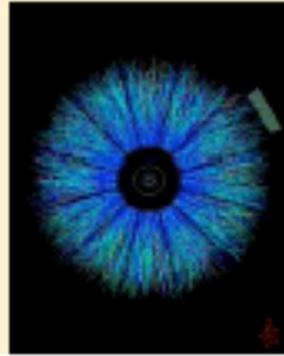
di

Jacopo Leoncini



Edwin A. Abbott,
Flatlandia,
A romance of many dimensions

The
maieutics of
Physics



The
Einstein's
prophet



Raymond Queneau,
Esercizi di stile

ESPERIMENTO

Strumento di indagine e di ricerca

L'esperienza all'INFN di Frascati

Fisica delle particelle

Ad una nuova fisica corrisponde un nuovo metodo?

Il Modello Standard



L'acceleratore e il rivelatore

DAΦNE

KLOE



Italo Calvino,
Se una notte d'inverno un viaggiatore

Il Postmodernismo:
una letteratura
sperimentale

Il dibattito
in corso



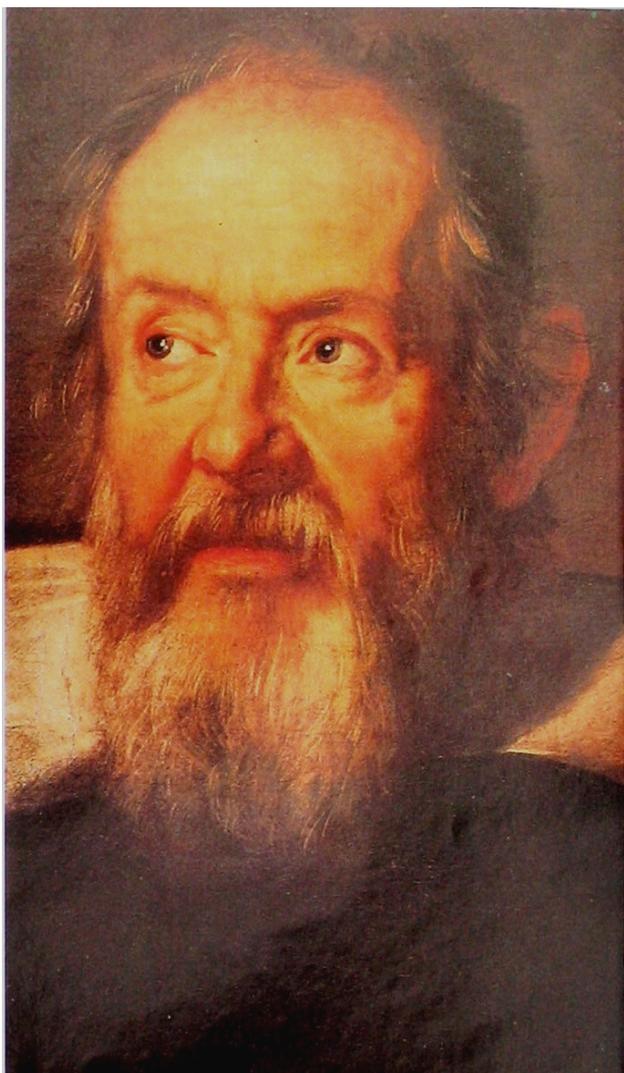
Indice

Presentazione.....	pag.	1
Ad una nuova fisica corrisponde un nuovo metodo scientifico?.....	pag.	4
Il Modello Standard	pag.	5
Il nuovo esperimento e i suoi strumenti.....	pag.	9
DAΦNE (Double Annular Φ Factory for Nice Experiments).....	pag.	13
KLOE (K LOng Experiment)	pag.	13
Flatland: The Maieutics of Phisics	pag.	15
Edwin Abbott Abbott (1838-1926).....	pag.	16
<i>FLATLAND - A Romance of Many Dimensions</i>	pag.	17
Il Postmoderno.....	pag.	19
Calvino e il Romanzo in Laboratorio.....	pag.	21
<i>Se una notte d'inverno un viaggiatore</i>	pag.	22
OULIPO.....	pag.	27
<i>"Chi è Raimond Queneau?"</i>	pag.	28
Bibliografia.....		

Presentazione

Il mondo scientifico in cui viviamo è, sotto molti aspetti, erede dell'opera di Galileo. Eppure in pochi conoscono l'effettiva portata di quell'opera. La maggioranza delle persone si ferma ad un'immagine superficiale del padre della scienza.

È opinione diffusa, infatti, che Galileo sia l'inventore dell'esperimento, sebbene esso si sia praticato sin dai tempi dell'antica Grecia.



Ritratto di Galileo del fiammingo J. Susemans. Firenze-Uffizi

Dal momento che molti esperimenti confermantissimi le tesi di Galileo erano irrealizzabili agli inizi del 1600, alcuni ritengono che l'importanza dello scienziato sia legata soprattutto ad una filosofia *“scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi a gli*

occhi (io dico l'universo), ma non si può intendere se prima non s'impara a intender la lingua, e conoscer i caratteri, ne' quali è scritto. Egli è scritto in lingua matematica, e i caratteri son triangoli, cerchi, ed altre figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile a intenderne umanamente parola; senza questi è un aggirarsi vanamente per un oscuro laberinto”.

(G. Galilei, *Il Saggiatore*, Firenze 1623)

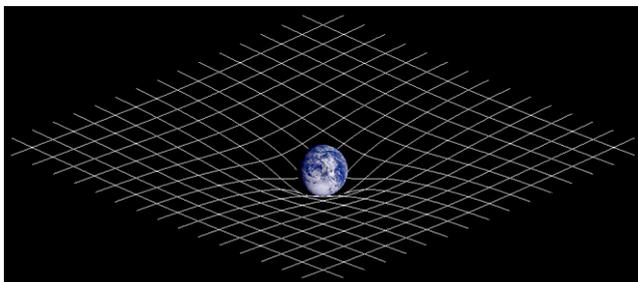
In realtà il merito di Galileo sta nell'aver costruito un metodo scientifico ben delineato che non si può ridurre al semplice esperimento, né alla mera teoria. È grazie a questo metodo che si è riusciti a superare concezioni fallaci plurisecolari, quali quella dell'universo. Egli si è trovato a distruggere i pilastri che reggevano il mondo e ha combattuto contro i propri pregiudizi e contro quelli della Chiesa, la quale non è riuscita a bloccare questa rivoluzione astronomica nemmeno imprigionandolo. Da Galilei nel 1600, si è arrivati ad Einstein nel 1900, che seguendo il suo esempio ha abbattuto nuovamente i pilastri della fisica classica, portando alla luce concetti straordinari e assurdi allo stesso tempo. Concetti che non ha potuto dimostrare subito perché, proprio come Galileo, non aveva gli strumenti adatti, ma che si sono dimostrati veri grazie a successivi esperimenti.

Di Einstein qualcuno ha detto: *“Dobbiamo soprattutto ammirare in lui la facilità con cui si adatta a concetti nuovi e sa trarne ogni possibile conclusione”.* Nel 1915 Einstein propose una teoria relativistica della gravitazione, più nota con il nome di relatività generale. In essa si concludeva che i sistemi inerziali potevano avere senso solo in assenza di campi gravitazionali.

Inizialmente gli scienziati erano scettici perché la teoria derivava da ragionamenti puramente matematici e non da esperimenti e osservazioni.

Ma nel 1919 le predizioni fatte dalla teoria furono confermate dalle misurazioni di Arthur Eddington durante un'eclissi solare, che

verificarono che la luce emanata da una stella era deviata dalla gravità del Sole quando passava vicino ad esso.



La curvatura spazio-temporale

Così le ipotesi di Einstein furono confermate, ma lui reagì impassibile alla notizia poiché già lo sapeva da anni che era vera e su Planck, uno degli scienziati scettici, disse:

“[Max Planck] non capiva nulla di fisica perché durante l'eclissi del 1919, è rimasto in piedi tutta la notte per vedere se fosse stata confermata la curvatura della luce dovuta al campo gravitazionale. Se avesse capito davvero [la teoria] avrebbe fatto come me e sarebbe andato a letto”

(Archivio Einstein 14-459)

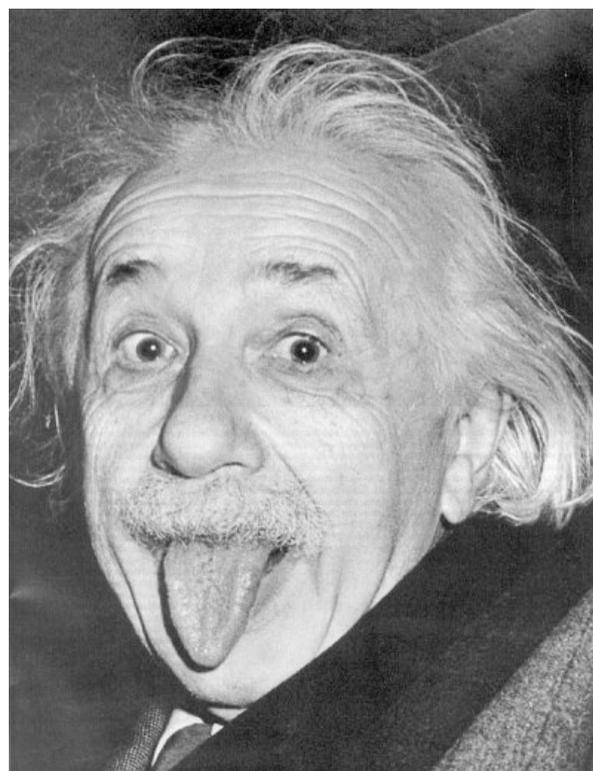
Questo non significa che Einstein poteva o voleva fare a meno degli esperimenti, più semplicemente egli era consapevole che gli esperimenti a lui necessari erano irrealizzabili a quei tempi. Il suo quindi non è un atteggiamento anti-scientifico, anzi il fatto che polemizzò con Planck e con gli altri scienziati sottolinea la sua avversione contro i pregiudizi e la testardaggine dell'uomo di non poter fare a meno di fissare concetti assoluti. Quindi il suo è un atteggiamento pienamente scientifico. A lui è attribuita il famoso aforisma *“è più facile spezzare un atomo che un pregiudizio”*.

Einstein ha sempre sostenuto l'importanza dell'esperimento poiché *“il pensiero logico, da solo, non ci può fornire conoscenze sul mondo dell'esperienza e termina in essa. Le proposizioni puramente logiche sono vuote davanti alla realtà.*

È grazie a questa conoscenza e soprattutto per averla fatta penetrare a colpi di martello nel mondo della scienza, che Galileo è diventato il padre della fisica moderna e

soprattutto delle scienze naturali moderne... La ragione dà la struttura del sistema: il contenuto delle esperienze e le loro relazioni reciproche devono, grazie alle proposizioni conseguenti della teoria, trovare la loro rappresentazione”.

(Albert Einstein, *Come io vedo il mondo – La questione del metodo* pp. 41-42, Roma 2006)



Ora, con questo percorso, si vuole analizzare come l'esperimento, parte fondamentale del metodo scientifico ereditato da Galileo, sia stato utilizzato in varie discipline quali la nuova fisica nucleare e la letteratura e con quali risultati.

Confronto tra i termini esperienza ed esperimento

Esperienza ed esperimento sono termini molto simili con significati leggermente diversi. Vi è infatti una sottile differenza tra le due parole che non sempre è individuata da tutti. Perciò cerchiamo di chiarirla risalendo alle origini del termine. Dal dizionario etimologico di Ottorino Pianigiani, sappiamo che entrambi derivano dal verbo latino EXPERI-OR.

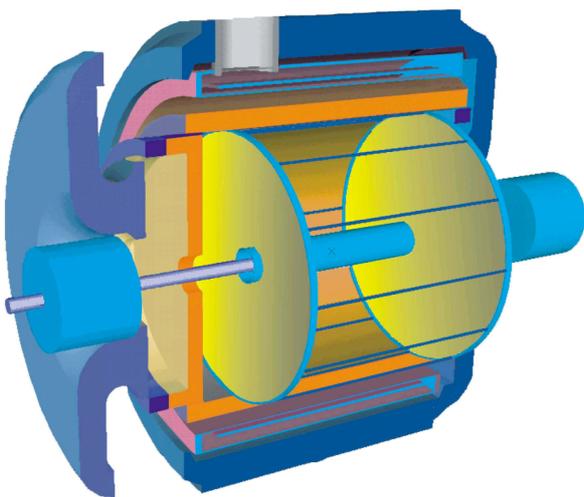
esperiménto e **speriménto** dal lat. EXPERIMENTUM comp. del tema onde il verbo EXPERI-OR provo, tento, ricerco e della nota terminazione MENTUM indicante il mezzo o l'atto.

Operazione rivolta ad accertare qualche cosa; tentativo, prova, saggio.

esperienza dal lat. EXPERIENS participio presente di EXPERIOR provo, tento, comp. di EX partic. intensiva, e antic. PERIOR, che vale lo stesso.

Corso o serie di atti, mediante i quali si acquista la conoscenza di cose particolari; e la cognizione stessa ottenuta mediante l'osservazione, lo studio.

Quindi l'*esperiménto* è quell'operazione con cui si verifica qualcosa, mentre l'*esperienza* è l'apprendimento in prima persona di qualcosa che non si è mai conosciuto prima. Infatti, in latino, l'aggettivo EXPERS vuol dire privo, libero, nuovo a qualcosa. Nonostante i significati siano sottilmente diversi, nell'accezione comune e in quella scientifica, sono comunque usati in maniera indifferente. Tuttavia ci tengo a ribadire, con un piccolo esempio, che non è così.



Kloe - Disegno schematico dell'apparato sperimentale

A giugno 2006 ho partecipato ad uno stage di fisica all'INFN che consisteva nel vivere,

all'interno delle strutture dell'istituto, come un ricercatore. La mia esperienza (e non l'esperiménto) consisteva, in particolare, nell'analizzare i dati di un esperimento (e non di un'esperienza), condotto dal rivelatore di particelle **Kloe** (**K** **L**ong **E**xperiment) e di calcolare la sezione d'urto delle coppie $\pi^+ \pi^- \gamma$ o $\mu^+ \mu^- \gamma$.



"Io, i miei compagni di stage e Kloe"

Questo aspetto della macchina, protagonista nella conduzione dell'esperimento, mi è sembrato particolarmente interessante e mi ha offerto spunti di riflessione.

Mentre prima del XX secolo, il fisico conduceva in prima persona l'esperimento, e quindi l'esperienza coincideva con esso, dall'ultimo secolo, con l'impiego delle macchine moderne, la differenza tra i due termini si è accentuata.

In sostanza posso concludere affermando che l'esperimento è un grado più elevato dell'esperienza, poiché dell'esperimento conosciamo le conclusioni e le verificiamo, mentre questo non accade per l'esperienza.

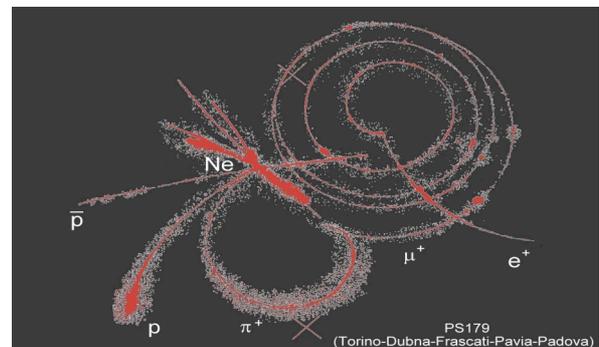
Ad una nuova fisica corrisponde un nuovo metodo scientifico?

All'inizio del secolo scorso il lavoro di Einstein, ha rivoluzionato la fisica classica e segnato quella nucleare moderna. Così si è cominciato a rimettere in discussione tutta la fisica, fino ad allora conosciuta, seguendo una nuova e affascinante teoria: quella dei quanti di Planck.

Ci si è trovati di fronte ad una nuova fisica che aveva oggetti che mai, prima d'allora, erano stati analizzati o osservati, ma solo pensati, come i quanti per l'appunto. Inoltre si incominciarono a ricercare conferme sperimentali della relatività generale e ristretta di Einstein. Gli oggetti da analizzare erano piccolissimi e difficilissimi da studiare per quel principio di indeterminazione di Heisenberg che tanto ha fatto pensare gli scienziati. Esso sostiene che non è possibile conoscere simultaneamente posizione e quantità di moto di un dato oggetto con precisione arbitraria e questo rendeva estremamente complicata la ricerca. Inoltre, gli strumenti dell'epoca non permettevano quegli esperimenti necessari a dimostrare le teorie di Planck, di Einstein e quella dell'atomo di Bohr; si era costretti ad accontentarsi della matematica e della mente umana come unici mezzi di conoscenza. A questo punto, era necessario mettere in discussione il metodo scientifico di Galileo così come si era fatto con la fisica di Newton? In effetti la nuova fisica progrediva per supposizioni e teorie che non avevano riscontri nella realtà, perchè i nuovi oggetti della fisica non erano osservabili ma lasciavano labili tracce della loro esistenza. Insomma si stava costruendo una fisica che non poteva essere verificata e poteva crollare da un momento all'altro. Era appena stata demolita una fisica secolare che portava con sé tutte le prove sperimentali possibili; cosa si poteva pensare quindi di questa nuova fisica? Si era arrivati ad una situazione nella quale o ci si rassegnava ad uno stallo, nel senso che non si poteva più indagare il mondo nelle sue parti fondamentali, o ci si convinceva che il metodo galileiano era ormai superato.

Prima di cambiare il metodo scientifico, semplicemente si cambiò tipo di esperimento. Se prima si cercava di rendere visibile ad occhio nudo l'esistenza di un dato fenomeno

od oggetto, ora ci si accontenta di rilevare i dati e di visualizzare il fenomeno con un modello computerizzato. Quindi grande importanza nella fisica delle particelle la assume la macchina, grazie alla quale è possibile rivalutare l'esperimento, renderlo visibile e anche più preciso. Se quindi nel primo trentennio abbiamo assistito ad uno sviluppo teorico della fisica che si basava su pochi esperimenti, comunque insufficienti a dimostrare le nuove teorie, da dopo gli anni '30-'40 è stato possibile rimediare allo scempenso sperimentale degli anni precedenti con uno sviluppo tecnologico straordinario. Insomma l'uomo non è più autosufficiente nell'indagare la realtà, i cinque sensi di cui è dotato sono insufficienti a viaggiare nel mondo infinitesimale delle particelle. Lo scienziato si trova impossibilitato alla ricerca e deve rassegnarsi ai limiti della sua finitezza. Come la relatività aveva evidenziato l'incapacità dell'uomo di vedere le quattro dimensioni, così la realtà lo ha fatto con i sensi. La rivoluzione tecnologica del XX secolo ha superato i limiti umani e si è avventurata nell'infinitesimo, riuscendo ad indagare quello che l'uomo non può fare.



“e queste sarebbero particelle?...”

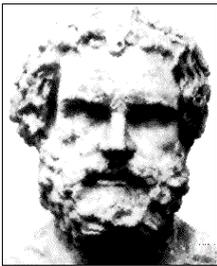
Così l'avvento di questa nuova fisica non ha portato con sé un nuovo metodo, ma un nuovo esperimento non più visibile e percepibile dall'uomo. Ciò che rende così ardua la fisica delle particelle, infatti, non è tanto la competenza matematica, ma la difficoltà dell'uomo a raffigurarsi un qualcosa che può vedere solo tramite il computer, a pensare uscendo da quegli schemi logici che Kant aveva chiamato forme a priori.

Il Modello Standard

Le origini

Verso la metà degli anni trenta, nonostante le difficoltà strumentali, si pensava di essere vicini al definitivo completamento della fisica delle particelle. Rutherford aveva dimostrato che gli atomi avevano nuclei piccoli, la teoria quantistica trovava le prime conferme sperimentali, il neutrone spiegava gli isotopi nucleari e le particelle fondamentali erano elettroni, protoni e neutroni. Mancava da capire cosa tenesse uniti i protoni e neutroni, infatti era inspiegabile che cariche positive potessero essere ammassate nello stesso nucleo.

Comunque la teoria sosteneva che, per dirla con le parole di Democrito,



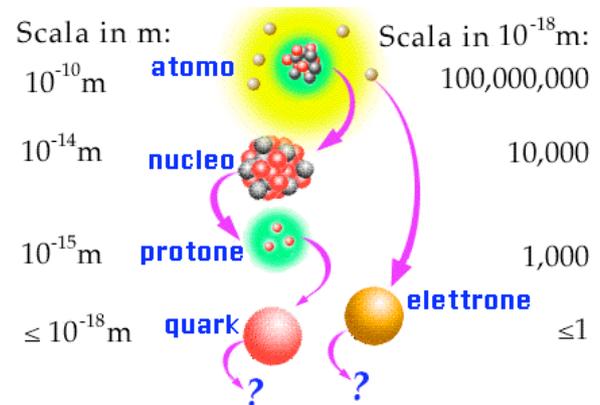
*Opinione è il dolce,
Opinione è l'amaro,
Opinione è il caldo,
Opinione è il freddo,
Opinione è il colore;
Verità gli atomi e il vuoto.*

Democrito (400 a.C.)

Ma la tecnologia propose un nuovo strumento per studiare l'infinitesimo: l'acceleratore. Esso però invece di portare a compimento la fisica delle particelle era destinato ad aprire nuovi orizzonti per la fisica. Infatti con questa macchina si riuscì ad indagare la struttura più intima della materia. Dalla metà degli anni sessanta, ai fisici è stato chiaro che la teoria tradizionale, secondo cui tutta la materia è composta da protoni, neutroni ed elettroni fondamentali, non era sufficiente a spiegare la miriade di nuove particelle osservate. Risolse il problema la teoria dei quark di Gell-Mann e Zweig. Negli ultimi trent'anni, la teoria si è arricchita e ha guadagnato crescente favore con nuove prove sperimentali dei moderni acceleratori di particelle.

La teoria dei quark sostiene che protoni e neutroni non siano particelle fondamentali, ma che esse sono costituite da quark. I quark

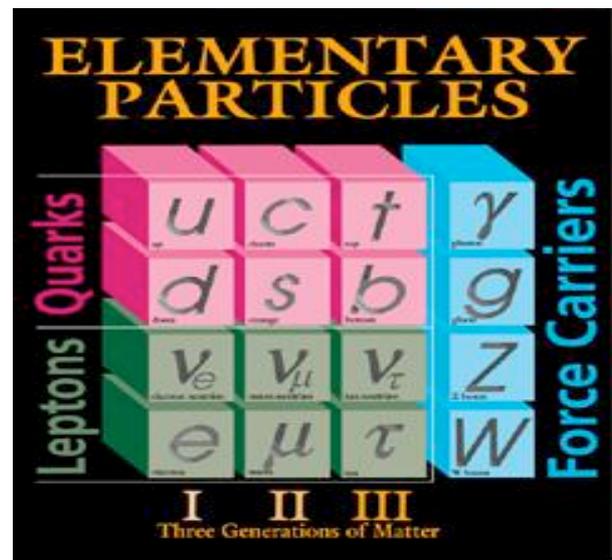
sono ben più piccoli di un protone o di un atomo e sono i *mattoncini* della realtà.



Il dubbio che al di sotto di esse vi siano altre particelle più piccole è più che mai fondato, in poco più di 50 anni si sono scoperte più di 200 particelle, via via sempre più piccole, si è passati dall'ordine di 10^{-10} a quello di 10^{-18} . Ecco che con l'acceleratore di particelle si è arrivati a verificare teorie e supposizioni e si è potuto formulare una teoria completa e verificata che si sta completando anno dopo anno: il Modello Standard.

In cosa consiste

Il Modello Standard vuole descrivere sia la struttura della materia, sia le forze esistenti nell'universo (eccezion fatta per la gravità). La grandezza e l'importanza di questo modello consistono nella descrizione di tutta la realtà, con



poche particelle elementari. Esse sono divise in due gruppi, ci sono le particelle mediatrici di forza, che permettono ogni tipo di interazione fondamentale, e quelle materiali, che costituiscono la materia. Le particelle che costituiscono la materia sono a loro volta divise in due gruppi: quark e leptoni. Come si vede nella figura, **tutta la realtà è spiegata da 6 quark, 6 leptoni, dalle rispettive antiparticelle, che costituiscono l'antimateria, e da particelle mediatrici di forza.**

I leptoni

I leptoni sono, come abbiamo detto, sei. Tre hanno carica elettrica negativa (e , μ , τ), gli altri tre no e si chiamano appunto neutrini (ν_e , ν_μ , ν_τ), hanno anche una massa piccolissima. Dal punto di vista qualitativo l'unica grandezza che differenzia gli elettroni dai tau e dai muoni è la massa, tant'è vero che possiamo considerare muoni e tau come elettroni pesanti. Ad ogni leptone carico corrisponde un tipo di neutrino.

e^- elettrone	μ^- muone	τ^- tau
ν_e neutrino	ν_μ neutrino	ν_τ neutrino

	sapore	massa (GeV/c ²)	carica elettrica
ν_e	neutrino e	$< 7 \times 10^{-9}$	0
e^-	elettrone	5.11×10^{-4}	-1
ν_μ	neutrino μ	$< 3 \times 10^{-4}$	0
μ^-	muone	1.06×10^{-1}	-1
ν_τ	neutrino τ	$< 3 \times 10^{-2}$	0
τ^-	tau	1.7771	-1

Gli antileptoni hanno le stesse caratteristiche ma carica opposta.

I quark

I quark, a differenza dei leptoni, esistono solo in gruppi, non possono esistere da soli perché non sono mai state osservate cariche elettriche frazionarie, caratteristica dei quark. Essi, una volta uniti, formano gli adroni, che hanno carica elettrica intera e carica di colore nulla. Ci sono due classi di adroni: i barioni e i mesoni.

sapore	massa (GeV/c ²)	carica elettrica
u up	5×10^{-3}	2/3
d down	1×10^{-2}	-1/3
c charm	1.5	2/3
s strange	2×10^{-1}	-1/3
t top	180	2/3
b bottom	4.7	-1/3

I **barioni** sono costituiti da tre quark, per esempio il protone è l'insieme dei quark uud, mentre il neutrone è fatto di udd. Avendo come spin un multiplo dispari di $\frac{1}{2}$, essi **sono anche fermioni**. Quindi obbediscono al principio di esclusione di Pauli, secondo cui non possono esistere nello stesso posto nello stesso tempo due particelle nello stesso stato (identico spin, identica carica di colore, identico momento angolare, etc.). Questo principio spiega perché due elettroni non possono avere lo stesso spin sulla stessa orbita.

I **mesoni sono** composti da un quark e da un antiquark e sono legati da un gluone. Essi hanno carica di colore nulle, essendoci una particella e un antiparticella che hanno colore opposto. Il loro spin è intero, quindi multiplo pari di $\frac{1}{2}$, e ciò li identifica nella famiglia dei **bosoni**.

Sono bosoni le particelle mediatrici di tutte le interazioni fondamentali e le particelle composte da un numero pari di fermioni, come i mesoni.

Il nucleo di un atomo può essere un bosone oppure un fermione: dipende dal numero dei suoi protoni e neutroni (se è pari sarà un bosone, se è dispari un fermione). Questa proprietà spiega lo strano comportamento dell'elio, che, a bassissime temperature, è un superfluido, per cui, tra le altre cose, non ha viscosità: i suoi nuclei sono bosoni e possono passare uno attraverso l'altro.

Fermioni		Bosoni	
Leptoni Quark	Spin $\frac{1}{2}$	1	Bosoni mediatori $\gamma W^+ W^- Z^0 g$
Barioni (qqq)	$\frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \frac{5}{2}, \dots$	0, 1, 2, ...	Mesoni (q \bar{q})

Bisogna notare che sia i leptoni che i quark esistono in tre "serie" di diversa massa chiamate generazioni. Il mondo è fatto solo della prima generazione perchè le altre due più pesanti sono instabili e decadono nella precedente.

Ma questo vuol dire che nemmeno i quark sono fondamentali?

Le quattro interazioni

Le interazioni fondamentali nell'universo sono quattro, tutte le altre derivano, infatti, da queste. Il Modello Standard, però, ne descrive

modello, sono quella forte, quella debole e quella elettromagnetica.

I mediatori delle forze sono stati supposti per spiegare come agivano le forze, come per esempio quella elettromagnetica. Se avviciniamo due calamite dal lato dello stesso polo, esse si respingeranno. Perché? Per molti anni se lo sono chiesto anche gli scienziati e la soluzione risiede nella supposizione che a mediare la forza sia una qualche particella non visibile.

La particella mediatrice dell'interazione elettromagnetica è il fotone. In base alla loro energia, i fotoni sono distinti in raggi gamma, luce, microonde, onde radio, etc. Grazie alla forza elettromagnetica tra gli atomi, detta residua, è possibile la formazione delle molecole, che sono tenute insieme dal fatto che protoni ed elettroni hanno segno opposto. È questa la forza che permette la chimica, la biologia, la vita.

Parimenti importanti sono le forze agenti tra i quark e nel nucleo. I quark sono dotati di carica elettrica e sono i soli, insieme ai gluoni, ad avere la carica di colore. Il gluone è la particella mediatrice dell'interazione forte,

Interazione	Gravitazionale	Debole Elettrodebole	Elettromagnetica	Forte Fondamentale	Residua
Agisce su:	Massa-energia	Carica di sapore	Carica elettrica	Carica di colore	Vedi la pag.
Particelle soggette:	Tutte	Leptoni Quark	Particelle cariche	Quark Gluoni	Adroni
Particelle mediatrici:	Gravitone, non ancora osservato	$W^+ W^- Z^0$	γ	Gluoni	Mesoni
Intensità per: 2 quark (rispetto a e-m)	10^{-41}	0.8	1	25	non vale per i quark
2 protoni nel nucleo	10^{-36}	10^{-4}	1	60	non vale per gli adroni
		10^{-7}			20

solo tre perché non è stata ancora osservata la particella mediatrice della forza di gravità: il gravitone. La gravità, che, forse, è la forza più immediata da capire, perché ne abbiamo a che fare tutti i giorni, agisce solo in presenza di grandi masse. Le altre tre forze, descritte dal

essa agisce solo in presenza di cariche di colore e quindi, essendo esse presenti solo tra i quark, all'interno degli adroni. Tra gli adroni, non essendo dotati di colore, non si dovrebbe produrre alcuna forza, ma, essendo gli adroni composti da quark, si produce una

forza residua, esattamente come avviene per le molecole, anche se quella dipende dall'interazione elettromagnetica.

L'ultima forza da analizzare è quella debole, questa forza, che sembra quasi un ossimoro, è la responsabile dei decadimenti delle particelle. Il decadimento di una particella comporta la sua scomparsa, in luogo di due o più particelle, la cui somma delle masse è sempre minore di quella iniziale. La parte mancante di massa si è infatti trasformata in energia. Quando una particella cambia generazione e quindi massa, si dice che cambia sapore. Le particelle mediatrici dell'interazione debole sono i bosoni W^+ , W^- , Z . Il bosone W è carico, mentre Z è neutro.

Grande importanza negli effetti di queste forze, la prende la massa dei mediatori di forza. Infatti l'intensità della forza è strettamente correlata alla massa del mediatore e alla distanza. Così a distanze infinitesimali, si può parlare di forza elettrodebole, in quanto l'intensità della forza debole e di quella elettromagnetica è confrontabile. Il potenziale dell'interazione diminuisce proporzionalmente a

$$e^{-\frac{r \cdot mc}{\hbar}}$$

Elettrodebole			Forte o di colore		
bosone	massa (GeV/c ²)	carica elettrica	bosone	massa (GeV/c ²)	carica elettrica
γ	0	0	gluone	0	0
W^+	80	+1			
W^-	80	-1			
Z^0	91	0			

spin = 1

È da notare che nessuna interazione agisce sui neutrini, che per questo motivo sono difficilissimi da rilevare. Le uniche interazioni che agiscono sui neutrini, seppur minimamente, sono la gravità e la forza debole. Ma il gravitone non è stato ancora mai osservato e comunque, essendo la massa del neutrino prossima allo zero, la forza di gravità è influente. Rimane l'interazione debole, che è l'unica forza che ci permette di riconoscere un neutrino. Ma esso rimane, comunque, molto difficile da studiare, tant'è vero che conosciamo le masse dei neutrini solo approssimativamente.

Non si è ancora capito come costruire una teoria quantistica della gravità, resta il fatto che, comunque, questa è l'unica cosa che rimane da scoprire. Insomma in poco più di cinquanta anni si è ricostruita dal principio tutta la fisica, è ovvio attribuire grande importanza per questo alla nuova generazione degli esperimenti, che ha, come già detto, rivoluzionato il modo e la velocità d'apprendimento.

Massa e carica dei mediatori

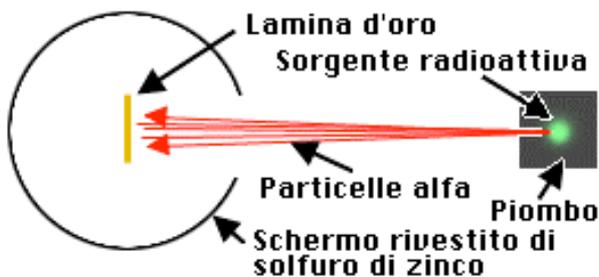
Il nuovo esperimento e i suoi strumenti

Il nuovo esperimento

Dopo aver visto in cosa consiste il modello standard, andiamo a vedere come è cambiato l'esperimento. Abbiamo già accennato il fatto che la raccolta dei dati non è più diretta, ma filtrata dai computer. Il computer, però non analizza i dati. Questo lavoro spetta ancora allo scienziato, che ricava le conclusioni dai dati offertigli dal computer. Analizzando più in particolare l'esperimento possiamo rintracciare delle caratteristiche comuni a tutti gli esperimenti, che analizzano la realtà atomica. Essi sono composti dalle stesse componenti:

- Una sonda
- Un bersaglio
- Un rivelatore

Queste parti sebbene cambino tipologia da esperimento a esperimento, sono sempre presenti. Uno dei primi esperimenti, di questa nuova generazione, fu quello di Rutherford nel 1909. Con esso Rutherford voleva verificare che gli atomi fossero come delle sfere permeabili, così preparò un esperimento con le componenti suddette. Come sonda mise una sorgente di raggi alfa, come bersaglio gli atomi di una lamina d'oro, come rivelatore uno schermo di solfuro di zinco.

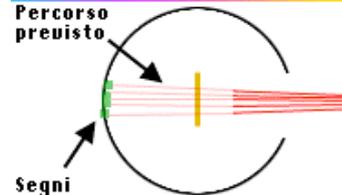


Volendo dimostrare che gli atomi fossero sfere permeabili, microscopiche e neutre, Rutherford si aspettava che le particelle α , molto più piccole dell'atomo d'oro, trapassassero senza problemi gli atomi dell'oro, invece rilevò che alcune particelle avevano deviato il percorso o erano addirittura state respinte.

Da ciò Rutherford dedusse che gli atomi fossero dotati di un nucleo positivo, dando il via ad un nuovo modello atomico.

Il risultato atteso prevedeva che le particelle trapassassero la lamina senza problemi,

Il risultato atteso:

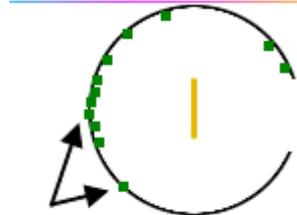


Segni previsti sullo schermo

portò ad un'altra conclusione: l'atomo non era una sfera permeabile, ma aveva un nucleo positivo e una nube elettronica negativa.

ma l'esperimento

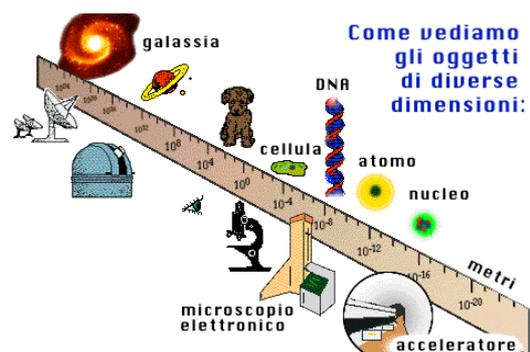
Il risultato



Segni sullo schermo

Quindi, non è più possibile "vedere" direttamente l'oggetto dell'esperimento, ovvero atomi o le particelle subatomiche, perché sono troppo piccoli. Ma si può fare come ha fatto Rutherford: lanciare fasci di particelle contro oggetti piccoli, come l'atomo, ed osservare, con dei rivelatori, cosa succede a questi fasci. Avvalendosi di questi dati si può determinare la natura delle particelle e delle interazioni. Uno dei più immediati schemi di sonda, bersaglio e rivelatore è quello composto dalla luce, e quindi dai fotoni, dagli oggetti e dall'occhio. Più la sonda avrà una piccola lunghezza d'onda più sarà possibile osservare le particelle. Infatti la lunghezza d'onda della luce è intorno ai 5×10^{-7} m, così sarà possibile osservare oggetti di grandezza prossima a λ , anche se con scarsa risoluzione, e sarà impossibile osservare particelle più piccole.

Ad ogni grandezza i fisici fanno corrispondere un diverso meccanismo d'osservazione, proprio come si vede nella figura.



Come vediamo gli oggetti di diverse dimensioni:

L'acceleratore

Come si vede nella figura lo strumento utilizzato dai fisici è l'acceleratore. Esso parte dall'idea di studiare le particelle usando altre particelle, ma quelle che ci circondano hanno una lunghezza d'onda troppo grande per poter vedere le particelle più piccole. Così si è pensato di diminuire la lunghezza d'onda delle particelle-sonda. Questo avviene grazie agli acceleratori che sfruttano la legge per cui quantità di moto e lunghezza d'onda sono inversamente proporzionali. Ricapitolando, l'acceleratore accelera la sonda fino ad arrivare ad una velocità prossima a quella della luce, dopodiché essa viene lanciata contro il bersaglio e poi si osserva il risultato con dei rivelatori. Un altro utilizzo dell'acceleratore è quello di aumentare l'energia cinetica delle particelle di piccola massa, aumentando sempre la velocità, e farle collidere in modo da creare particelle massive più pesanti, e perciò instabili. Questo avviene secondo una legge, $E=mc^2$, che qualcuno scrisse nel 1905; è così che è stato osservato il quark top.

Ma come si ottengono le particelle e come si fa per accelerarle? Ottenerle non è difficile, infatti gli elettroni si ottengono scaldando metalli, i protoni togliendo gli elettroni agli atomi d'idrogeno e così via. Nemmeno l'accelerarle costituisce un problema, infatti basta investire le particelle con campi elettromagnetici sufficientemente intensi ed esse procederanno parallelamente sulla cresta dell'onda elettromagnetica.

Ai due utilizzi dell'acceleratore corrispondono due tipi d'urto e altrettanti acceleratori. L'urto può essere o a bersaglio fisso o a fasci collidenti e a questi tipi d'urto si accostano due forme d'acceleratore: quello lineare, il linac, e quello circolare, il sincrotrone.

In un esperimento a bersaglio fisso, una particella carica viene accelerata da un campo elettrico e collide con un bersaglio, poi un rivelatore permette di determinare la carica, la quantità di moto, la massa etc., delle particelle che nascono dall'urto.

Invece in un esperimento a fasci collidenti vengono fatti scontrare due fasci di particelle di alta energia.

Bersaglio fisso o fasci collidenti?

Il vantaggio del sincrotrone è che entrambi i fasci hanno una quantità significativa di energia cinetica, così la loro collisione può produrre particelle di massa maggiore di quelle che produrrebbe, alla stessa energia, una collisione contro un bersaglio fisso. Dal momento che le particelle dei fasci hanno una grande quantità di moto, avranno anche una ridotta lunghezza d'onda, e saranno ottime sonde.

Negli esperimenti con fasci collidenti, due fasci di particelle ad alta energia vengono fatti scontrare. Dal momento che la collisione avviene a velocità prossime a quelle della luce, è significativo misurare l'energia rispetto al centro di massa. Per fasci collidenti, questa energia è 2 x l'energia della particella, se le particelle collidono con quantità di moto uguale ed opposta. Per un bersaglio fisso, questa $\frac{\text{energia}}{\sqrt{2 \cdot \text{energia della particella} \cdot mc^2}}$ è, invece, per una particella ad alta energia che urta una particella-bersaglio di massa m. Se raddoppiamo l'energia nel caso dei fasci collidenti, l'energia passa da 2 x l'energia della particella a 4 x l'energia della particella. Quindi, raddoppiando l'energia dei fasci collidenti, si ottiene un'energia di collisione doppia. Nell'altro caso, per il bersaglio fisso, l'energia passa

$$\text{da } \sqrt{2 \cdot \text{energia della particella} \cdot mc^2}$$

$$\text{a } \sqrt{4 \cdot \text{energia della particella} \cdot mc^2}$$

Raddoppiando l'energia del fascio in un esperimento con bersaglio fisso si ottiene solamente una crescita di fattore $\sqrt{2}$ dell'energia in gioco.

Da questo punto di vista, è ovvio che i fasci collidenti sono molto più efficienti dei bersagli fissi nel raggiungere alte energie nelle collisioni.

York, U.S.A.; qui si studia approfonditamente il quark bottom.

Linac o sincrotrone?

Il vantaggio degli acceleratori circolari su quelli lineari è che le particelle in un acceleratore circolare (sincrotrone) corrono in cerchio più e più volte, e ricevono molte spinte di energia a ogni giro. Così un sincrotrone può fornire particelle ad altissima energia senza dover essere eccessivamente lungo. Inoltre, se le particelle percorrono il cerchio più volte, ci sono più possibilità di urti dove i fasci di particelle si incrociano. Invece gli acceleratori lineari sono molto più facili da costruire rispetto quelli circolari, perché non hanno bisogno dei grandi magneti necessari a costringere le particelle a muoversi in cerchio. Gli acceleratori circolari devono avere un enorme raggio per portare le particelle a energie abbastanza alte, e perciò sono costosi da costruire.

Un'altra cosa da tener presente è che una particella carica, quando è accelerata, irraggia energia. Ad alte energie, l'energia dispersa è maggiore in un'accelerazione circolare che non in una lineare. Per giunta, la perdita di energia è peggiore per gli elettroni leggeri rispetto ai protoni, più pesanti. Gli elettroni e gli anti-elettroni (positroni) possono essere portati ad alte energie solo in acceleratori lineari o in acceleratori circolari di grande raggio.

I principali acceleratori

SLAC: Acceleratore Lineare del Centro di Stanford, in California, U.S.A.; qui sono stati scoperti il quark charm (contemporaneamente a Brookhaven) e il leptone tau.

Fermilab: Acceleratore Nazionale del Laboratorio Fermi, nell'Illinois, U.S.A.; qui sono stati scoperti i quark bottom e top.

CERN: Organizzazione Europea di Ricerche Nucleari, tra Svizzera e Francia; qui sono state scoperte le particelle W e Z.

Brookhaven National Lab: Laboratorio Nazionale di Brookhaven, nello stato di New York, U.S.A.; qui è stato scoperto il quark charm (contemporaneamente a SLAC).

CESR: Anello di Accumulazione per Elettroni e Positroni di Cornell, nello stato di New

DESY: in Germania; qui sono stati scoperti i gluoni.

LNF: Laboratori Nazionali di Frascati, dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, in Italia, presso Roma; qui funziona la prima "fabbrica di Φ ".

KEK: in Giappone; qui si sta costruendo una "fabbrica di B".

IHEP: Istituto di Fisica delle Alte Energie, nella Repubblica Popolare della Cina; qui si studiano approfonditamente il leptone tau e il quark charm.

L'evento

Dopo che un acceleratore ha dato abbastanza energia alle particelle che ha dentro, queste vanno a collidere o contro un bersaglio fisso o tra di loro. Ognuna di queste collisioni è chiamata "evento". Lo scopo dei fisici è di isolare tutti i singoli eventi, raccogliere dati su ciascuno, e controllare se i processi delle particelle in ogni evento sono in accordo o no con la teoria che stanno verificando.

Ogni evento è molto complicato dal momento che viene prodotta una grande quantità di particelle. Moltissime di queste particelle hanno vite così brevi che si spostano di pochissimo prima di decadere in altre particelle, e quindi non lasciano tracce rilevabili.

I rivelatori

Come Rutherford usò il solfuro di zinco per ottenere tracce delle invisibili particelle alfa e dalle tracce ricostruì il loro percorso, così i fisici devono osservare i prodotti dei decadimenti delle particelle, e da questi prodotti dedurre l'esistenza delle particelle.

Per cercare le varie particelle e i prodotti dei decadimenti, i fisici hanno progettato rivelatori con strutture composte da più parti, per raccogliere diverse tracce in uno stesso evento. Ogni parte di un rivelatore moderno serve a misurare l'energia e il momento di una particella e/o a distinguere diversi tipi di



particelle. Quando tutte le parti lavorano insieme per rivelare un evento, è possibile isolare singole particelle, tra le tante, per analizzarle specificamente.

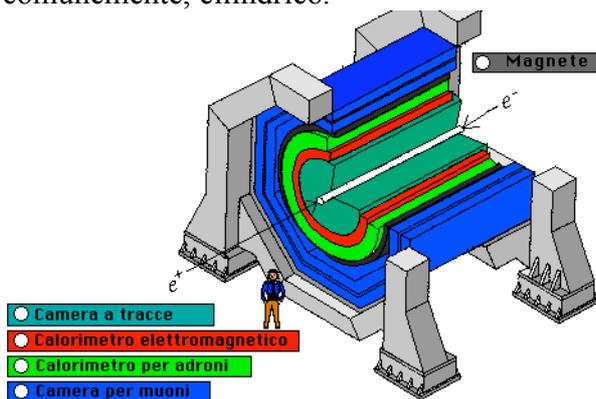
Per ogni evento, i computer raccolgono e interpretano l'enorme quantità di dati forniti dai rivelatori, e offrono ai fisici risultati elaborati.

Le forme dei rivelatori

I rivelatori sono realizzati con forme diverse a seconda del tipo di collisione che devono analizzare.

In un esperimento a bersaglio fisso, le particelle prodotte generalmente volano in avanti, perciò i rivelatori sono a forma di cono e si trovano "dopo" la zona di scontro.

In un esperimento a fasci collidenti, le particelle si irradiano in tutte le direzioni, così il rivelatore deve essere sferico o, più comunemente, cilindrico.



I rivelatori moderni sono composti da diverse parti, che sono sensibili ad aspetti diversi di un evento. Queste parti sono montate in modo che possano offrire il maggior numero di dati riguardo alle particelle generate in un evento.

La camera a tracce è la regione più interna del rivelatore, dotata di sensori estremamente segmentati, che permettono di determinare con grande precisione le traiettorie delle particelle cariche.

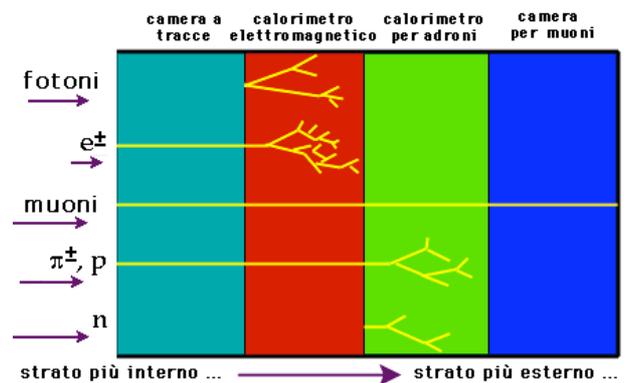
Il calorimetro elettromagnetico misura l'energia totale di e^-/e^+ o fotoni.

Il calorimetro per adroni ne misura l'energia totale, poiché essi, interagendo con del materiale denso, producono cascate di particelle la cui energia può essere misurata.

La camera per muoni rivela questi ultimi e, inoltre, permette di calcolare l'energia dei

neutrini, che invece sfuggono al rivelatore, con il principio di conservazione dell'energia. Il magnete svela il momento e il segno della carica del muone.

Ogni parte, quindi, è sensibile a un particolare tipo di proprietà delle particelle. Queste parti sono montate a strati, in maniera da essere attraversate, una dopo l'altra, da tutte le particelle. Una particella non sarà "visibile" finché non interagisce con il rivelatore, o decade in particelle rivelabili.



*I neutrini non appaiono in questa tavola perché interagiscono raramente con la materia, e possono essere rivelati solo dalla mancanza di materia ed energia.

Ogni tipo di particella lascia la sua "orma" caratteristica nel rivelatore. Per esempio, una particella che si rivela solo nel calorimetro elettromagnetico, è quasi sicuro sia un fotone. Una importante funzione del rivelatore è di misurare la carica e il momento di una particella. A questo scopo, le parti più interne di un rivelatore, in particolar modo i dispositivi di tracciamento, sono contenute in un forte campo magnetico. Così la carica di una particella può facilmente essere riconosciuta a partire dalla traiettoria della particella stessa, dato che particelle di carica opposta, in uno stesso campo magnetico, curvano in direzioni opposte. Il momento di una particella può venir calcolato considerando che la traiettoria delle particelle con momento maggiore viene deviata meno rispetto a quella delle particelle con momento minore. Questo avviene perché una particella con grande momento passa meno tempo nel campo magnetico, o ha una maggiore inerzia di una particella con momento piccolo.

DAΦNE (Double Annular Φ Factory for Nice Experiments)

DAΦNE è l'anello di collisione per elettroni e positroni attualmente in funzione a Frascati. Dalla collisione di elettroni e positroni si generano particelle Φ. Queste decadono in mesoni più leggeri tra cui le particelle K (composte dal quark s e dal suo antiquark). DAΦNE è strutturato su due anelli, nei quali è mantenuto il vuoto <math> < 10^{-12}</math> atm, che si incrociano solo in due punti.

L'energia totale, raggiunta dai due fasci di particelle, è quella corrispondente alla massa di Φ, ovvero 1.02 GeV. Ciò permette di creare particelle Φ.

Gli anelli sono lunghi circa 100 m e in essi circolano più di cento pacchetti composti da più di $100 \cdot 10^9$ di particelle che viaggiano a velocità prossime a quelle della luce. Nonostante le dimensioni di ciascun pacchetto siano molto piccole (1 mm x 10 μm x 2 cm), le collisioni producono circa 2000 Φ. Per poter raggiungere queste dimensioni e controllare le orbite dei pacchetti vengono utilizzati sofisticati magneti, i quadrupoli e i dipoli, che rispettivamente mantengono al centro della camera a vuoto le particelle e le fanno curvare.

Grandezze e unità di misura

Le grandezze fisiche che caratterizzano una macchina acceleratrice sono due:

- l'energia
- la luminosità

L'energia massima, che può raggiungere l'acceleratore, è costante in un acceleratore, si misura per multipli dell'elettronvolt (eV). La luminosità è anche essa una costante e permette di calcolare rapidamente la sezione d'urto.

$$L = \frac{N^{e^+} \cdot N^{e^-}}{4\pi\sigma_x\sigma_y} \cdot f = 10^{32} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$$

$N^{e^+} = 2 \cdot 10^{10}$ numero di positroni per pacchetto

$N^{e^-} = 2 \cdot 10^{10}$ numero di elettroni per pacchetto

$\sigma_x = 1 \text{ mm}$

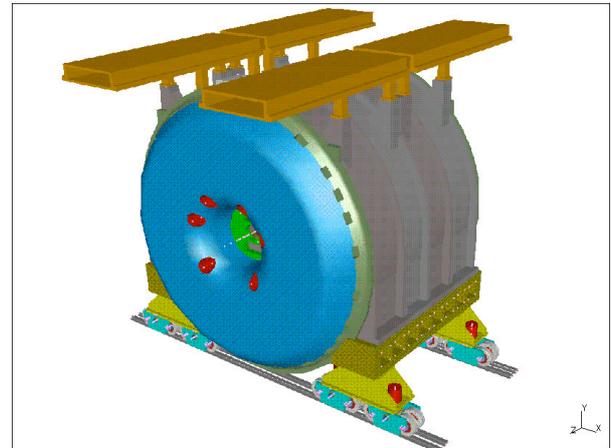
$\sigma_y = 10 \text{ μm}$

$f = 3 \cdot 10^8 \text{ s}^{-1}$

KLOE (K Long Experiment)

KLOE

è

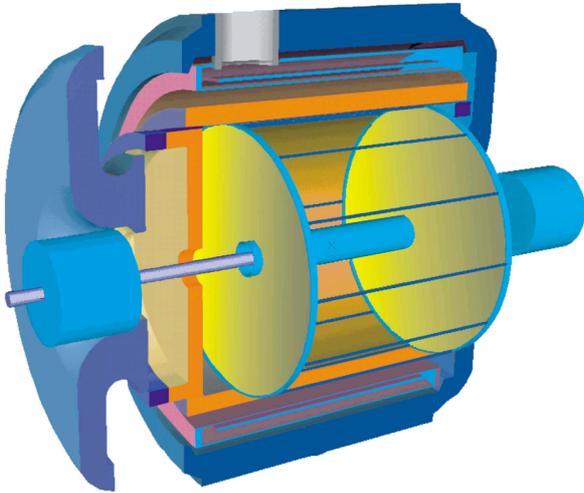


il rivelatore posto in uno dei due punti d'interazione di DAΦNE ed ha la forma di un cilindro di diametro 7m e di altezza 6m.

Consiste di due elementi principali:

- La camera a tracce, che è la più grande del mondo (diametro 4m, altezza 3.3m), ricostruisce la traiettoria delle particelle con una precisione dello 0,3%.
- Il calorimetro elettromagnetico è un cilindro di 4m di diametro e 4.5 di altezza, costituito da strati alternati di fibre scintillanti (mezzo attivo) e piombo (mezzo passivo) misura l'energia con un errore di circa il 15%.

Il segnale luminoso lasciato nelle fibre viene convertito in segnale elettrico e amplificato da dispositivi chiamati fotomoltiplicatori.



Altra caratteristica che pone KLOE all'avanguardia dei rivelatori è la precisione temporale ($2 \cdot 10^{-10}$ s) necessaria per misurare la velocità delle particelle neutre.

Lo scopo di DAΦNE e KLOE è capire perché l'universo è fatto di materia e non di antimateria. Non si capisce perché, se tra particella e antiparticella cambia solo il segno, nell'universo esista solo l'antimateria, si vuole così studiare la rottura di simmetria che porta alla prevalenza di una sull'altra, ovvero la violazione di CP (di carica e parità). Quindi, con DAΦNE e KLOE, si studiano i decadimenti dei mesoni neutri K (composti da quark s e dal rispettivo antiquark), che a secondo della vita media si dividono in K long e K short.



FLATLAND: THE MAIEUTICS OF PHISICS

In these days space, time and the forth dimension are well-known words. But *Flatland*, with its vivid picture of one, two and three dimensions, was not conceived in the era of relativity. It was written more than a century ago, when Einstein was a child. In those far days the mathematicians were imagining spaces of any numbers of dimensions. The physicists too, in their theorizing, were working with hypotetical graph-spaces of arbitrary dimensions. There was no public clamor for their elucidations because the public hardly knew that they existed.

Edwin A. Abbott wasn't a mathematician or physicist, he was a headmaster and his primary interests were literature and theology, on wich he wrote several books. In 1884 he published *Flatland* under the pseudonym "A. Square", perhaps afraid that it might besmirch the dignity of his more formal writings. A lot of change has happened to our ideas about space and time since *Flatland* was written. But despite all, the talk of a forth dimension, the fundamentals of the dimension have not changed. Before the advent of the theory of relativity, scientists thought about time as an isolated dimension that kept aloof from the three dimensions of space. In relativity time became intermingled with space to form a truly four-dimensional world. Actually only three are spatial dimensions; the forth is temporal and we are unable to move freely in time.

In the second part of *Flatland* the narrator becomes aware of the limited scope of his world and begins conjecturing on three, four and higher dimensional possibilities. Here we understand the meaning of the book for science. Indeed, in 1920, an article titled "*Euclid, Newton, and Einstein*" published in the prestigious scientific journal *Nature*, referred to *Flatland*. The recent Einstein's theory of *General Relativity* (1915), based in part on his earlier *Special Relativity* (1905),

treats time as a fourth dimension. Time is non absolute. This fourth dimension is not rigidly marked out but instead can expand and contract, depending on gravity and on the motion of the observer through the three spatial dimensions. The *Nature* article compares the motion of our three-dimensional space against a hypothetical fourth dimension to Abbott's description of motion of his two dimensional Flatland relative to a three-dimensional sphere. If the latter passes through Flatland, it will be witnessed by the two-dimensional creatures as a circle (the intersection of a sphere with a plane) whose diameter starts as a point when the sphere first touches the plane, grows larger and larger to a maximum size, then contracts down to a point and disappears. The analogy between Einstein's relativity and Abbott's Flatland description is striking although not quite exact, since Einstein's forth dimension of time behaves very differently from an additional dimation of space. Nevertheless, the *Nature* article recognized a point of modern scientific significance in Abbott little book.

The importance of *Flatland* is in its warning of too much complacency in the scientific enterprise.

In 1884 much of science was driven by a state of self satisfaction: actually Newton's celebrated laws of mechanics and gravity were unchallenged; Dalton's and Avogadro's modern concept of the atom provided a good working basis for the understanding of matter and chemical composition. In 1865 Maxwell brilliantly elucidated the theory of electromagnetism, including a fundamental understanding of the properties of light. Soon after, Mendel published his laws for biological heredity. The theory of natural selection, although not unanimously endorsed, offered a scientific explanation of the specialized diversity of species. So Science was content with itself.

In an ironic dream, the two-dimensional narrator of *Flatland* visits Lineland, where the pitifully ignorant Monarch *was persuaded that the Straight Line, which he called his Kingdom and in which he passed his existance, constituted the whole of the worl,*

and indeed the whole of Space[...] “Behold me – I am a Line - said the Monarch of LineLand- the longest in LineLand, over six inches of Space” “Of Length” responded the narrator “Fool - said the Monarch – Space is Length. Interrupt me again and I have done” (p.66and p.71)

In 1905 Einstein proposed his new theory of time, as it is said before, contradicting all the intuitions and experiences with physical world. At first the scientific community was shocked by this theory and only after some years started to understand it. But the incredible thing is Science hadn't learnt working without prejudices yet. In fact in the Twenties the scientific community was shocked again by the Heisemberg's theory. Actually the same Einstein in a letter to the physicist Max Born, wrote: “*The idea that an electron exposed to a ray by its own free decision chooses the moment and the direction in which it wants to eject is intolerable to me. If that is so, I'd rather be a cobbler or a clerk in a gambling casino than a physicist*”.

It sounds like what happens in the Abbott's novel when A. Square supposes a world in four dimensions and the sphere reacts in a sceptical way. Actually it is quite curious that *Flatland* describes the same situation twenty years before.

Abbott seems to follow the Socrates' way: as the philosopher helped his pupils, by the maieutics, to generate truth reminding examples, so the Sphere guides A.Square to generate the three-dimensional world with the example of Lineland. In the same way, with the example of Flatland, Abbott helps his readers to better understand the forth dimension.

Edwin Abbott Abbott (1838-1926)

Edwin Abbott Abbott was born on December 20, 1838 in London. He was the eldest son of Edwin Abbot and Jane Abbott: his parents were first cousins. The father was a cultured man, headmaster of the Philological School,

Marylebone. Edwin was frail and delicate in physique but aflame with intellectual energy: so, in his life, he had the mark of the spiritual leader.



He was educated at the City London School and at St. John's College in Cambridge, where he took the highest honors in mathematics, classics and theology. Abbott became fellow of his college and began a brilliant career, during which he worked as schoolteacher of some of England's outstanding schools. In 1862, at the age of twentyfour, he was ordained and afterwards got married. From 1865 to 1889 Abbott was headmaster of the great City London School, which he himself had attended before university, becoming one of the most celebrated headmasters of his age. A teacher of genius, he inspired a procession of able pupils who were to make their mark in a wide range of subjects and professions; the most notable was H.H. Asquith, who became Prime Minister in 1908. Under Abbott, the school pioneered the teaching of such subjects as comparative philology, chemistry and English literature.

Besides teaching Abbott's vocation lay in writing: he published works of literary criticism and of theological topics. Actually in

the British *Dictionary of National Biography* he is celebrated as a writer: his *Shakespearean Grammar* (1870) is a permanent contribution to English philology. In 1872 he wrote *How to write clearly*, where are preminent his educational views. Many are the theological writings representing his liberal views, that were well in advance of the great majority of his contemporaries, such as *Philochristus* (1878) and *Onessimus: Memoirs of a Disciple of Paul* (1882), two religious romances. In 1885 he published a life of Francis Bacon.

Flatland, his brilliant parody of Victorian society, was first published in 1884 under the pseudonym "A. Square", without success.

In 1889, aged fiftyone, Abbott retired in order to pursue writing: by that time he was best known for his scholarly or theological works. Actually weighty contributions are the anonymous theological discussion *The Kernel and the Husk* (1886), *Philomythus* (1891), his book *The Anglican Career of Cadinal Newman* (1892) and his article "The Gospels" in the ninth edition of the *Enciclopaedya Britannica*, embodying a critical view which caused considerable stir in the English theological world. He also wrote *St Thomas of Canterbury, his Death and Miracles* (1898), *Johannine Vocabulary* (1905) and *Johannine Grammar* (1906).

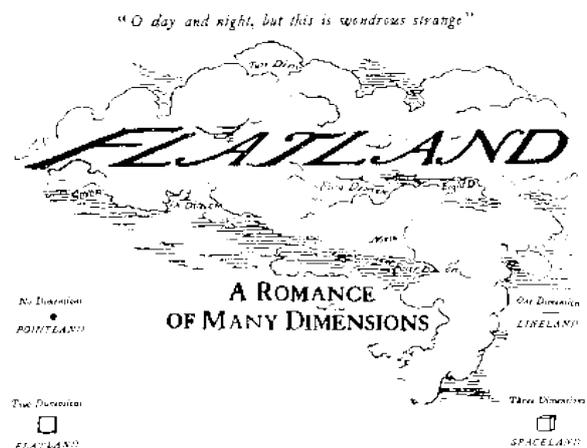
The reverend Abbott died in 1926.



FLATLAND A Romance of Many Dimensions

"I call our world Flatland, not because we call it so, but to make its nature clearer to you, my happy readers, who are privileged to live in Space."

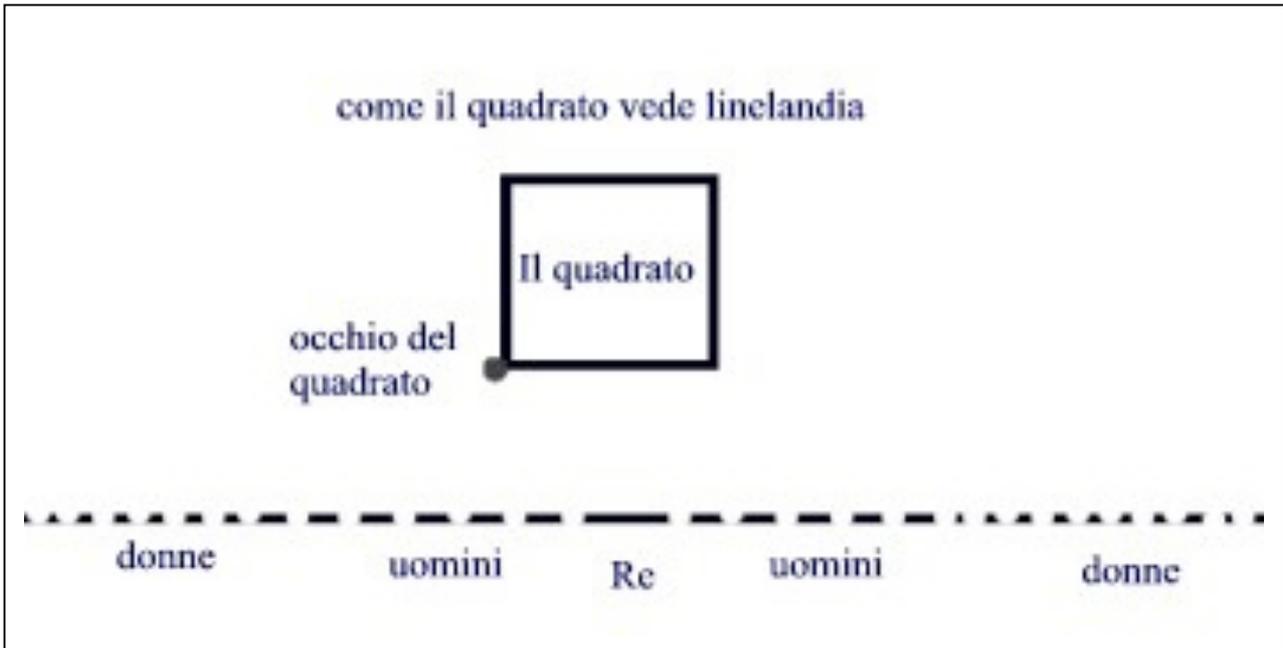
Imagine a vast sheet of paper on which straight Lines, Triangles, Squares, Pentagons, Hexagons, and other figures, instead of remaining fixed in their places, move freely about, on or in the surface, but without the power of rising above or sinking below it, very much like shadows – only hard and with luminous edges – and you will then have a pretty correct notion of my country and countrymen."



"Fie, fie, how frantically I square my talk!"

Narrated by A. Square (Abbott took as pseudonym the same name of the main character), a mathematician, Flatland describes his adventures and life in a two-dimensional world.

Here all the existence is limited to length and breadth and its inhabitants are unable to even imagine a third dimension. In Flatland women

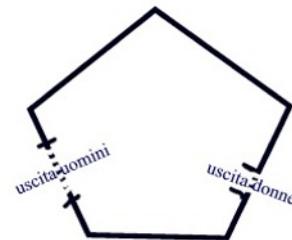


are thin and straight lines and they are at the bottom of the social hierarchy; actually they must be costantly avoided or handled gingerly so that their two extremely sharp ends will not puncture incautious males in the vicinity. Men may have any number of sides, depending on their social status. Soldiers and workmen are triangle with two equal sides; the middle class consists of equilateral triangles; professional men and gentlemen are squares (to which class A. Square belongs) or pentagons. Above these the nobility consists of hexagons and the priests are circles.

Trough strange occurrences A. Square comes into contact with a mysterious visitor, the Sphere, which vainly endeavours to reveal to him something about Spaceland. Afterwards it trasports the incredolous narrator to the Land of Three Dimensions. "I saw a Line that was no Line; Space that was not Space: I was myself, and not myself. When I could find voice, I shrieked aloud in agony "Either this is madness or it is Hell". "It is neither - calmly replied the voice of the Sphere - it is Knowledge; it is Three Dimensions: open your eyes once again and try to look steadily".

This incredible experience changes and shatters forever the worldview of A. Square. In fact, returned to his two-dimensional world, he entertains thoughts and revolutionary ideas of visiting a land of four dimensions.

Written more than a century ago and charmingly illustrated by the author, *Flatland* is a brilliant parody of Victorian society and a first fictional introduction to the concept of the multiple dimensions of space. Indeed the romance conceals various speculations about the universe that seem to anticipate the Einstein's theory of relativity as well as in the current string-teory of nature.



Casa



Soldati

IL POSTMODERNO

Il periodo del *Postmoderno* si è affermato inizialmente negli Stati Uniti tra gli anni Sessanta e Settanta, poi dal 1973 si è sviluppato anche in Europa; nel 1979 l'espressione *postmoderno* compare per la prima volta nel saggio di un critico francese per indicare le nuove tendenze.

Mentre l'era moderna si era caratterizzata fino allora per la dinamicità e per la fiducia nel progresso, illimitato e coerente, il Postmoderno è il periodo storico in cui viene a mancare questa certezza, quello delle società postindustriali.



In Italia e in vari Stati europei, gli anni intorno al 1972/73 sono caratterizzati dalla stagnazione, dall'inflazione e dalla crisi economica, dovuta alla crisi petrolifera, che provoca l'aumento del costo della benzina e una restrizione dei consumi. In breve dalla *società del benessere* degli anni sessanta si passa alla *società dei sacrifici*, caratterizzata da una forte ristrutturazione industriale e produttiva oltreché da una crescente disoccupazione.

Sul piano letterario prevale il gusto dell'intertestualità e il recupero della narrativa e del racconto ben scritto, poiché le nuove poetiche criticano in modo radicale la cultura

dominante del precedente periodo dell'impegno militante e del primato della politica. Sul piano economico comincia a diffondersi l'informatizzazione nelle fabbriche e negli uffici; in campo scientifico la cibernetica e l'informatica diventano discipline-guida. Acquistano sempre maggior importanza l'informazione, il linguaggio, la cultura, lo spettacolo, mentre si comincia a parlare di globalizzazione sul piano economico-produttivo. Negli anni Ottanta la rivoluzione informatica porta a un nuovo modo di vivere il tempo e lo spazio: con la televisione e il computer, l'uomo si collega con la rete dove le informazioni si diffondono in tempo reale. Il passato può diventare presente (con la banca dati) e il presente sembra essere eterno.

Quindi, nella realtà postmoderna prevale il senso della complessità, della frantumazione e della relatività delle conoscenze; tutto è già stato fatto o visto e l'uomo deve cercare di orientarsi in un mondo sempre più simile a una Babele o a un labirinto.

Alcuni critici, come Luperini, distinguono tra l'età storica del **Postmoderno** e il **Postmodernismo**, intendendo, con questo termine, la tendenza artistica e letteraria che recupera gli aspetti del Postmoderno. Si possono individuare le caratteristiche principali della cultura e della poetica del postmodernismo nell'indebolimento del



soggetto e del pensiero, che rinunciano ad avere una visione complessiva del mondo e della storia; nella crisi dei fondamenti; nella centralità del linguaggio sul mondo delle cose; nell'intertestualità e nella ripresa di stili del passato, poiché si ritiene impossibile produrre qualcosa di nuovo o cercare soluzioni inedite. Infatti combinando e contaminando, si costruiscono opere letterarie

che, come afferma Umberto Eco ne *Il nome della rosa*, sono libri fatti di altri libri.



In antitesi con le avanguardie, che presuppongono un senso lineare della storia (della quale vogliono appunto anticipare gli sviluppi futuri), la tendenza postmodernista ritiene impossibile trovare un senso nella storia o in azioni di rottura; esprime invece il disorientamento, senza azioni conflittuali con il passato e senza illusioni di cambiamenti.

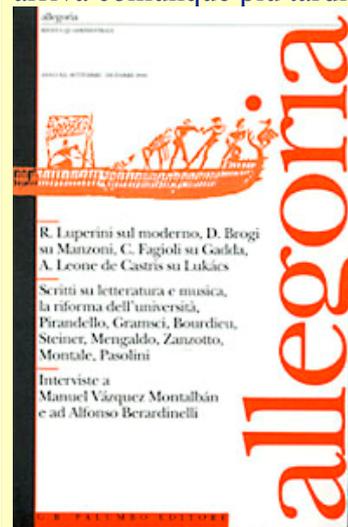


POSTMODERNO: DIBATTITO SULLA PERIODIZZAZIONE

Il Postmoderno ha da sempre suscitato vivaci discussioni non solo riguardo agli aspetti che lo caratterizzano ma anche per la periodizzazione. Attualmente la posizione più diffusa e consolidata vede nel Postmoderno un fenomeno che, nato negli Stati Uniti subito dopo la guerra, si sarebbe diffuso in Europa negli anni '50/'60 per affermarsi pienamente solo nella seconda metà degli anni '70.

Questa è la tesi sostenuta dal critico letterario americano Frederick Jameson e dalla maggior parte degli studiosi italiani. In particolare Jameson distingue, dopo il 1848, tre momenti storici contrassegnati dallo sviluppo di macchine e di tecnologie diverse: quello delle macchine a vapore (1848/1890) che corrisponde al capitalismo concorrenziale e mercantile; quello dei motori elettrici (1890/1945), corrispondente alla fase dell'Imperialismo; quello degli apparati nucleari ed elettronici (dal 1945 ad oggi) che corrisponde alla fase del capitalismo multinazionale o tardo capitalismo.

Il Postmoderno rientrerebbe nell'ultima fase (ovviamente va tenuto conto che in Europa arriva comunque più tardi).



Per quanto riguarda l'Italia, il dibattito tra gli studiosi italiani si è svolto agli inizi degli anni novanta, soprattutto su due riviste, *L'Asino d'oro* e *Allegoria*. Ha riguardato soprattutto la profondità della svolta, cioè se il cambiamento del Postmoderno è stato di tipo

epocale, tale da aprire un'epoca nuova, oppure se è interno alla storia della società capitalistica, iniziata alla fine del Settecento e tuttora in corso.

In particolare si distinguono le posizioni dei critici letterari Remo Ceserani e Romano Luperini.

Ceserani, in *Raccontare il postmoderno* (1997), afferma che la svolta del Postmoderno è epocale, come quella avvenuta tra la fine del Settecento e l'inizio dell'Ottocento, poiché ha imposto un nuovo gusto, basato sul manierismo e sulla intertestualità. Avanza anche l'ipotesi che tra gli anni Cinquanta e Sessanta del Novecento si sia verificata una svolta di analogia portata. Quindi Ceserani, sostenendo un'ottica di centralità del Postmoderno, ridimensiona il moderno e le avanguardie.

Luperini, in *Il professore come intellettuale* (1998), pur concordando con Ceserani sulla svolta negli anni Cinquanta e sull'affermazione del Postmoderno negli anni Settanta, se ne differenzia perché non la considera epocale. Il critico ritiene che il Postmoderno sia sì una fase distinta, con caratteri propri, ma interna alla storia economica e politica, iniziata alla fine del Settecento con la Rivoluzione industriale in Inghilterra e con la Rivoluzione Francese. Inoltre lo studioso non condivide neppure l'esigenza di reinterpretare il passato sulla base di una corrente assunta a valore assoluto.

CALVINO E IL ROMANZO IN LABORATORIO

All'inizio degli anni Settanta, in Italia, scrittori e critici si interrogano sulle forme e i contenuti del romanzo. Sono gli anni nei quali Calvino si avvicina al Postmoderno accettandone alcune caratteristiche, quali la

sostituzione delle parole alle cose, il motivo del labirinto (con riferimento alla complessità del reale), la tendenza al gioco e all'ironia, l'esaltazione della leggerezza, il gusto della riscrittura (ad es. *Le città invisibili* si rifà a *Il Milione*),.

Nel 1970 Calvino pubblica un articolo *Il romanzo come spettacolo* nel quale sostiene l'idea di un romanzo "romanzesco", in cui la trama e l'inventività siano artificiali, ricostruiti in laboratorio. Il romanzo deve essere consapevolmente metanarrativo, deve nascere cioè dalla coscienza di essere un prodotto formale, senza fare riferimento a una realtà esterna mentre il lettore è chiamato a seguire l'atto della scrittura. In sostanza Calvino scrive:

“Mai come oggi questa funzione umana, sempre operante in tutte le fasi della civiltà, che è il narrare, è stata tanto analizzata, smontata e rimontata nei suoi meccanismi elementari, sia come racconto orale (mito primitivo, fiaba infantile, epopea) sia come racconto scritto (novella, romanzo popolare, fatto di cronaca giornalistica) o come racconto attraverso immagini (film, fumetto). Si direbbe che il raccontare stia toccando contemporaneamente il culmine della sua eclisse dai testi creativi e il culmine dell'interesse critico-analitico [...] se ora conosciamo le regole del gioco “romanzesco” potremo costruire romanzi artificiali, nati in laboratorio, potremo giocare al romanzo come si gioca a scacchi, con assoluta lealtà, ristabilendo una comunicazione tra lo scrittore pienamente cosciente dei meccanismi che sta usando, e il lettore che sta al gioco perchè ne conosce le regole e sa che non può essere preso più a zimbello. Ma siccome gli schemi del romanzo sono quelli d'un rito di iniziazione, d'un addestramento delle nostre emozioni e paure e dei nostri processi conoscitivi, anche se praticato ironicamente il romanzo finirà per coinvolgerci nostro malgrado, autore e lettori, finirà per rimettere in gioco tutto quel che abbiamo dentro e tutto quel che abbiamo fuori. E per “fuori” intendo naturalmente il contesto storico-sociale, tutto l'impuro che ha nutrito il romanzo nelle sue epoche d'oro”.

SE UNA NOTTE D' INVERNO UN VIAGGIATORE

Se una notte d'inverno un viaggiatore è un romanzo sul piacere di leggere i romanzi come affermò lo stesso Calvino qualche anno dopo averlo scritto. Più che un romanzo è un metaromanzo, strutturato attraverso un racconto compiuto che fa da cornice agli incipit di dieci romanzi letti dai protagonisti. In esso lo scrittore affronta i diversi aspetti della scrittura e della lettura, mettendo allo scoperto gli artifici e le convenzioni del patto narrativo. Ho cercato di identificarmi col lettore: rappresentare il piacere della lettura d'un dato genere, più che il testo vero e proprio.

Nella cornice c'è la storia del Lettore che acquista il libro di Calvino e comincia a leggerlo con grande piacere, accorgendosi ben presto che la copia è difettosa: forse per una rilegatura sbagliata, le prime pagine dell'opera si ripetono più volte. A lui l'autore si rivolge con il tu.

“Un momento, guarda il numero della pagina. Accidenti! Da pagina 32 sei tornato a pagina 17[...] È nel rilegare il volume che è successo l'errore: un libro è fatto di “sedicesimi”; ogni sedicesimo è un grande foglio su cui vengono stampate sedici pagine e viene ripiegato in otto; quando si rilegano insieme due sedicesimi può capitare che in una copia vadano a finire due sedicesimi uguali; è un incidente che ogni tanto succede[...]. Comunque sia tu vuoi riprendere il filo della lettura, non ti importa nient'altro, eri arrivato a un punto in cui non puoi saltare neanche una pagina. Ecco di nuovo pagina 31, 32 ...E poi cosa viene? Ancora pagina 17, una terza volta! Ma che razza di libro t'hanno venduto? Hanno rilegato insieme tante copie dello stesso sedicesimo, non c'è più una pagina buona in tutto il libro.” (cap. II)

La storia, che già lo stava incuriosendo, risulta quindi incompleta (sembra l'avvio di un romanzo poliziesco: in una stazione

deserta, di sera, un viaggiatore sconosciuto arriva tardi all'appuntamento in cui avrebbe dovuto consegnare una valigia misteriosa). Il Lettore torna in libreria per reclamare una copia integra e lì incontra la Lettrice con lo stesso problema. Apprende dal libraio che nell'edizione difettosa si sono mescolate le pagine di un romanzo polacco; ormai coinvolto dalla storia iniziata, il protagonista decide di rintracciarne il seguito, rinunciando a leggere il romanzo di Calvino. Anche Ludmilla, la Lettrice, si fa sostituire la copia incompleta con il libro dello scrittore polacco e tra i due nasce una certa complicità che li porterà a vivere insieme la stessa avventura.



“Cosa c'è di più naturale che tra un lettore e una lettrice si stabilisca tramite il libro una solidarietà, una complicità, un legame?[...] La tua lettura non è più solitaria: pensi alla Lettrice che in questo stesso momento sta aprendo anche lei il libro, ed ecco che al romanzo da leggere si sovrappone un possibile romanzo da vivere, il seguito della tua storia con lei, o meglio: l'inizio di una possibile storia.” (cap. II).

Dopo le prime pagine il Lettore scopre che si tratta di un altro romanzo, ma anche questo si interrompe.

“Ed ecco che nel momento in cui la tua attenzione è più sospesa, volti il foglio a metà d'una frase decisiva e ti trovi davanti due pagine bianche. Resti attonito contemplando quel bianco crudele come una ferita, quasi

sperando che sia stato un abbacinamento della tua vista a proiettare una macchia di luce sul libro, dalla quale a poco a poco tornerà ad affiorare il rettangolo zebra di caratteri d'inchiostro [...]. Continui a sfogliare il libro; due pagine bianche si alternano a due pagine stampate. Bianche; stampate; bianche; stampate: così via fino alla fine. I fogli di stampa sono stati impressi da una parte sola; poi piegati e legati come fossero completi.” (cap. III)



Il protagonista rintraccia allora Ludmilla, per sfuggire al senso di frustrazione e per condividere con lei la ricerca del romanzo completo. In un susseguirsi di colpi di scena, il libro sembra moltiplicarsi in molti altri ma il Lettore non riesce a finirne nessuno. Infatti rimane coinvolto in una catena di situazioni ed equivoci, imbattendosi di tentativo in tentativo, negli incipit di opere che non hanno punti di incontro tra loro e che appartengono a generi letterari diversi (poliziesco, erotico,

fantascientifico, realistico, ecc). Un professore di “cimmerico”, misteriosa lingua morta, gli sottopone il terzo racconto; un gruppo di studio universitario sulla letteratura “cimbrica”, analizza un quarto; un redattore della casa editrice gli lascia leggere le prime pagine di un romanzo belga e alcune di un vecchio autore di thrillers; e così via fino a scoprire l'esistenza di un'organizzazione segreta che falsifica libri d'autore. Per cercare di individuare il nascondiglio del traduttore fantasma, intraprende un viaggio fino in Ataguitania, un paese dall'altra parte del mondo, nel quale *ogni fatto della vita è un falso*; qui viene rinchiuso in carcere e poi spedito in missione in Ircania, uno stato antagonista, per cercare contatti diretti con la rete di oppositori. Alla fine approda nel porto accogliente di una grande biblioteca dove però nessuno dei romanzi iniziati è disponibile. Mentre conversa con altri lettori sui vari modi e aspetti relativi alla lettura, viene trovata la soluzione: gli inizi dei dieci romanzi interrotti, con l'aggiunta di un titolo a cui è arrivato il Lettore, non sono che un unico incipit di un solo romanzo che li racchiude tutti.

“*Se una notte d'inverno un viaggiatore, fuori dell'abitato di Malbork, sporgendosi dalla costa scoscesa senza temere il vento e la vertigine, guarda in basso dove l'ombra s'addensa in una rete di linee che s'allacciano, in una rete di linee che s'intersecano sul tappato di foglie illuminate dalla luna intorno a una fossa vuota, -Quale storia laggiù attende la fine?- chiede ansioso d'ascoltare il racconto*” (cap. XI).

Nell'ultimo capitolo il Lettore e Ludmilla, diventati marito e moglie, condividono letture parallele, nell'intimità del letto matrimoniale. La loro storia, diventata anch'essa un romanzo, si chiude con un lieto fine, tipico dei romanzi rosa.



Protagonista del *Viaggiatore* è un Lettore, “occasionale ed eclettico” (*Presentazione*, p.IX), che non ha una caratterizzazione né gusti precisi; in lui si rispecchia il lettore medio poiché, come dice Calvino, è “un tu in cui ognuno può identificare il suo io” (*Presentazione*, p.XI). Accanto a lui l’autore colloca il suo doppio speculare, la Lettrice, un personaggio ben caratterizzato da un nome e da particolari sul suo vissuto.

“È la terza persona necessaria perché il romanzo sia un romanzo, perché tra quella Seconda Persona maschile e la Terza femminile qualcosa avvenga, prenda forma, s’affermi o si guasti seguendo le fasi delle vicende umane”. (cap. VII)

Ludmilla ha la vocazione della lettura: rappresenta infatti la “sublimazione della lettrice media ma ben fiera del suo ruolo sociale di lettrice per passione disinteressata” (p.IX). Si esprime in modo diretto, a volte per metafore, spiegando chiaramente *le sue attese e i suoi rifiuti*; ha la funzione di attrarre il lettore, coinvolgendolo nelle storie che di volta in volta si schiudono. E se entrambi i protagonisti sono due lettori *ingenui*, a loro si contrappone la sorella di Ludmilla, Lotaria, che rappresenta la lettrice intellettualistica; nelle sue mani i libri perdono di consistenza fino a prendere la forma di scheletrici elenchi di parole. Alla sua attività disgregatrice si oppone quella di Irnerio, l’artista che non legge i libri eppure li ama per il loro essere oggetti concreti, in grado di stimolare la fantasia creatrice dell’uomo. Sotto le sue dita i libri acquistano nuove forme, un po’ come accade nella mente di tutti i diversi lettori che leggono lo stesso romanzo.

“Non è per leggere. E’ per fare. Faccio delle cose con i libri. Degli oggetti. Sì, delle opere:

statue, quadri, come li vuoi chiamare. Ho fatto anche un’esposizione. Fisso i libri con delle resine e restano lì. Chiusi o aperti, oppure anche gli do delle forme, li scolpisco, gli apro dentro dei buchi. E’ una bella materia il libro, per lavorarci, ci si può fare tante cose”. (cap. VII).

Quindi ogni personaggio del romanzo è il pezzo di un mosaico e, allo stesso tempo, il simbolo di un diverso modo di intendere il rapporto con il leggere o lo scrivere libri. Al centro delle avventurose vicende incontrate dal Lettore alla ricerca del romanzo compiuto, ci sono anche un falsario e uno scrittore. Ermes Marana è il grande mistificatore che falsifica, scambiando, componendo e decomponendo, i romanzi di altri. Il suo scopo è dimostrare che “*la letteratura vale per il suo potere di mistificazione, ha nella mistificazione la sua verità; dunque un falso, in quanto mistificazione d’una mistificazione, equivale a una verità alla seconda potenza*”. (cap. VIII) Marana si fa portavoce di una letteratura dove l’autore ideale è quello che “*si dissolve nella nuvola di finzioni che ricopre il mondo del suo spesso involucro: E siccome per lui l’artificio è la vera sostanza di tutto, l’autore che congegnasse un sistema d’artifici perfetto riuscirebbe a identificarsi col tutto*”. (cap. VIII)).

Silas Flannery è il personaggio nel quale si rispecchia Calvino. Nelle pagine del suo diario Flannery si racconta in quanto scrittore, illustrando processi e descrivendo nevrosi che sono comuni alla storia di ogni autore.

“*Vedo che in un modo o nell’altro continuo a girare intorno all’idea d’un’interdipendenza tra il mondo non scritto e il libro che dovrei scrivere. È per questo che lo scrivere mi si presenta come un’operazione d’un tale peso che ne resto schiacciato. Metto l’occhio al cannocchiale e lo punto sulla lettrice. Tra i suoi occhi e la pagina vola una farfalla bianca. Qualsiasi cosa lei stesse leggendo ora certo è la farfalla che ha catturato la sua attenzione. Il mondo non scritto ha il suo culmine in quella farfalla. Il risultato cui devo tendere è qualcosa di preciso, di raccolto, di leggero*”. (cap. VIII)

L'abitudine di Flannery di spiare Ludmilla mentre legge assorta sul terrazzo dello chalet, chiarisce una volta di più il rapporto fondamentale tra lettore ed autore, che è la chiave interpretativa del romanzo. Senza lettore non esiste scrittura: Silas avverte profondamente il peso di questa dipendenza, il vincolo terribile e allo stesso tempo meraviglioso che è in grado di annullare il suo lavoro nel momento in cui le sue pagine non vengono lette. Per questo lo scrittore vorrebbe scrivere un romanzo che lo mettesse in diretta comunicazione con il lettore, un romanzo in cui scomparisse la mediazione ingombrante e limitante dell'io dell'autore.

“Come scriverei bene se non ci fossi! Se tra il foglio bianco e il ribollire delle parole e delle storie che prendono forma e svaniscono senza che nessuno le scriva non si mettesse di mezzo quello scomodo diaframma che è la mia persona! Lo stile, il gusto, la filosofia personale, la soggettività, la formazione culturale, l'esperienza vissuta, la psicologia, il talento, i trucchi del mestiere: tutti gli elementi che fanno sì che ciò che scrivo sia riconoscibile come mio, mi sembrano una gabbia che limita le mie possibilità. [...] Non è per poter essere il portavoce di qualcosa di definibile che vorrei annullare me stesso. Solo per trasmettere lo scrivibile che attende d'essere scritto, il narrabile che nessuno racconta”. (cap. VIII)

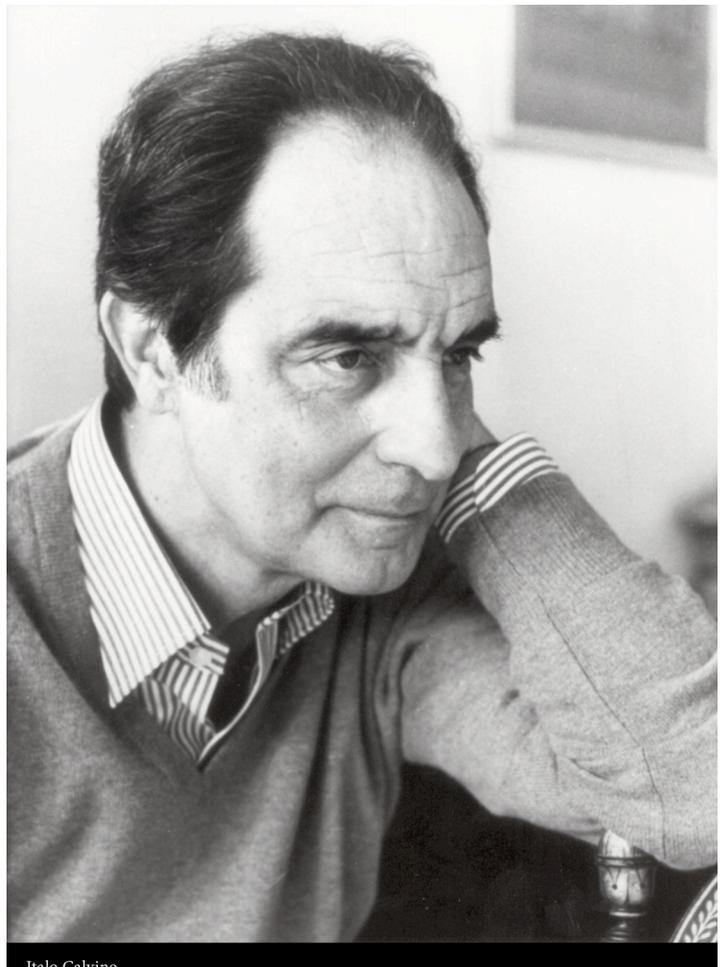
Il finale conferma l'idea che gradualmente si è venuta costituendo mentre si tenta di seguire il complesso intrico delle diverse storie: l'autore scompare e ciò che resta è solo il lettore, o meglio una pluralità di lettori che rappresentano altrettanti modi di leggere.

Ancora una volta, e fino alla fine, il lettore si configura come il punto nodale dell'opera, mentre assistiamo, nello stesso tempo, a un progressivo indebolimento della figura dell'autore che, demitizzato e demistificato, frammentato e dissolto, chiosato e rivelato, rientra nell'ambito della letteratura postmoderna.

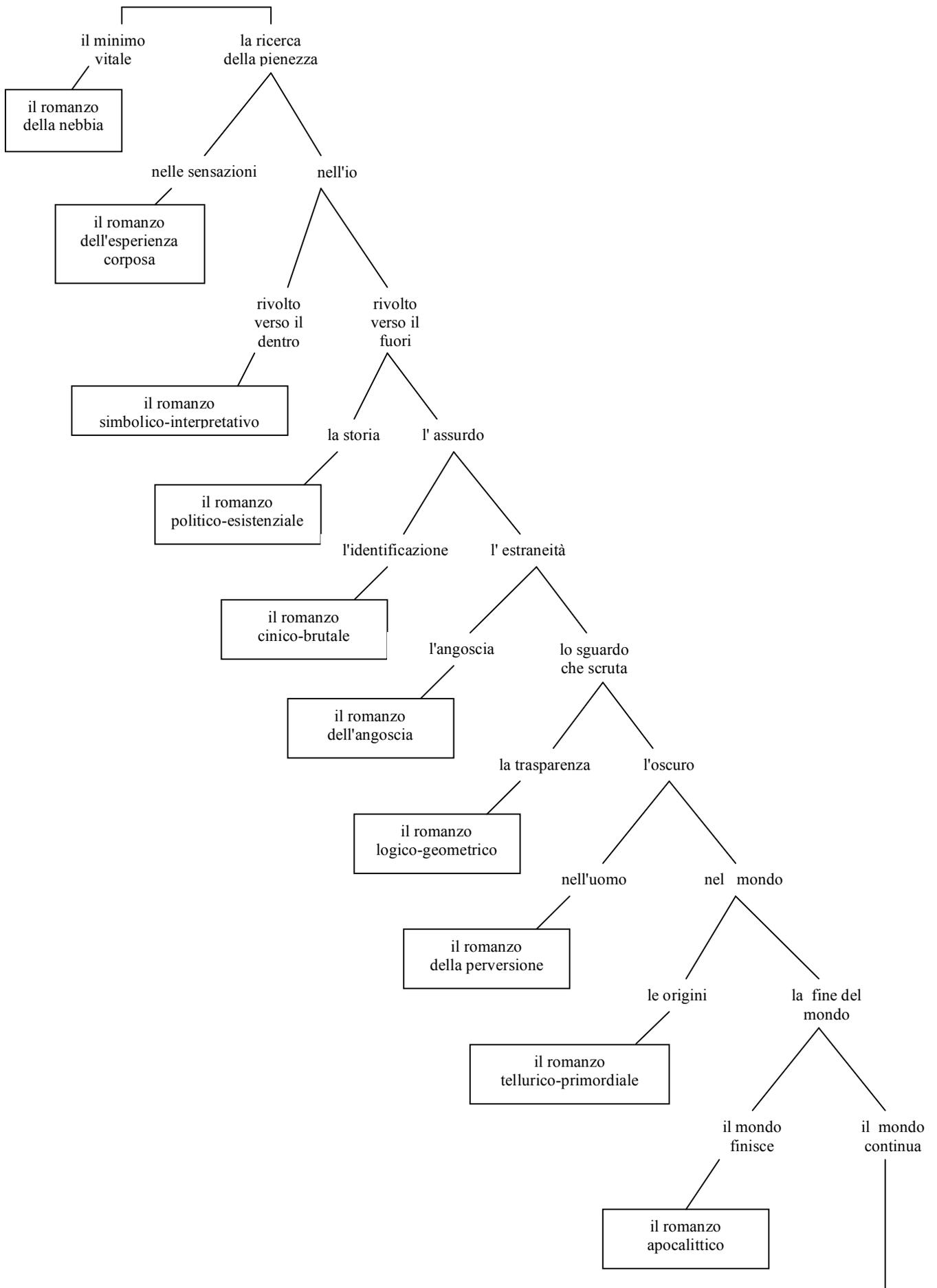
Il *Viaggiatore* ha una struttura aperta e complessa, inserita in una storia chiusa e tradizionale che ha la funzione di cornice; ricorda i precedenti illustri del *Decameron* di Boccaccio, oltre alle *Mille e una notte* citato

nel libro dallo stesso Calvino. Il romanzo, o meglio il metaromanzo, è formato da dodici capitoli numerati e da dieci inizi di romanzi, che si possono leggere come racconti autonomi; in ogni capitolo della cornice il tipo di romanzo che seguirà viene enunciato sempre dalla Lettrice. Nei dodici capitoli vengono usati tempi verbali al presente, mentre nei romanzi interni i verbi sono al passato.

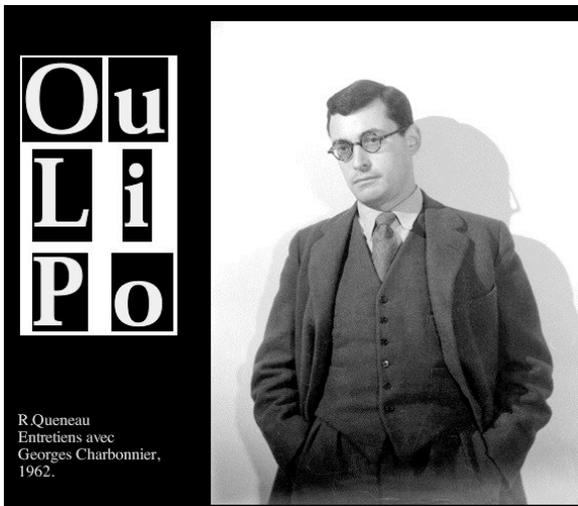
Nella *Presentazione* Calvino propone un collegamento interessante con il processo dicotomico di Platone, sostenendo che il *Viaggiatore* costituisce una ricerca del vero romanzo. La ricerca procede per tentativi di scrittura: ogni volta i romanzi vengono scartati per scegliere la seconda alternativa. Alla fine lo schema costituisce un catalogo indicativo di atteggiamenti esistenziali.



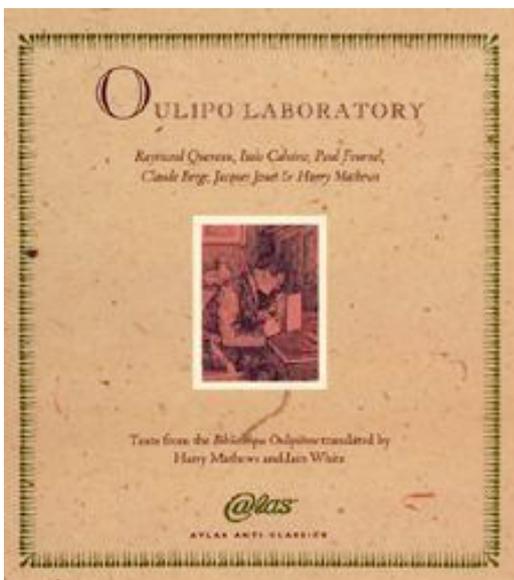
Italo Calvino



OULIPO



A Parigi, nel 1960, lo scrittore francese Raymond **Queneau**, insieme all'amico matematico e scacchista François Le Lionnais, fonda un gruppo di ricerca denominato *Oulipo*, acronimo del francese "Ouvroir de littérature potentielle" (Laboratorio di letteratura potenziale). Più tardi parteciperanno a questo movimento Italo **Calvino**, che nel 1965 traduce il romanzo di Queneau *I fiori blu*, in cui domina il gusto matematico per il divertimento linguistico, Marcel Duchamp oltre ad altri scrittori e scienziati.



L'intenzione del gruppo, convinto che la realtà della letteratura risieda nella struttura stessa dell'opera, è quella di esplorare sistematicamente le strutture letterarie. L'Oulipo si propone quindi di studiare il linguaggio attraverso esperimenti che lo sottopongono a scomposizioni, deformazioni, invenzioni. All'indirizzo semantico, cioè legato al significato delle parole, della combinazione di parole e delle singole frasi, si vuole sostituire quello sintattico-strutturale, legato alla struttura della frase, agli elementi che la compongono e ai procedimenti formali che esprimono i rapporti fra le idee.



Italo Calvino ad una riunione dell'Oulipo (Parigi, 1975)

Secondo l'Oulipo, privilegiando l'aspetto formale del testo, si recupera il valore autonomo del significante rispetto al significato e se ne purifica il senso da ogni eventuale contenuto ideologico.

Nel gruppo si manifestano due tendenze principali: una più analitica che esplora e rinnova le strutture classiche dei testi; l'altra più indirizzata verso l'invenzione ed è quella più rappresentativa della vera ambizione dell'Oulipo: creare nuove strutture partendo dalla matematica combinatoria e dall'informatica.

“CHI È RAYMOND QUENEAU?”



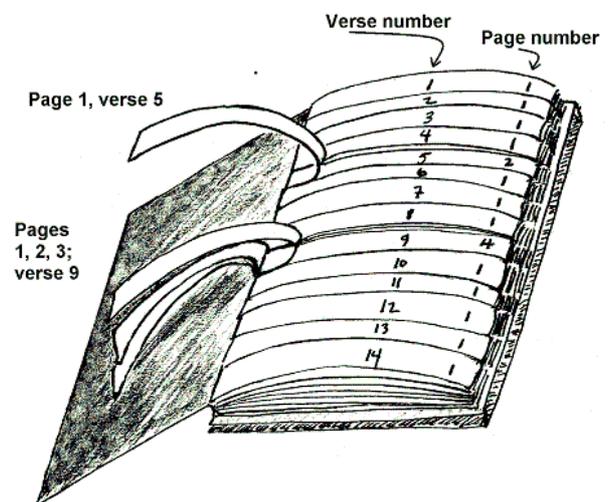
È l'incipit di un saggio di Italo Calvino sullo scrittore francese, scritto nel 1981, (come presentazione della traduzione italiana dei *Segni, cifre e lettere e altri saggi*) e inserito in *Perché leggere i classici?*. “Questo scrittore che sembra accoglierci sempre con l'invito a metterci a nostro agio, a trovare la posizione più comoda e rilassata, a sentirci alla pari con lui come per giocare una partita tra amici, è in realtà un personaggio con un retroterra che non si finisce mai di esplorare e alle cui implicazioni e presupposti, espliciti o impliciti, non si riesce a dar fondo.”

Calvino aveva conosciuto Queneau durante gli anni del suo soggiorno parigino, quando era entrato in contatto con il gruppo degli intellettuali dell'Oulipo e con lui aveva condiviso l'idea di una letteratura come processo combinatorio. Nel saggio sullo scrittore francese, Calvino sottolinea il suo ruolo di *esploratore di universi immaginari*, attento a introdurre *un po' d'ordine, un po' di logica, in un universo che è tutto il contrario*. L'intento di Queneau è quello della moltiplicazione o proliferazione delle opere possibili a partire da un'impostazione formale astratta, al punto che *ogni esempio di testo costruito secondo regole precise apre la molteplicità potenziale di tutti i testi virtualmente scrivibili secondo quelle regole, e di tutte le letture virtuali di quei testi*.

Queneau (Le Havre 1903-Parigi 1976) negli anni Venti aveva partecipato attivamente al movimento surrealista di André Breton; se ne era distaccato per esplorare nuove vie espressive e successivamente aveva avuto un

ruolo di spicco nella cultura dell'antifascismo europeo. Negli anni Sessanta aveva fondato il laboratorio dell'Oulipo, diventato presto un importante punto di riferimento per la sperimentazione letteraria europea.

La sua fama è legata soprattutto a romanzi come *Zazie nel metrò* o a *I fiori blu* e a libri che sono costruzioni uniche nel loro genere come: gli *Esercizi di stile* (1947), *Piccola cosmogonia portatile* (1950), poema in alessandrini sulle origini della terra e della vita, con l'intento dichiarato di far entrare nel lessico della poesia i termini scientifici; ma anche *Cent mille milliards de poèmes* (1961), una sorta di *macchina per comporre sonetti* che consiste di dieci sonetti con le stesse rime.



Sono stampati su pagine tagliate a strisce, un verso su ogni striscia, in modo che a ogni primo verso si possa far seguire dieci secondi versi, e così via fino a raggiungere il numero di 10^{14} , ossia centomila miliardi. Infatti, la struttura grammaticale permette che ogni verso di ciascun sonetto-base sia intercambiabile con ogni altro verso situato nella stessa posizione del sonetto.

La ricerca artistica di Queneau presenta aspetti molteplici quali la tendenza all'invenzione, la coscienza della relatività dei segni linguistici, con i conseguenti giochi paradossali del linguaggio e l'ironia. Lo scrittore francese era attratto dalla matematica combinatoria e, come sottolinea Calvino, il suo sapere era caratterizzato da un'esigenza di globalità ma anche dalla diffidenza verso ogni tipo di filosofia assoluta.

Riguardo al ruolo della scienza sul piano del pensiero, Queneau riteneva che gli scienziati, nel corso dei primi decenni del secolo, considerassero la scienza non come conoscenza ma come regola e metodo. Su questo aspetto si era espresso in uno scritto degli anni Quaranta: *Si danno delle nozioni (indefinibili), degli assiomi e delle istruzioni per l'uso, insomma un sistema di convenzioni. Ma questo non è forse un gioco che non ha nulla di diverso dagli scacchi o dal bridge? Prima di procedere nell'esame di questo aspetto della scienza ci dobbiamo fermare su questo punto: la scienza è una conoscenza, serve a conoscere? E dato che si tratta di matematica, che cosa si conosce in matematica? Precisamente niente. E non c'è niente da conoscere. Non conosciamo il punto, il numero, il gruppo, l'insieme, la funzione più di quanto conosciamo l'elettrone, la vita, il comportamento umano [...] Tutto ciò che conosciamo è un metodo accettato (consentito) come vero dalla comunità degli scienziati, metodo che ha anche il vantaggio di connettersi alle tecniche di fabbricazione. Ma questo metodo è anche un gioco, più esattamente quello che si chiama un jeu d'esprit. Perciò l'intera scienza, nella sua forma compiuta, si presenta e come tecnica e come gioco. Cioè né più né meno di come si presenta l'altra attività umana: l'Arte.*"

Gli *Esercizi di stile* furono pubblicati per la prima volta nel 1947 dall'editore parigino Gallimard, presso il quale Queneau ha lavorato per molti anni, e sono considerati un esperimento che ha fatto scuola. Queneau ha sottomesso un testo base a tante variazioni creando un'opera di metalinguistica; infatti un semplice fatto di cronaca è raccontato in novantanove modi diversi senza essere ordinati secondo un preciso criterio.



BIBLIOGRAFIA

- Albert Einstein, *Come io vedo il mondo*, Newton Roma 2006
Italo Calvino, *Se una notte d'inverno un viaggiatore*, Mondadori Milano 2007
Italo Calvino, *Perchè leggere i classici*, pp. 268-287, Mondadori Milano 1995
Raymond Queneau, *Esercizi di stile*, Einaudi Torino 2001
Edwin A. Abbot, *Flatland A Romance of Many Dimensions*, Penguin Books 1998
R. Luperini, P. Cataldi, L. Marchiani, *La scrittura e l'interpretazione*, vol. 6/II, Palumbo Milano 1998
G. Baldi, S. Giusso, M. Razetti, G. Zaccaria, *Dal testo alla storia dalla storia al testo*, vol.H , Paravia Milano 1999

www.infn.it
www.etimo.it
images.google.it