

# Comunicare e conservare.

Storia della fisica e patrimonio scientifico per la comunicazione e la didattica

Giulio Peruzzi

Dipartimento di Fisica e Astronomia  
Università di Padova

ComunicareFisica 2012

# Outline

- 1 Comunicazione a chi?
  - Scienza
  - Società
  - Politica ed economia
  
- 2 Tempi della comunicazione e tempi della scienza

# Comunicazione a chi?

- Comunicazione dei risultati delle ricerche **nell'ambito della comunità scientifica [Scienza]**

# Comunicazione a chi?

- Comunicazione dei risultati delle ricerche **nell'ambito della comunità scientifica [Scienza]**
- Comunicazione della conoscenza scientifica e della sua storia **al pubblico [Società]**

# Comunicazione a chi?

- Comunicazione dei risultati delle ricerche **nell'ambito della comunità scientifica [Scienza]**
- Comunicazione della conoscenza scientifica e della sua storia **al pubblico [Società]**
- Comunicazione con le altre **istituzioni pubbliche nazionali** (Stato, Regioni, Enti Locali, ma anche Università e Enti di Ricerca) e internazionali **[Politica]**

# Comunicazione a chi?

- Comunicazione dei risultati delle ricerche **nell'ambito della comunità scientifica [Scienza]**
- Comunicazione della conoscenza scientifica e della sua storia **al pubblico [Società]**
- Comunicazione con le altre **istituzioni pubbliche nazionali** (Stato, Regioni, Enti Locali, ma anche Università e Enti di Ricerca) e internazionali **[Politica]**
- Comunicazione al **mondo della produzione [Economia]**

# Fertilizzazione incrociata delle scienze

**Norbert Wiener** nel 1948 nel suo noto libro dal titolo *Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine*, scrive:

# Fertilizzazione incrociata delle scienze

**Norbert Wiener** nel 1948 nel suo noto libro dal titolo *Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine*, scrive:

*Abbiamo deciso di chiamare l'intero campo della teoria del controllo e della comunicazione, nella macchina o nell'animale, col nome di **Cibernetica**, che abbiamo formato dal greco κυβερνήτης o nocchiero. Nello scegliere questo termine, vogliamo riconoscere che il primo articolo significativo sui meccanismi di retroazione è un articolo sui governors, che fu pubblicato da Maxwell nel 1868, e che governor è derivato da una corruzione latina di κυβερνήτης.*

*Ci sono **campi della scienza**, come vedremo in questo libro, che sono stati **esplorati dai diversi punti di vista** della matematica pura, della statistica, dell'ingegneria elettrica e della neurofisiologia, nei quali uno stesso concetto riceve nomi diversi dai vari gruppi, e nei quali un importante lavoro è stato triplicato o quadruplicato, mentre ancora altro lavoro importante è ritardato dalla indisponibilità in un campo dei risultati che in un altro vicino possono essere già diventati classici.*

*Ci sono **campi della scienza**, come vedremo in questo libro, che sono stati **esplorati dai diversi punti di vista** della matematica pura, della statistica, dell'ingegneria elettrica e della neurofisiologia, nei quali uno stesso concetto riceve nomi diversi dai vari gruppi, e nei quali un importante lavoro è stato triplicato o quadruplicato, mentre ancora altro lavoro importante è ritardato dalla indisponibilità in un campo dei risultati che in un altro vicino possono essere già diventati classici.*

*Sono queste regioni di confine della scienza che offrono le più ricche opportunità al ricercatore capace. **Esse sono allo stesso tempo le più refrattarie alle tecniche in voga dell'attacco di massa e della suddivisione del lavoro.***

Sulla stessa linea di Wiener si collocano alcune considerazioni che **Jules-Henri Poincaré** svolge nel secondo capitolo della sua nota opera *Science et méthode* del 1908.

Sulla stessa linea di Wiener si collocano alcune considerazioni che **Jules-Henri Poincaré** svolge nel secondo capitolo della sua nota opera *Science et méthode* del 1908.

*Via via che la scienza si sviluppa diventa sempre più difficile averne una visione complessiva; si cerca allora di dividerla in tanti pezzi e di accontentarsi di un pezzo solo; in una parola ci si specializza. Continuare in questa direzione sarebbe di grave ostacolo ai progressi della scienza ... [perché] sono solo le connessioni inattese tra diversi domini scientifici che rendono possibili tali progressi.*

[cit. da ed. it. Einaudi, 1997, p. 30]

# Conservare e comunicare

L'importanza della **storia della fisica** (e della scienza in generale) come **ambito di studio in sé** (inclusa la conservazione e valorizzazione della memoria materiale e immateriale) e come **strumento essenziale** per sondare nuove forme di didattica e diffusione della cultura scientifica.

# Conservare e comunicare

L'importanza della **storia della fisica** (e della scienza in generale) come **ambito di studio in sé** (inclusa la conservazione e valorizzazione della memoria materiale e immateriale) e come **strumento essenziale** per sondare nuove forme di didattica e diffusione della cultura scientifica.

- Archivi, catalogazione, musei e collezioni di strumenti

# Conservare e comunicare

L'importanza della **storia della fisica** (e della scienza in generale) come **ambito di studio in sé** (inclusa la conservazione e valorizzazione della memoria materiale e immateriale) e come **strumento essenziale** per sondare nuove forme di didattica e diffusione della cultura scientifica.

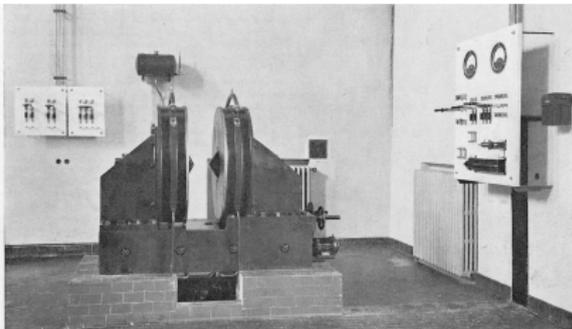
- Archivi, catalogazione, musei e collezioni di strumenti
- Trovare una “terza via” tra esposizioni (estemporanee o permanenti) tradizionali e “science center”, entrambe modalità in crisi anche se per ragioni diverse.

# Conservare e comunicare

L'importanza della **storia della fisica** (e della scienza in generale) come **ambito di studio in sé** (inclusa la conservazione e valorizzazione della memoria materiale e immateriale) e come **strumento essenziale** per sondare nuove forme di didattica e diffusione della cultura scientifica.

- Archivi, catalogazione, musei e collezioni di strumenti
- Trovare una “terza via” tra esposizioni (estemporanee o permanenti) tradizionali e “science center”, entrambe modalità in crisi anche se per ragioni diverse.
- Spunti per ridisegnare i moduli didattici e per affrontare in forme nuove le attività di laboratorio.

- Salvaguardia degli **archivi** e delle testimonianze orali



- Salvaguardia degli **archivi** e delle testimonianze orali
- **Catalogazione** (informatica), integrazione delle diverse basi di dati





- Salvaguardia degli **archivi** e delle testimonianze orali
- **Catalogazione** (informatica), integrazione delle diverse basi di dati
- **Conservazione degli strumenti** e della documentazione relativa [riflessione a livello internazionale, per es. **Universeum** - European Academic Heritage Network, l'International Council of Museum (**ICOM**) e la sua commissione, l'University Museums and Collections (**UMAC**)]







# Politica ed economia

È ovvio che una classe politica e imprenditoriale dotata di cultura scientifica facilita quei rapporti essenziali allo sviluppo scientifico in generale, e della fisica in particolare.

## Politica ed economia

È ovvio che una classe politica e imprenditoriale dotata di cultura scientifica facilita quei rapporti essenziali allo sviluppo scientifico in generale, e della fisica in particolare.

**La rinascita della fisica italiana negli anni 1920-1930**, all'origine della primazia odierna della scuola di fisica italiana a livello internazionale, è frutto di un diverso atteggiamento nei confronti della scienza e della tecnica le cui radici possono essere fatte risalire all'Unità d'Italia e a figure come quella di **Quintino Sella**.

# Politica ed economia

È ovvio che una classe politica e imprenditoriale dotata di cultura scientifica facilita quei rapporti essenziali allo sviluppo scientifico in generale, e della fisica in particolare.

**La rinascita della fisica italiana negli anni 1920-1930**, all'origine della primazia odierna della scuola di fisica italiana a livello internazionale, è frutto di un diverso atteggiamento nei confronti della scienza e della tecnica le cui radici possono essere fatte risalire all'Unità d'Italia e a figure come quella di **Quintino Sella**.

Anche se il processo avviato negli ultimi decenni dell'Ottocento perde di brio all'inizio del Novecento, personaggi come **Vito Volterra, Orso Mario Corbino e Antonio Garbasso** riaffermano l'importanza del dialogo tra scienza, politica e società e perseguono caparbiamente il progetto di finanziamento e rilancio della scienza, e in particolare della fisica.

Come scrive Angelo Guerraggio (cf. anche Angelo Guerraggio e Piero Nastasi, *L'Italia degli Scienziati*, Bruno Mondadori, Milano 2010)

Come scrive Angelo Guerraggio (cf. anche Angelo Guerraggio e Piero Nastasi, *L'Italia degli Scienziati*, Bruno Mondadori, Milano 2010)

*I gruppi di potere non possono trascurare la presenza degli scienziati, che costituiscono un segmento fondamentale della classe dirigente. Poi la guerra, il fascismo e un'altra devastante guerra mondiale da cui l'Italia esce distrutta. Sembra che manchi ogni presupposto per riavviare nel dopoguerra il confronto tra scienza e società, tra una società italiana alle prese con la sopravvivenza e una scienza depauperata dalle leggi razziali e colpita nella sua dignità dall'acquiescenza verso il fascismo. **Invece, alla fine degli anni 1950, il paese vive un'inaspettata primavera con un dialogo tra scienza e società arricchito da innovative dinamiche industriali.** Acquistiamo una posizione forte in settori strategici.*

Sono gli anni di Adriano Olivetti e Mario Tchou, di Domenico Marotta, di Enrico Mattei e Felice Ippolito, di Giulio Natta, ma anche gli anni del *Centro informazioni studi esperienze* (CISE) fondato da Giuseppe Bolla, Carlo Salvetti, Giorgio Salvini, Mario Silvestri (cui aderirono nel tempo diverse industrie italiane, come FIAT, Montecatini, SADE - Società adriatica di elettricità, Pirelli e Falck).

Sono gli anni di Adriano Olivetti e Mario Tchou, di Domenico Marotta, di Enrico Mattei e Felice Ippolito, di Giulio Natta, ma anche gli anni del *Centro informazioni studi esperienze* (CISE) fondato da Giuseppe Bolla, Carlo Salvetti, Giorgio Salvini, Mario Silvestri (cui aderirono nel tempo diverse industrie italiane, come FIAT, Montecatini, SADE - Società adriatica di elettricità, Pirelli e Falck).

Questo periodo si concluse abbastanza rapidamente. Da allora il divario tra scienza, da un lato, e politica e imprenditoria dall'altro si è acuito. **Il tessuto imprenditoriale italiano, fatto in maggioranza di piccole e medie imprese, ha progressivamente perso terreno nei settori della ricerca e dello sviluppo.**

Una forte iniziativa, **non occasionale ma organica**, di dialogo tra scienza, politica e mondo dell'imprenditoria dovrebbe essere presa dalla comunità scientifica nel suo complesso, tanto più nell'attuale situazione di crisi economica globale.

Una forte iniziativa, **non occasionale ma organica**, di dialogo tra scienza, politica e mondo dell'imprenditoria dovrebbe essere presa dalla comunità scientifica nel suo complesso, tanto più nell'attuale situazione di crisi economica globale.

- comunicazione dei **dati relativi alle ricadute** in termini di commesse (si è saputo qualcosa, a mezzo stampa, relativo in particolare ai costi di LHC, ma poco o nulla si sa di altri progetti)

Una forte iniziativa, **non occasionale ma organica**, di dialogo tra scienza, politica e mondo dell'imprenditoria dovrebbe essere presa dalla comunità scientifica nel suo complesso, tanto più nell'attuale situazione di crisi economica globale.

- comunicazione dei **dati relativi alle ricadute** in termini di commesse (si è saputo qualcosa, a mezzo stampa, relativo in particolare ai costi di LHC, ma poco o nulla si sa di altri progetti)
- organizzare in forma accessibile le informazioni sui progetti nazionali e internazionali in cui è coinvolta l'Italia, **dando la possibilità di leggere facilmente le linee di sviluppo previste e le criticità del sistema Paese** (*Education at a Glance* - rapporti annuali dell'OCSE)

# Tempi della comunicazione e tempi della scienza

Rapporto con i mezzi di comunicazione di massa.

# Tempi della comunicazione e tempi della scienza

Rapporto con i mezzi di comunicazione di massa.  
Esiste quella che viene definita “**crisi dei media**”.

# Tempi della comunicazione e tempi della scienza

Rapporto con i mezzi di comunicazione di massa.

Esiste quella che viene definita “**crisi dei media**”.

- La **riduzione del tempo di vita** della notizia,

# Tempi della comunicazione e tempi della scienza

Rapporto con i mezzi di comunicazione di massa.

Esiste quella che viene definita “**crisi dei media**”.

- La **riduzione del tempo di vita** della notizia,
- il **monopolio** dei mezzi di comunicazione,

# Tempi della comunicazione e tempi della scienza

Rapporto con i mezzi di comunicazione di massa.

Esiste quella che viene definita “**crisi dei media**”.

- La **riduzione del tempo di vita** della notizia,
- il **monopolio** dei mezzi di comunicazione,
- la **mercificazione** della notizia (spettacolarizzazione e, d'altro canto, dipendenza),

# Tempi della comunicazione e tempi della scienza

Rapporto con i mezzi di comunicazione di massa.

Esiste quella che viene definita “**crisi dei media**”.

- La **riduzione del tempo di vita** della notizia,
- il **monopolio** dei mezzi di comunicazione,
- la **mercificazione** della notizia (spettacolarizzazione e, d'altro canto, dipendenza),
- la progressiva scomparsa delle redazioni scientifiche

# Tempi della comunicazione e tempi della scienza

Rapporto con i mezzi di comunicazione di massa.

Esiste quella che viene definita “**crisi dei media**”.

- La **riduzione del tempo di vita** della notizia,
- il **monopolio** dei mezzi di comunicazione,
- la **mercificazione** della notizia (spettacolarizzazione e, d'altro canto, dipendenza),
- la progressiva scomparsa delle redazioni scientifiche

sono solo alcuni dei sintomi di questa crisi.

Il paradosso in cui ci troviamo è legato anche alla **discrasia** crescente tra **i tempi dettati dai mezzi di comunicazione** e **i tempi necessari allo sviluppo della scienza e delle sue applicazioni**.

Il paradosso in cui ci troviamo è legato anche alla **discrasia** crescente tra **i tempi dettati dai mezzi di comunicazione** e **i tempi necessari allo sviluppo della scienza e delle sue applicazioni**.

Anche se lo sviluppo della scienza sembra essersi fatto molto più veloce, in realtà il modo di procedere della scienza richiede suoi tempi.

Il paradosso in cui ci troviamo è legato anche alla **discrasia** crescente tra **i tempi dettati dai mezzi di comunicazione** e **i tempi necessari allo sviluppo della scienza e delle sue applicazioni**.

Anche se lo sviluppo della scienza sembra essersi fatto molto più veloce, in realtà il modo di procedere della scienza richiede suoi tempi.

**Un esempio del passato:** dai “bagliori nel vuoto” (1676, Jean Picard) alle rivoluzionarie scoperte di fine Ottocento.

Il paradosso in cui ci troviamo è legato anche alla **discrasia** crescente tra **i tempi dettati dai mezzi di comunicazione** e **i tempi necessari allo sviluppo della scienza e delle sue applicazioni**.

Anche se lo sviluppo della scienza sembra essersi fatto molto più veloce, in realtà il modo di procedere della scienza richiede suoi tempi.

**Un esempio del passato:** dai “bagliori nel vuoto” (1676, Jean Picard) alle rivoluzionarie scoperte di fine Ottocento.

**Un esempio recente:** dall’argomento Einstein, Podolsky e Rosen (1935), alle disuguaglianze di Bell (1964), agli esperimenti di Aspect, Grangier, Roger, Dalibard (1981-82), alla crittografia e computazione quantistica.









È importante, lo abbiamo visto anche di recente (con il bosone di Higgs), **comunicare tempestivamente e in modo efficace un risultato**, questo sicuramente può aiutare ad accendere l'interesse per la scienza nel pubblico, e quindi anche nella politica, e favorire finanziamenti (la notizia della probabile scoperta del bosone di Higgs, un po' per caso, è stato un elemento fondamentale per evitare, almeno nell'immediato, tagli all'INFN e agli altri Enti Pubblici di Ricerca).

È importante, lo abbiamo visto anche di recente (con il bosone di Higgs), **comunicare tempestivamente e in modo efficace un risultato**, questo sicuramente può aiutare ad accendere l'interesse per la scienza nel pubblico, e quindi anche nella politica, e favorire finanziamenti (la notizia della probabile scoperta del bosone di Higgs, un po' per caso, è stato un elemento fondamentale per evitare, almeno nell'immediato, tagli all'INFN e agli altri Enti Pubblici di Ricerca).

È altrettanto importante **non usare la comunicazione in maniera troppo disinvolta** (si pensi al caso dei neutrini superluminali). Esistono "vincoli" imposti dal metodo scientifico che se violati non possono che creare danni all'immagine della scienza.

Alcuni di questi vincoli sono:

Alcuni di questi vincoli sono:

- Un risultato sperimentale deve essere **ripetuto** e accuratamente **controllato**.

Alcuni di questi vincoli sono:

- Un risultato sperimentale deve essere **ripetuto** e accuratamente **controllato**.
- La larghezza di un gruppo sperimentale non deve essere dettata solo dalla necessità di “fare massa” per avere i finanziamenti necessari e per avere la “mano d’opera” necessaria per costruire la macchina. **I molti partecipanti all’esperimento devono invece contribuire alla discussione scientifica, alla valutazione, e innanzitutto allo svolgimento della misura sperimentale.**

Alcuni di questi vincoli sono:

- Un risultato sperimentale deve essere **ripetuto** e accuratamente **controllato**.
- La larghezza di un gruppo sperimentale non deve essere dettata solo dalla necessità di “fare massa” per avere i finanziamenti necessari e per avere la “mano d’opera” necessaria per costruire la macchina. **I molti partecipanti all’esperimento devono invece contribuire alla discussione scientifica, alla valutazione, e innanzitutto allo svolgimento della misura sperimentale.**
- Il risultato finale, in termini di errore globale, deve essere onesto e, auspicabilmente, conservativo.

Alcuni di questi vincoli sono:

- Un risultato sperimentale deve essere **ripetuto** e accuratamente **controllato**.
- La larghezza di un gruppo sperimentale non deve essere dettata solo dalla necessità di “fare massa” per avere i finanziamenti necessari e per avere la “mano d’opera” necessaria per costruire la macchina. **I molti partecipanti all’esperimento devono invece contribuire alla discussione scientifica, alla valutazione, e innanzitutto allo svolgimento della misura sperimentale.**
- Il risultato finale, in termini di errore globale, deve essere onesto e, auspicabilmente, conservativo.

Per rispettare questi vincoli si richiede tempo.

Nel caso di OPERA, il fatto che nel giro di pochi mesi si sia ricontrollato l'intero esperimento fino alla connessione dei singoli cavi, trovando che il risultato era viziato da un errore sistematico, è una **conferma della bontà del metodo scientifico e non una sua sconfitta**. Ma qualcosa nel rapporto tra scienza e comunicazione non ha funzionato.

Nel caso di OPERA, il fatto che nel giro di pochi mesi si sia ricontrollato l'intero esperimento fino alla connessione dei singoli cavi, trovando che il risultato era viziato da un errore sistematico, è una **conferma della bontà del metodo scientifico e non una sua sconfitta**. Ma qualcosa nel rapporto tra scienza e comunicazione non ha funzionato.

Gli esperimenti sono spesso oggi estremamente complessi. La loro conduzione è sempre più raffinata e accurata, ma **la possibilità di errore aumenta con la complessità degli apparati sperimentali**. L'importante è prendersi il tempo necessario.

Nel caso di OPERA, il fatto che nel giro di pochi mesi si sia ricontrollato l'intero esperimento fino alla connessione dei singoli cavi, trovando che il risultato era viziato da un errore sistematico, è una **conferma della bontà del metodo scientifico e non una sua sconfitta**. Ma qualcosa nel rapporto tra scienza e comunicazione non ha funzionato.

Gli esperimenti sono spesso oggi estremamente complessi. La loro conduzione è sempre più raffinata e accurata, ma **la possibilità di errore aumenta con la complessità degli apparati sperimentali**. L'importante è prendersi il tempo necessario.

Sapendo, come diceva **Galileo**, che comunque “*nelle cose naturali, l'autorità d'uomini non val nulla*” perché “*la natura, Signor mio, si burla delle costituzioni e decreti de i principi, degl'imperatori e de i monarchi, a richiesta de i quali ella non muterebbe un iota delle leggi e statuti suoi*”.

La scienza ha bisogno di tempo, come si legge nel manifesto dal titolo emblematico [www.slow-science.org](http://www.slow-science.org). Il tempo per pensare, digerire, discutere e capire. Non si può chiedere continuamente alla scienza il significato e lo scopo di quello che fa, perché spesso non lo sa ancora.

La scienza ha bisogno di tempo, come si legge nel manifesto dal titolo emblematico [www.slow-science.org](http://www.slow-science.org). Il tempo per pensare, digerire, discutere e capire. Non si può chiedere continuamente alla scienza il significato e lo scopo di quello che fa, perché spesso non lo sa ancora.

Al contrario la scienza oggi è sempre più costretta a comunicare anche risultati molto preliminari, perché viviamo in un mondo nel quale **i finanziamenti arrivano o si consolidano** solo là dove si riesce a comunicare nel più breve tempo possibile di aver conseguito un successo.

La scienza ha bisogno di tempo, come si legge nel manifesto dal titolo emblematico [www.slow-science.org](http://www.slow-science.org). Il tempo per pensare, digerire, discutere e capire. Non si può chiedere continuamente alla scienza il significato e lo scopo di quello che fa, perché spesso non lo sa ancora.

Al contrario la scienza oggi è sempre più costretta a comunicare anche risultati molto preliminari, perché viviamo in un mondo nel quale **i finanziamenti arrivano o si consolidano** solo là dove si riesce a comunicare nel più breve tempo possibile di aver conseguito un successo.

**Su questo successo, presunto o reale**, si scatena allora la frotta di coloro che, sul versante della comunicazione, sono alla spasmodica ricerca della notizia sensazionale e, sul versante della comunità scientifica, sfruttano il momento per pubblicare qualche articolo in più.

E così sui neutrini più veloci della luce abbiamo avuto **fior di divulgatori scientifici** che si sono lasciati andare agli interventi più vari, e **scienziati** che, pur non conoscendo i dettagli dell'esperimento, hanno cominciato a proporre varianti teoriche le più fantasiose.

E così sui neutrini più veloci della luce abbiamo avuto **fior di divulgatori scientifici** che si sono lasciati andare agli interventi più vari, e **scienziati che, pur non conoscendo i dettagli dell'esperimento, hanno cominciato a proporre varianti teoriche le più fantasiose.**

È il paradosso di una società fortemente permeata dalla scienza che però non riesce più a capire che **la scienza ha tempi diversi** da quelli della comunicazione di massa e della progressione di carriera scientifica fatta pesando i chili di carta prodotta e non il loro contenuto.

E così sui neutrini più veloci della luce abbiamo avuto **fior di divulgatori scientifici** che si sono lasciati andare agli interventi più vari, e **scienziati che, pur non conoscendo i dettagli dell'esperimento, hanno cominciato a proporre varianti teoriche le più fantasiose.**

È il paradosso di una società fortemente permeata dalla scienza che però non riesce più a capire che **la scienza ha tempi diversi** da quelli della comunicazione di massa e della progressione di carriera scientifica fatta pesando i chili di carta prodotta e non il loro contenuto.

**La storia è piena di lezioni simili.** Dovrebbero essere lezioni preziose per chi si occupa di comunicazione e diffusione di cultura scientifica. Ma anche per la politica in generale, e per quella che si occupa di formazione e ricerca scientifica in particolare.