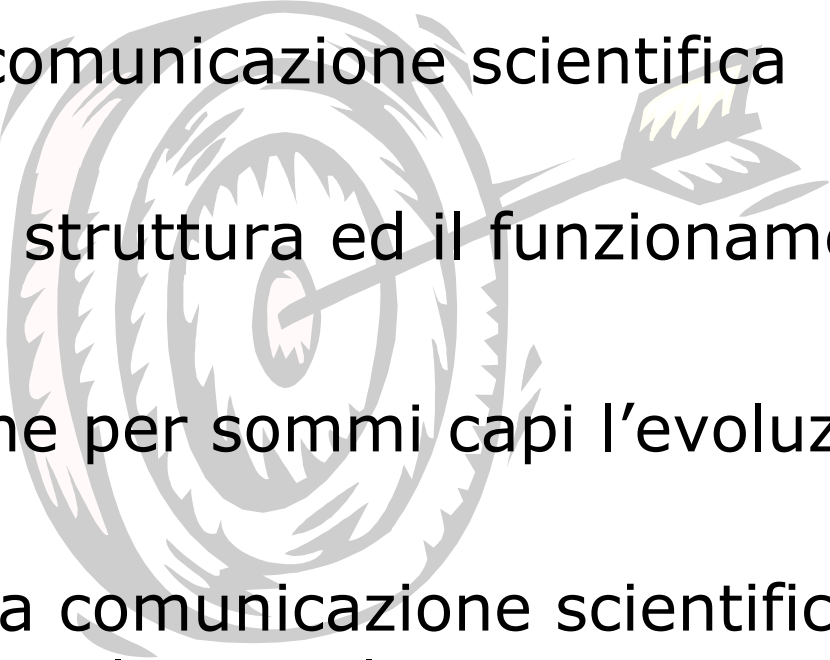


La comunicazione scientifica dal neolitico al noolitico

Dott.ssa Valeria Manelli

Obiettivi

1. Definire la comunicazione scientifica
 2. Valutarne la struttura ed il funzionamento
 3. Ripercorrerne per sommi capi l'evoluzione
 4. Esaminare la comunicazione scientifica in Internet per valutarne la situazione attuale.
- 

Premessa

La **comunicazione scientifica** è una disciplina oggi emergente, quindi ancora priva di una piena affermazione accademica.

La bibliografia in merito non è certamente ricca, né esiste un vero e proprio manuale di comunicazione scientifica.



Importanza della comunicazione scientifica

La comunicazione scientifica assume un ruolo fondamentale nella società della conoscenza.

Motivazioni:

1. Sempre maggiore dipendenza della società attuale dalla scienza e dalle sue applicazioni
2. Maggiore coinvolgimento della popolazione (voto, sondaggi, decisioni) su questioni inerenti la scienza
3. Limitata conoscenza e comprensione della scienza e dei suoi risultati, da parte della società nel suo complesso, ma anche da parte della classe dirigente.

Ma che cos'è la comunicazione scientifica?



Per giungere ad una definizione facciamo riferimento a due elementi:

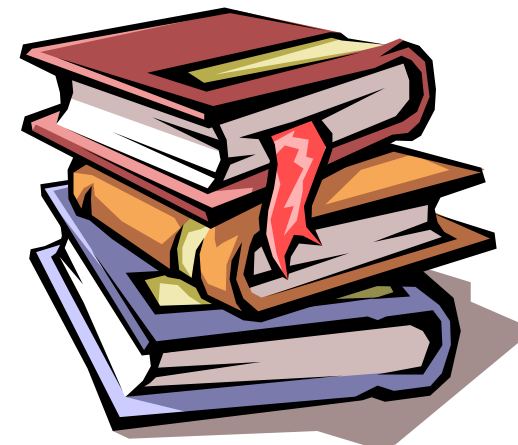
1. Etimologia

2. Teorie della comunicazione



Etimologia

Comunicazione dal verbo latino *communico*: mettere in comune, far partecipe, condividere, mettere insieme, partecipare a, essere parte di.

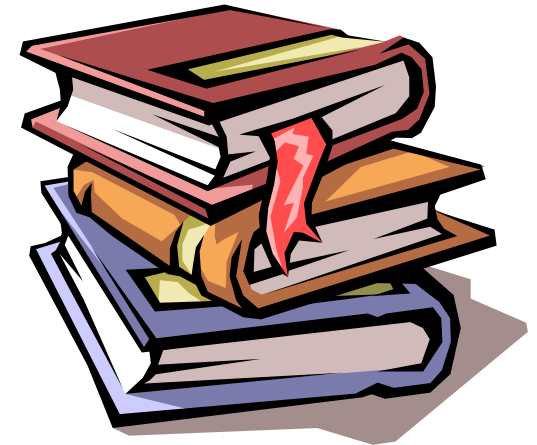


La definizione del vocabolario di lingua italiana

Comunicare: render noto, far conoscere, palesare.

Etimologia

Scienza dal latino *scientia*: scienza, istruzione, cognizione, conoscenza, sapere, notizia, dottrina, nozione.

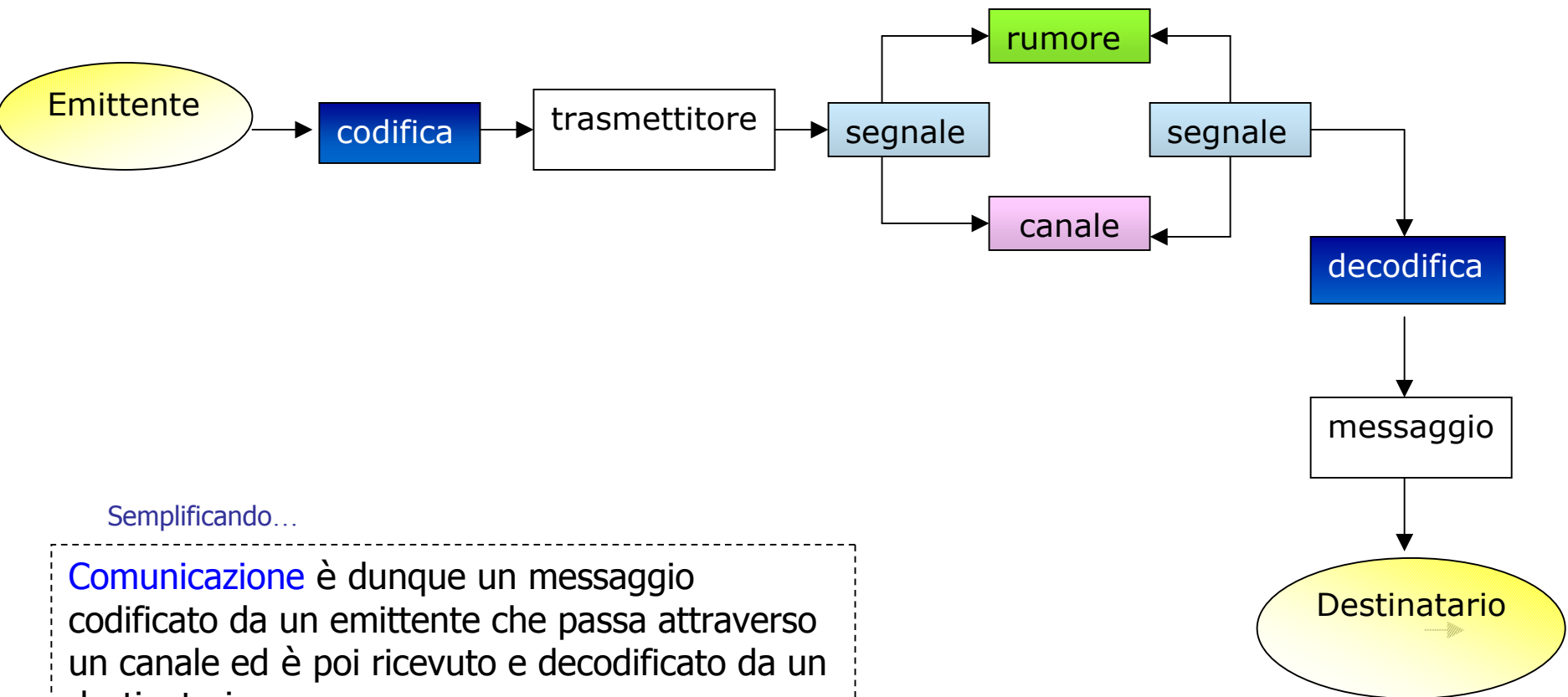


La definizione del vocabolario di lingua italiana

Scienza: dottrina, sapere, insieme di conoscenze logicamente organizzate.

Elementi di teorie della comunicazione

Modello matematico di Shannon e Weaver (1949)



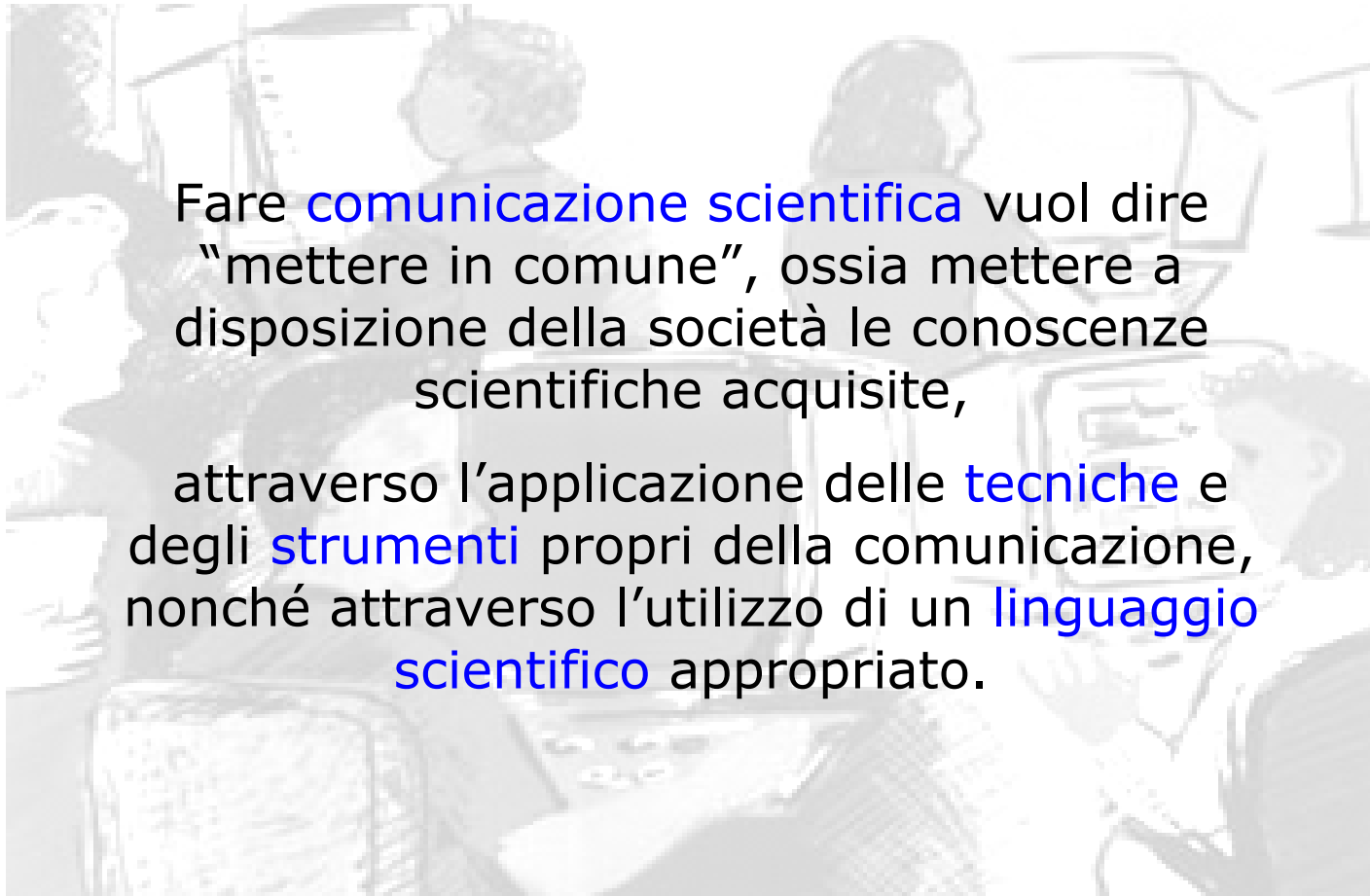
Semplificando...

Comunicazione è dunque un messaggio codificato da un emittente che passa attraverso un canale ed è poi ricevuto e decodificato da un destinatario.

Definizione di “*comunicazione scientifica*”

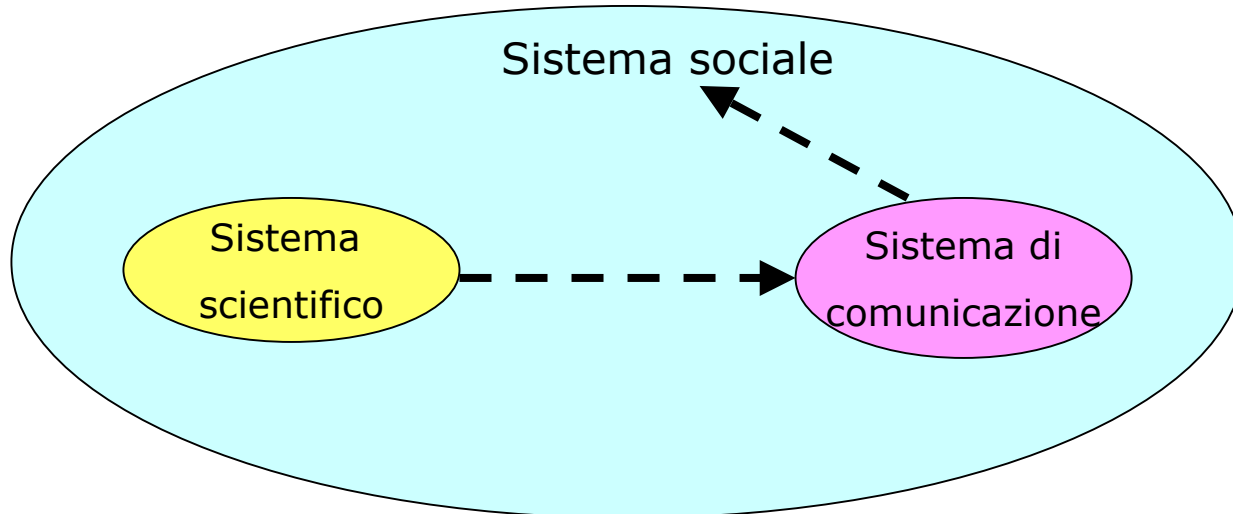
Fare **comunicazione scientifica** vuol dire “mettere in comune”, ossia mettere a disposizione della società le conoscenze scientifiche acquisite,

attraverso l'applicazione delle **tecniche** e degli **strumenti** propri della comunicazione, nonché attraverso l'utilizzo di un **linguaggio scientifico** appropriato.



Dal punto di vista sociologico...

... la Scienza fa parte del SISTEMA SOCIALE, è un'istituzione sociale quindi, per sua stessa natura, deve relazionarsi con la SOCIETÀ attraverso il SISTEMA DI COMUNICAZIONE

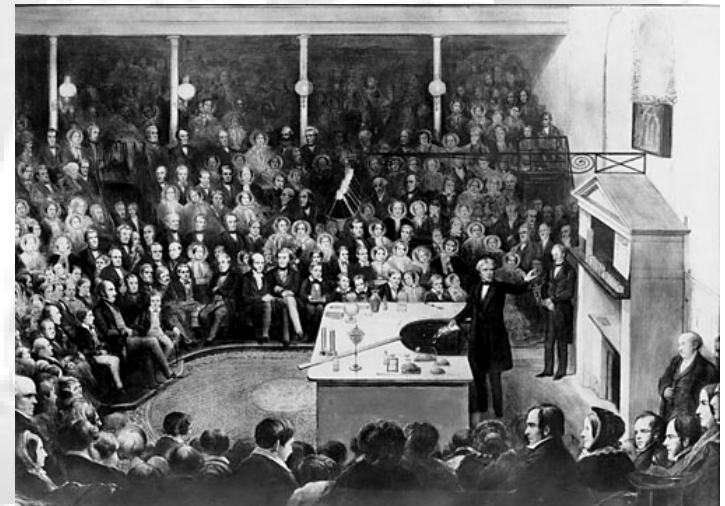


Il processo scientifico

1. Ricerca



2. Comunicazione dei risultati della ricerca



Principio fondamentale della Scienza

Publicità dei risultati della ricerca

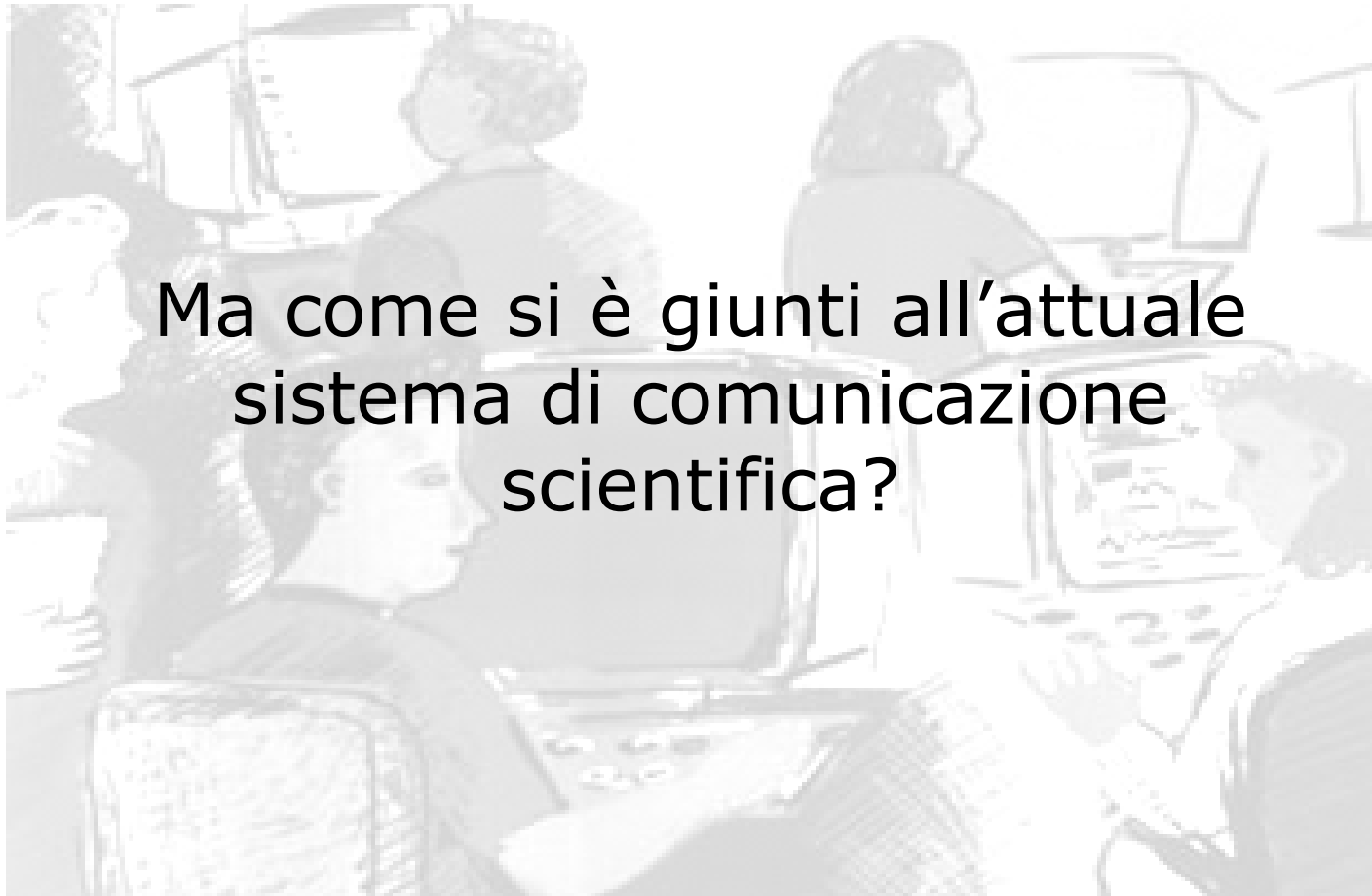
Le scoperte fanno parte della conoscenza scientifica nel momento in cui sono riferite alla società, rese pubbliche, **COMUNICATE**, quindi **CONDIVISE**

Quindi...

Non c'è scienza senza
comunicazione della
scienza



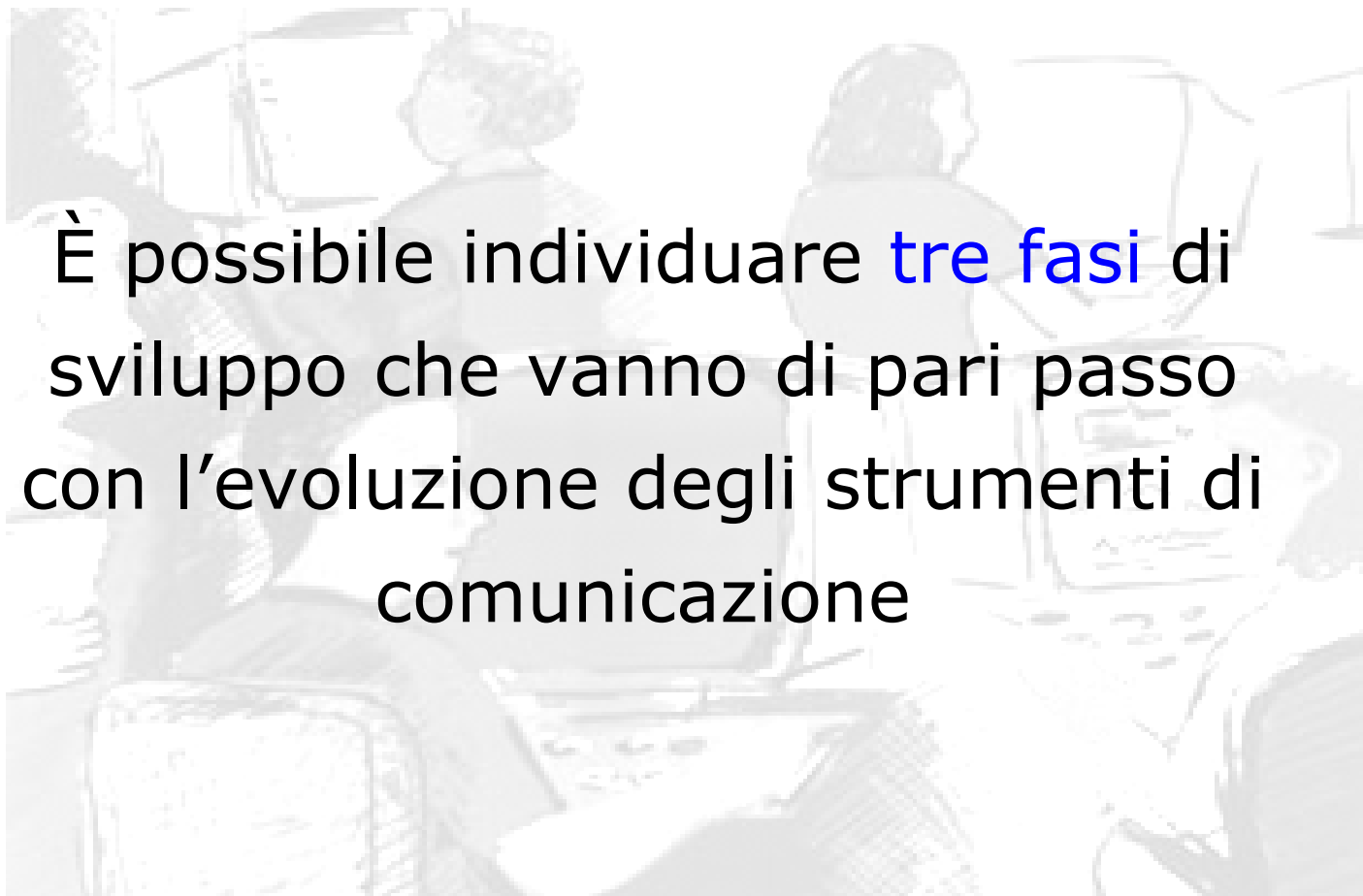
Percorso storico



Ma come si è giunti all'attuale sistema di comunicazione scientifica?

Percorso storico

È possibile individuare **tre fasi** di sviluppo che vanno di pari passo con l'evoluzione degli strumenti di comunicazione

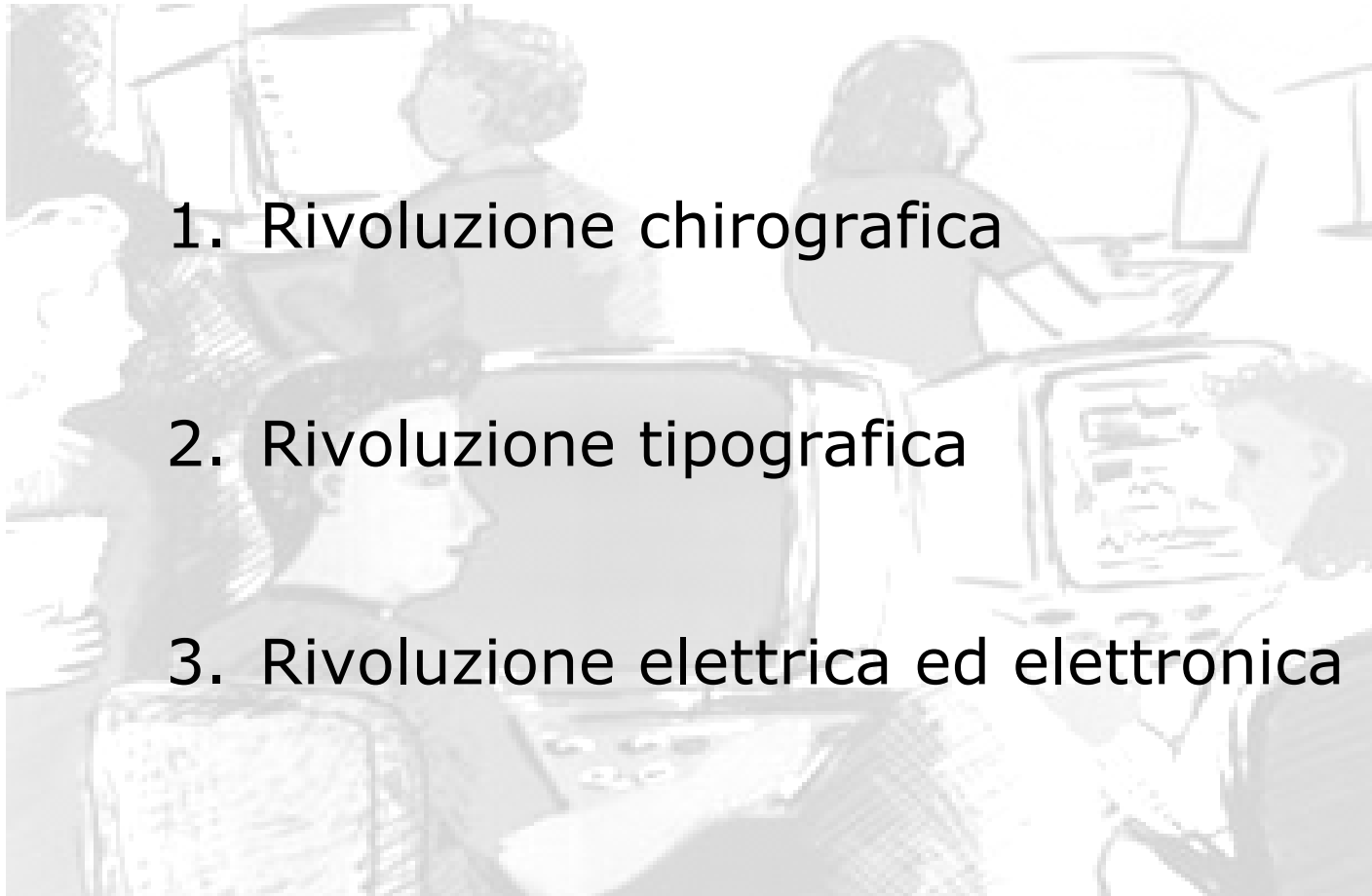


Tre rivoluzioni

1. Rivoluzione chirografica

2. Rivoluzione tipografica

3. Rivoluzione elettrica ed elettronica

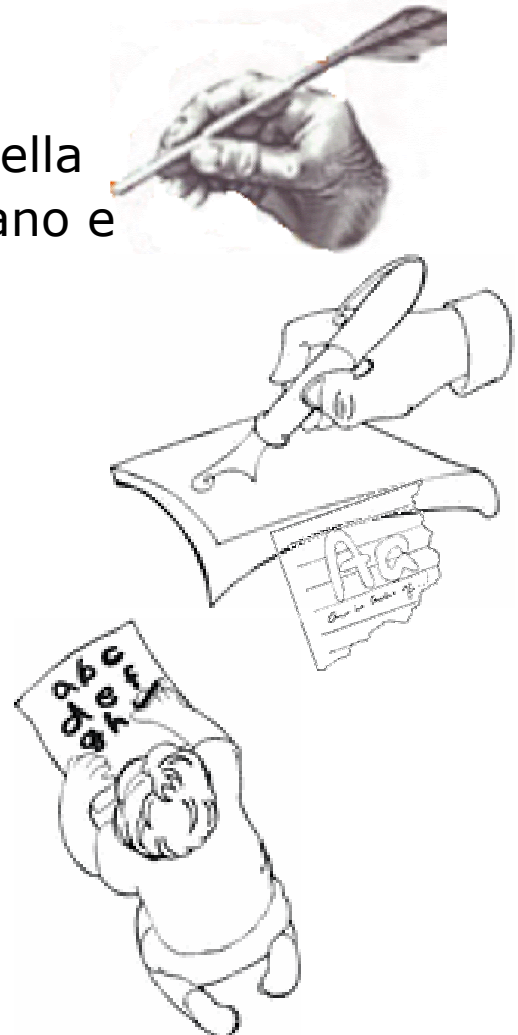


La rivoluzione chirografica

L'invenzione della **scrittura** nel IV millennio a.C. rappresenta il passaggio dalla cultura orale a quella manoscritta o chirografica (dal greco kheir = mano e graphon = scritto).

In seguito, con l'invenzione dell'alfabeto, nasce quella che Havelock definisce **mente alfabetica**; essa rappresenta la trasformazione qualitativa della comunicazione umana.

Esso fornì l'infrastruttura mentale per la comunicazione cumulativa basata sull'informazione



La rivoluzione chirografica

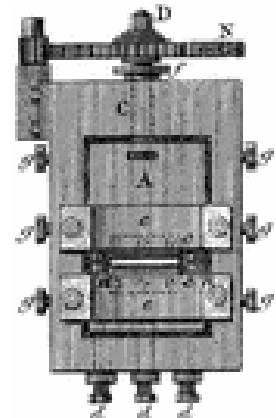
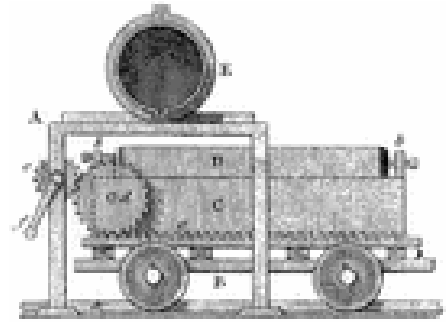
È la **preistoria della comunicazione scientifica** che ha per protagonisti figure ibride di scienziati- filosofi tipiche dell'antichità classica.

In questo periodo la comunicazione scientifica è basata esclusivamente su libri spesso monografici come le opere di **Euclide** o **Archimede** o su opere miste come quelle degli storici **Polibio** (che tratta del telegrafo ottico) ed **Erodoto** (geologia, antropologia)

La rivoluzione tipografica

1454: **l'invenzione della stampa** rende possibile una più ampia diffusione dei testi scientifici.

Nell'era che McLuhan definisce "*Galassia Gutenberg*", nascono le riviste scientifiche, le accademie e le società scientifiche, ma soprattutto nasce l'articolo scientifico, strumento fondamentale per la comunicazione e la diffusione della scienza.



La rivoluzione tipografica

Sarà presto l'inizio della **scienza moderna**: le opere di Galileo e poi Newton rappresentano il culmine della produzione scientifica che segna la nascita della scienza moderna e del **metodo scientifico**.

Con la rivoluzione scientifica del XVII secolo nascono le **società e le accademie scientifiche**, fondamentali nel creare una rete di comunicazione formale delle informazioni e nell'inventare la **rivista** e dunque **l'articolo scientifico**.

- 1560: Accademia Secretorum Naturae, Napoli
- 1603-30: Accademia dei Lincei
- 1626: fondato il Jardin des plantes
- 1657 Accademia del Cimento, Ferdinando e Leopoldo de Medici
- 1660 Royal Society a Londra, Philosophical Transactions
- 1666 Académie Royale des Sciences di Parigi, Journal des Savants
- 1668 Roma, Giornale de' Letterati
- 1700: Federico di Prussia fonda l'Accademia di Berlino
- 1863: National Academy of Science, Usa

La rivoluzione elettrica ed elettronica

L'invenzione del **telegrafo** ed in seguito della **radio** e della **televisione**, aprono la fase della rivoluzione elettrica definita anche come "*Galassia McLuhan*".



È questa l'era dell'*homo technologicus*, dove le informazioni viaggiano ad una velocità sempre maggiore attraverso i mass media.

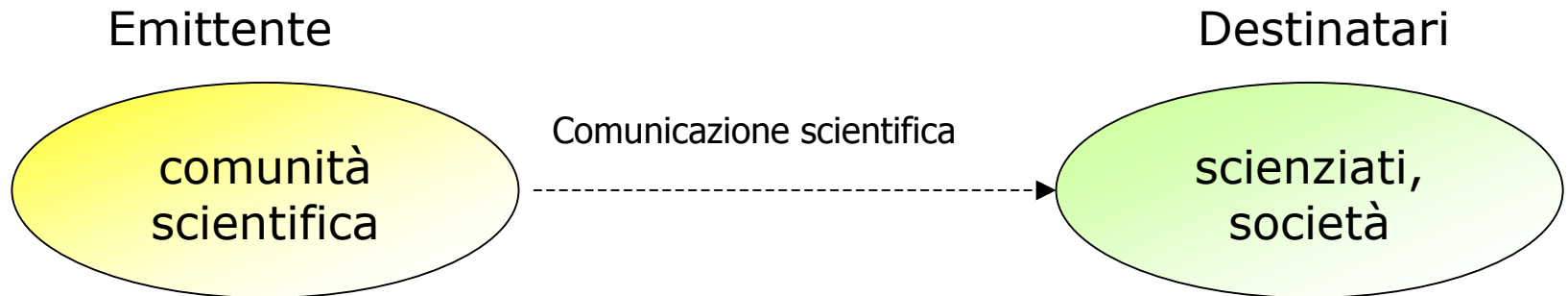


Le informazioni scientifiche raggiungono il grande pubblico, coinvolgendolo sempre più.



Una considerazione...

Prendiamo in considerazione due elementi strutturali della comunicazione e mettiamoli in relazione con la comunicazione scientifica.



Livelli di comunicazione

Dal tipo di destinatario/utente e dal grado di approfondimento dei temi trattati, avremo quattro livelli di comunicazione scientifica

1. Intraspecialistico
2. Interspecialistico
3. Pedagogico
4. Popolare

Livello intraspecialistico

È la comunicazione dello scienziato per lo scienziato, che s'instaura cioè all'interno della comunità scientifica per mezzo di riviste specializzate e convegni.



Livello interspecialistico

Si rivolge a persone di istruzione medio alta ed è attuata da scienziati o giornalisti scientifici attraverso riviste specializzate.



Livello pedagogico

Comprende l'informazione contenuta nei manuali che presentano lo sviluppo scientifico consolidato in una prospettiva storica del processo cumulativo del sapere.

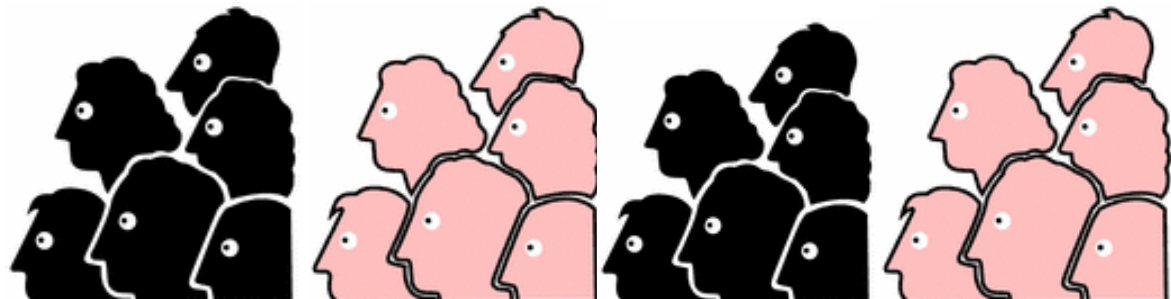


Livello popolare o divulgazione

Riunisce gli articoli scientifici pubblicati dalla **stampa quotidiana e non specializzata** e i **documentari televisivi**.

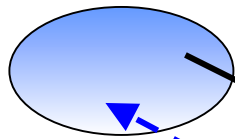
A questo livello prevalgono immagini metaforiche e semplificazioni

La **divulgazione** è stata definita "attività di mediazione" (tra mondo scientifico e pubblico) o "opera di volgarizzazione", per rendere accessibili linguaggi e contenuti, altrimenti incomprensibili.

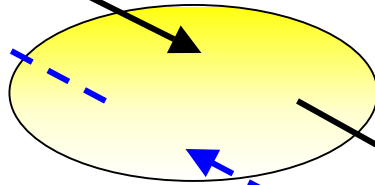


Percorso della comunicazione scientifica

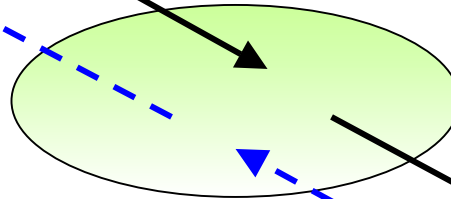
Livello intraspecialistico



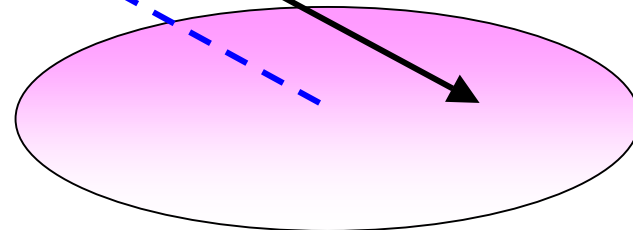
Livello interspecialistico



Livello pedagogico



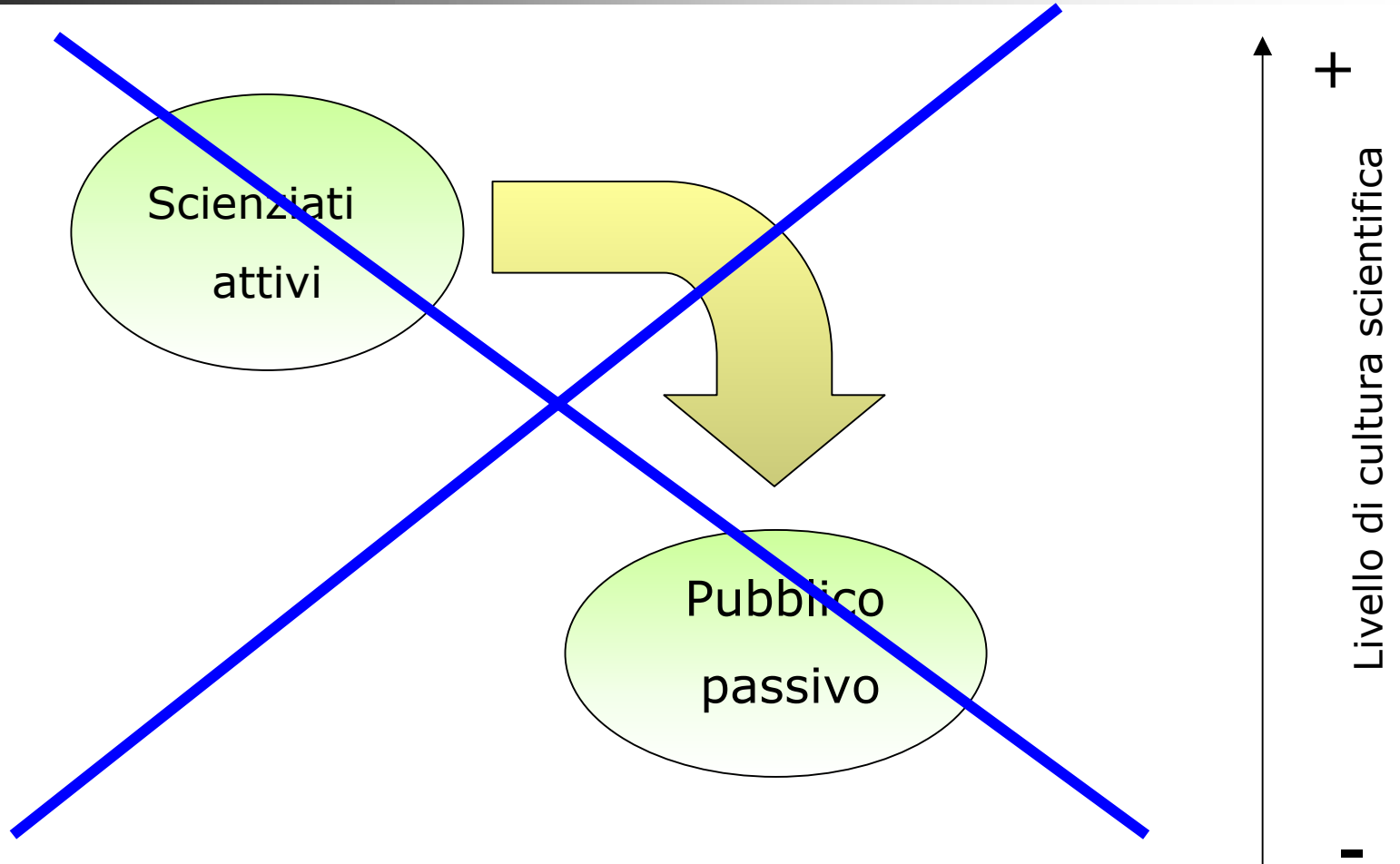
Livello popolare



Il percorso è chiaramente
bidirezionale

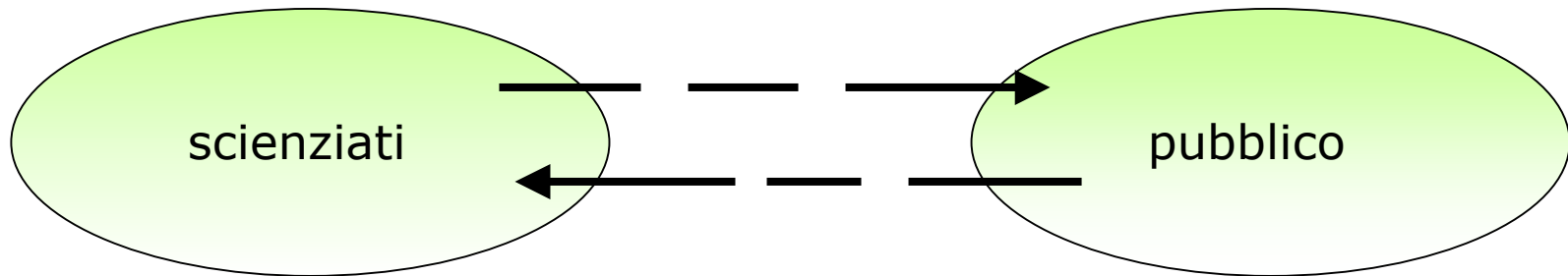


Vecchia concezione della comunicazione scientifica



Nuova concezione della comunicazione scientifica

Scienziati e pubblico sono i soggetti attivi della comunicazione scientifica



Funzioni della comunicazione scientifica

A ciascun livello corrisponde una funzione della comunicazione scientifica

Livello	Funzione
Intraspecialistico	Scambio e diffusione all'interno della comunità scientifica (confronto anche in itinere)
Interspecialistico	Informazione e diffusione a livello medio-alto
Pedagogico	Informazione-educazione
Popolare	Divulgazione-interpretazione

Tipologie di comunicazione scientifica

1. Letteratura scientifica primaria o principale
2. Letteratura scientifica secondaria



Letteratura scientifica primaria

Ha come *medium* privilegiato la rivista scientifica ed è basata sull'articolo scientifico la cui pubblicazione è certificata da anonimi colleghi "giudici" (referees o reviewers). L'articolo di qualità, oltre alla validità e importanza del contenuto, è formalizzato attraverso uno stile letterario, un linguaggio specifico ed una precisa organizzazione interna.

La letteratura scientifica primaria è:



- Frammentaria



- Basata su molti lavori precedenti

- Sottoposta ai giudici



Letteratura scientifica secondaria

È costituita da Review, recensioni, raccolta dati, bibliografie, libri di testo e monografie aggiornate.

I libri di testo, chiamati anche manuali, sono scritti un certo tempo dopo scoperte, nuove teorie, nuove tecnologie. Essi hanno uno scopo didattico, vogliono cioè offrire al lettore, in forma economica ed accessibile, le conoscenze possedute dalla comunità scientifica.



Modalità della comunicazione della scienza

	Comunicazione formale	Comunicazione informale
Scritta	Letteratura primaria e secondaria	Lettere, Quaderni di laboratorio
Orale	Congressi, conferenze	Discussioni in laboratorio, "al bar"

La quarta rivoluzione

**Oggi assistiamo alla quarta
rivoluzione della comunicazione:
quella telematica**



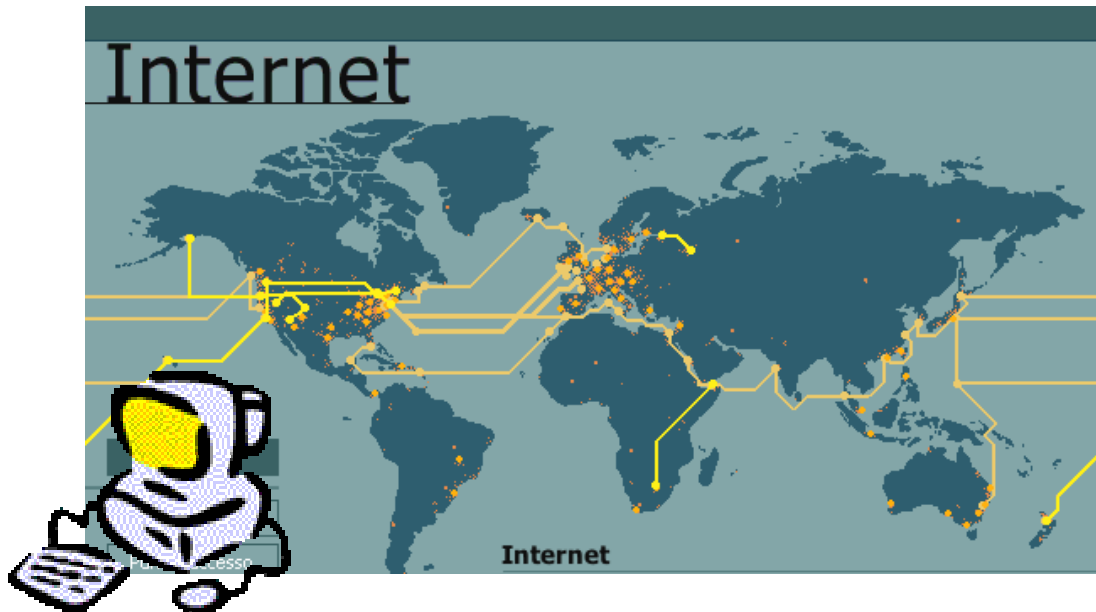
La rivoluzione telematica

Si tratta di un processo ancora in atto, quindi di una rivoluzione non conclusa della quale è possibile valutare gli effetti attuali senza addentrarsi in ipotesi futuristiche



La rivoluzione telematica

La nascita di una rete interattiva in grado di integrare le modalità scritte, orali ed audio-visionali della comunicazione umana hanno innescato la **rivoluzione telematica**.



Internet rappresenta un mega-**ipertesto** ed un **metalinguaggio** che integra tutte le modalità di comunicazione.

Noolitico



Con la rivoluzione telematica siamo entrati nell'età del **noolitico** (utilizzando un'espressione di Pierre Lévy), neologismo formato dalla radice greca **noûs**, mente, e **lithos**, pietra, dove la "pietra del sapere" è il silicio dei semiconduttori e delle fibre ottiche.

GDF ↓ .15 HJK ↑ 1.25 RTY ↓ 1.23 IOP ↑ .05 BNM ↑ 12.0 XCV ↑ .20 QEW ↓ .65

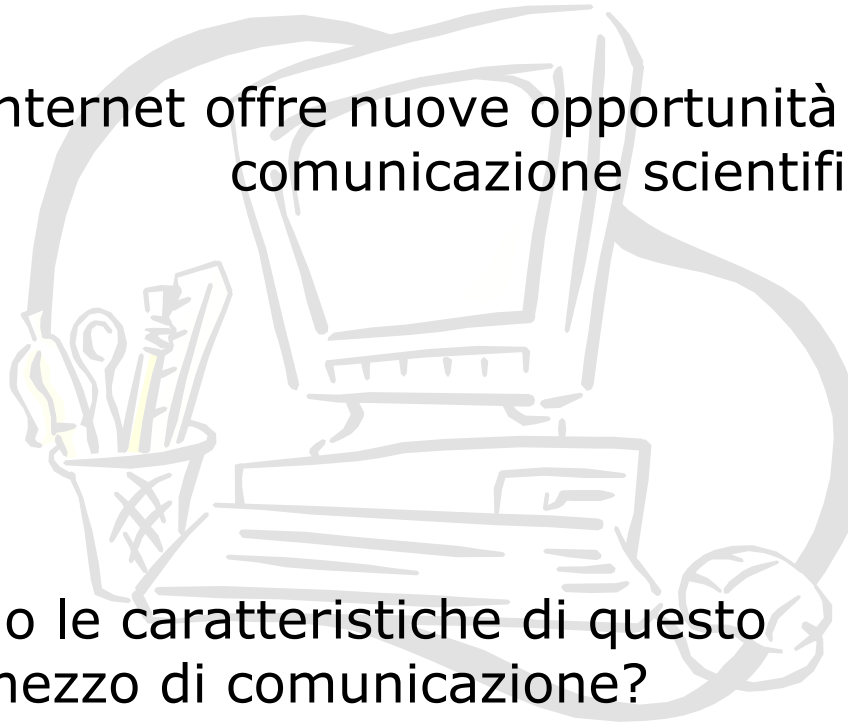
Ciò ha rivoluzionato gli stili di vita e le regole della comunicazione aprendo la strada alla SOCIETÀ INFORMATICA, all'INTELLIGENZA DISTRIBUITA ed alla COOPERAZIONE.

La comunicazione scientifica nell'era di Internet



Internet offre nuove opportunità anche per la comunicazione scientifica.

Ma quali sono le caratteristiche di questo nuovo mezzo di comunicazione?



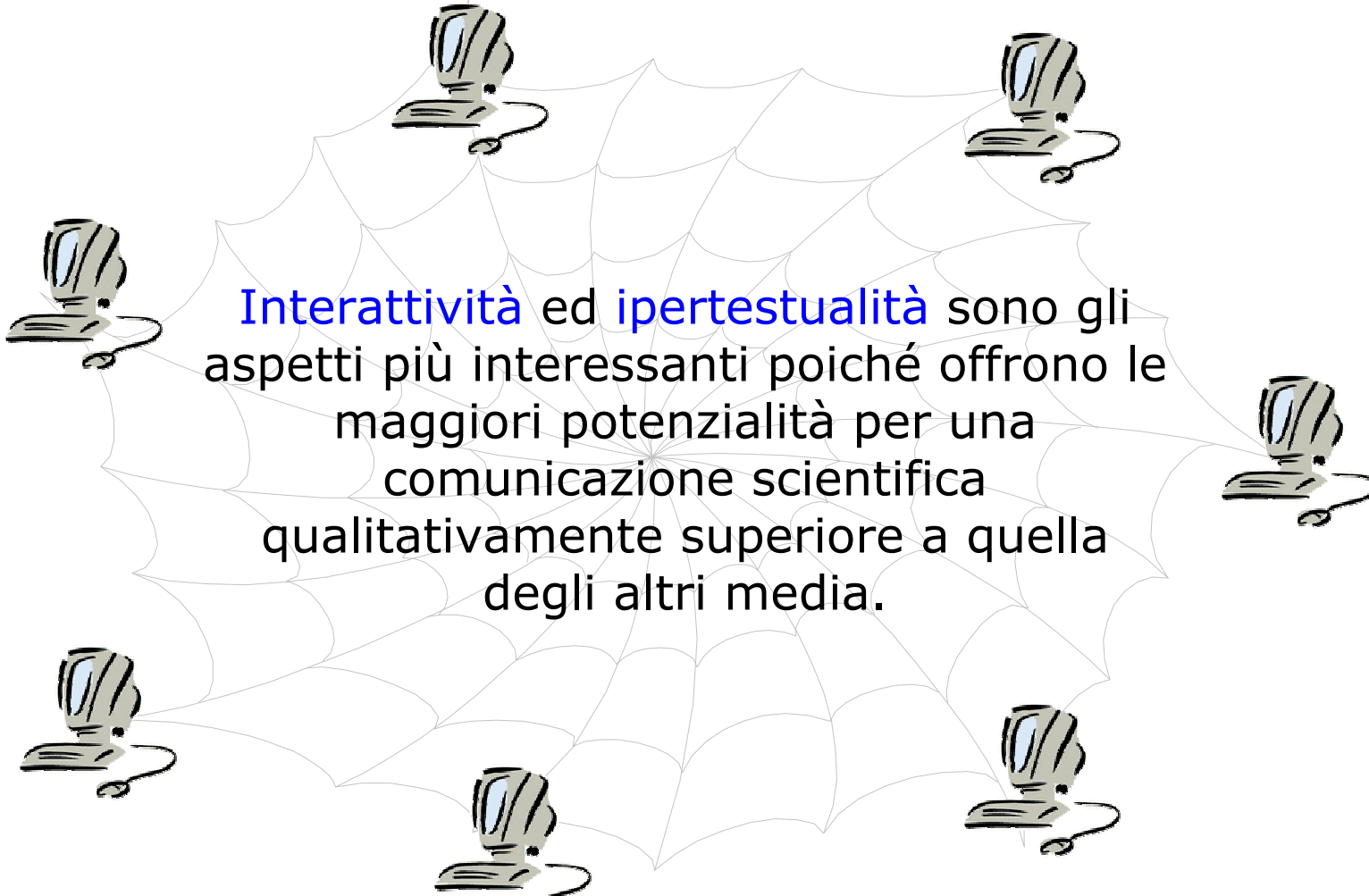
Caratteristiche principali di Internet



The image features a world map with a network of yellow lines representing the Internet backbone. The lines are most dense in North America and Europe, with lines extending across the Atlantic, Pacific, and Indian Oceans. Small yellow dots are scattered across the map, representing access points. The word 'Internet' is written in a large, light blue font at the top left and bottom center of the map. In the bottom left corner, there are three small rectangular boxes with the following text: 'Internet', 'Spina dorsale', and 'Punti d'accesso'.

1. Interattività
2. Iperestualità
3. Globalità
4. Tempestività
5. Multimedialità
6. Economicità

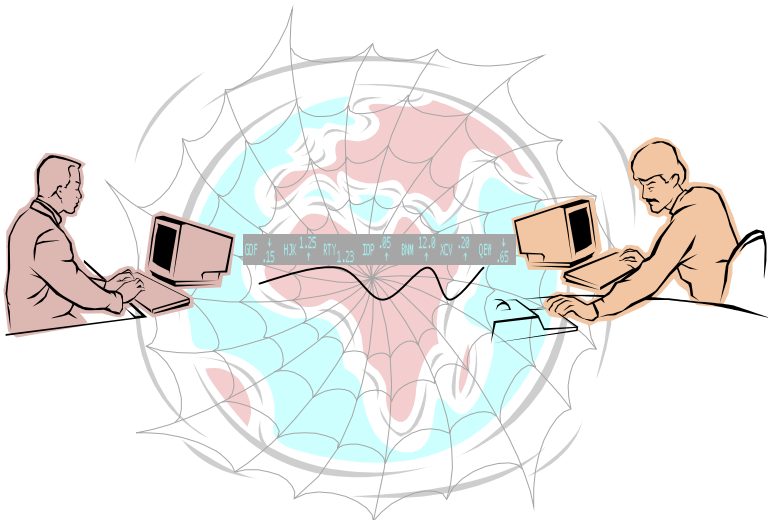
La scienza in rete



Interattività ed **ipertestualità** sono gli aspetti più interessanti poiché offrono le maggiori potenzialità per una comunicazione scientifica qualitativamente superiore a quella degli altri media.

Interattività

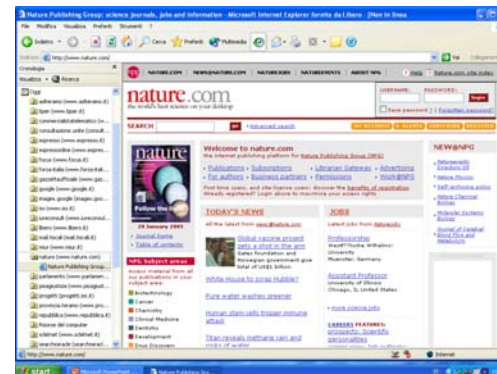
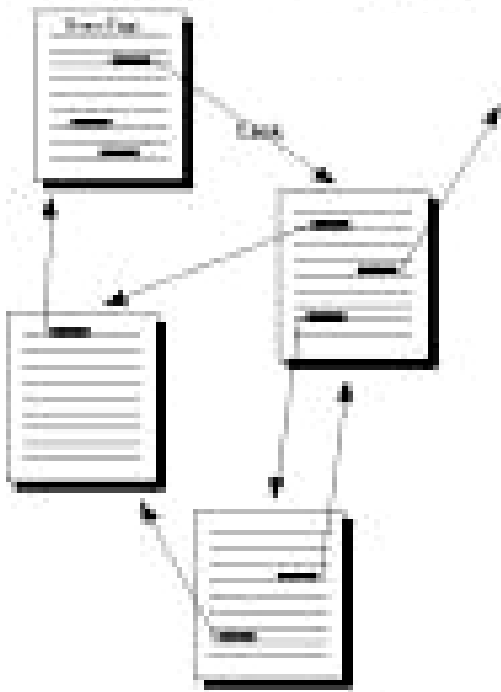
L'interattività rende i lettori/utenti partecipi del processo comunicativo e consente anche di avere un riscontro sull'efficacia della comunicazione, proprio grazie alla possibilità di tenere un continuo dialogo con l'utente. Ciò è reso possibile dagli strumenti di comunicazione sincroni e asincroni della Rete i quali sviluppano forme di socialità:



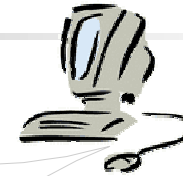
E-mail
Mailing list
Newsgroup
Forum
Chat (IRC)
Videoconferenze

Ipertestualità

L'ipertestualità consente di creare documenti "aperti" e di strutturare la comunicazione su più livelli di approfondimento, rendendo un sito web adatto a diversi gradi di difficoltà e flessibile relativamente alla creazione di percorsi informativi personalizzati



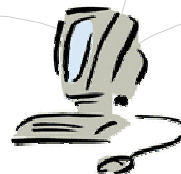
La scienza in rete



Il sistema di comunicazione della scienza si è evoluto con la rivoluzione telematica. Le caratteristiche della Rete consentono:



- Più facile formazione di gruppi internazionali
- Comunicazione tra scienziati immediata e diretta (Public Library)
- Più democrazia nell'informazione scientifica grazie all'Open Acces



Nuova modalità di comunicazione della scienza

	Comunicazione formale	Comunicazione informale
Scritta	Letteratura primaria e secondaria	Lettere, Quaderni di laboratorio
Orale	Congressi, conferenze	Discussioni in laboratorio, "al bar"
e-communication	Giornali on line	E-mail, forum, Chat

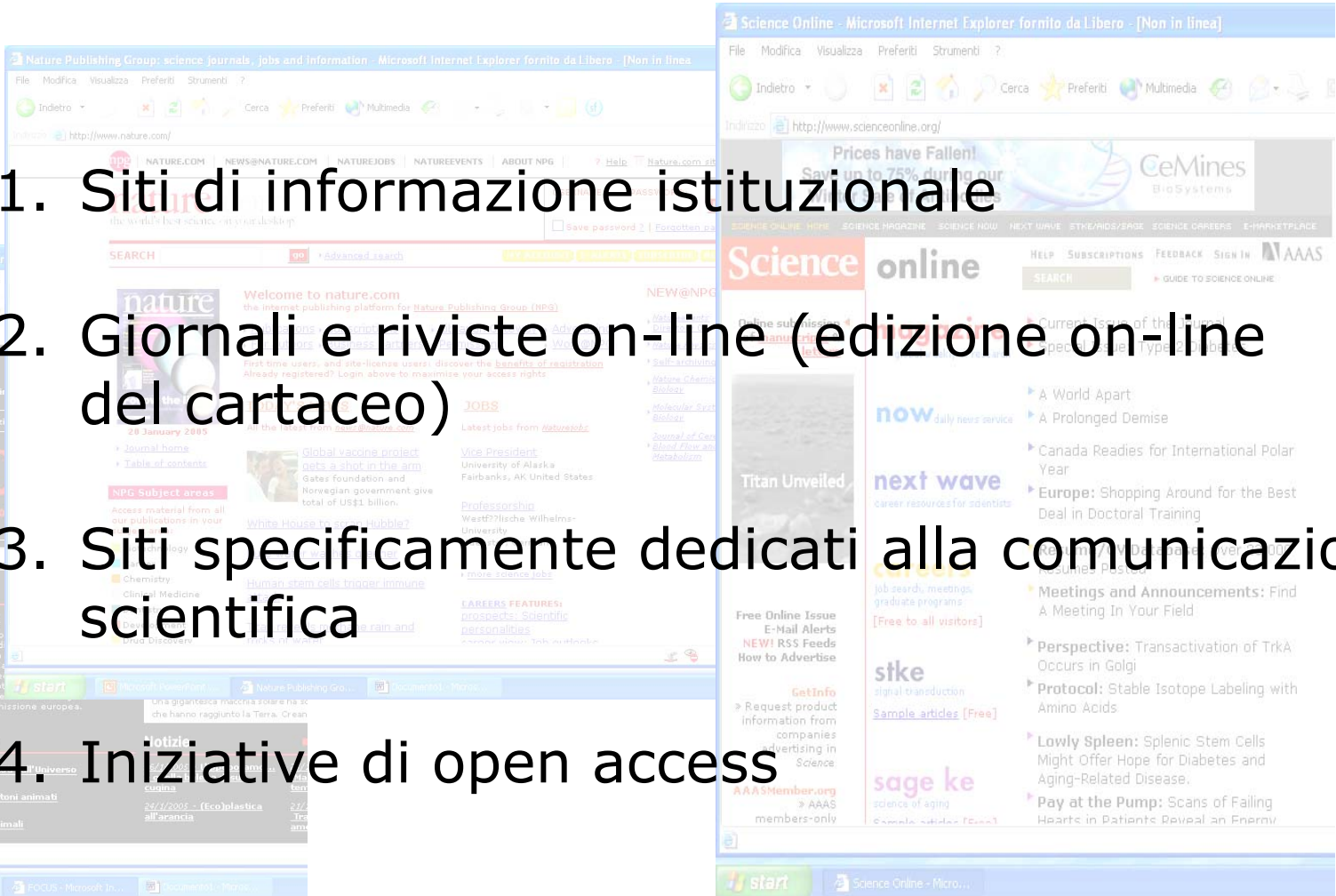
Forme di comunicazione scientifica on-line

1. Siti di informazione istituzionale

2. Giornali e riviste on-line (edizione on-line del cartaceo)

3. Siti specificamente dedicati alla comunicazione scientifica

4. Iniziative di open access



Siti di informazione istituzionale

Organizzazione Mondiale della Sanità

www.who.it

Ministero della Sanità

www.sanità.it

Istituto Superiore di Sanità

www.iss.it

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

www.infn.it

Consiglio Nazionale delle Ricerche

www.cnr.it

Istituto Nazionale di Fisica della Materia

www.infm.it

Giornali e riviste on-line

1. Edizioni on-line di quotidiani e periodici cartacei



2. Edizioni on-line di riviste specializzate



Giornali e riviste on-line

Edizioni on-line di quotidiani e periodici cartacei non specializzati

"*La Repubblica*" con due sezioni del sito dedicate a "*Cultura e Scienze*" e "*Tecnologie e Internet*" www.repubblica.it

"*Il Corriere della Sera*" con due sezioni del sito dedicate a "*Cultura e Scienze*" www.corriere.it

"*Il Sole 24 Ore*" ospita i temi scientifici nella sezione "*Cultura*" www.ilsole24ore.com

"*La Stampa*" riproduce in rete il supplemento settimanale "*TuttoScienze*" www.lastampa.it

"*L'Espresso*" con la rubrica "*Cultura*", "*Salute e corpo*", "*High Tech*" www.espressonline.kataweb.it

"*Panorama*" con le sezioni "*Capire la scienza*" e "*Salute*". www.mondadori.com/panorama

Giornali e riviste on-line

Edizioni on-line di periodici cartacei di comunicazione scientifica



"Focus" con www.focus.it

"National Geographic Italia"
www.nationalgeographic.kataweb.it

"Le Scienze" www.lescienze.it

"Newton" www.newton.rcs.it

"Coelum" www.coelum.com

Newton, Le Scienze e Coelum offrono sul sito, ulteriori approfondimenti rispetto all'edizione cartacea.

Giornali e riviste on-line

Edizioni on-line di riviste specializzate di comunicazione scientifica



Nature

www.nature.com

Science

www.scienceonline.org

Nature biotechnology

www.nature.com/biotech

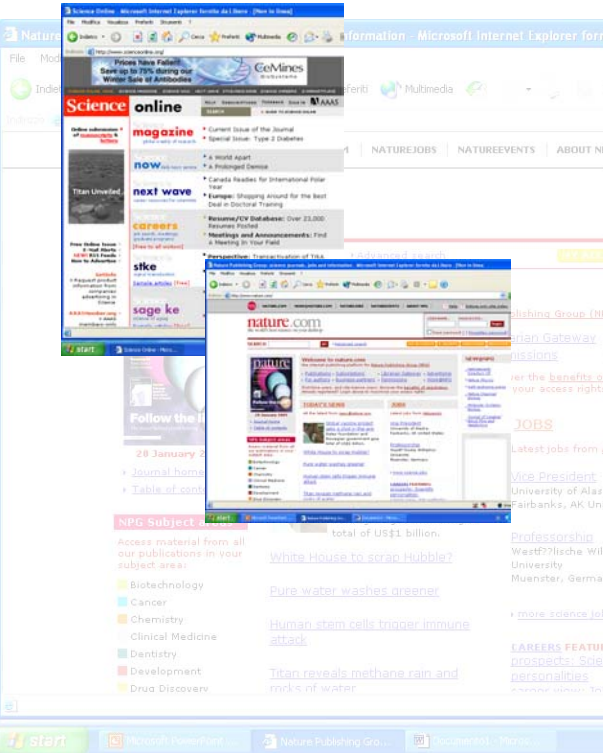
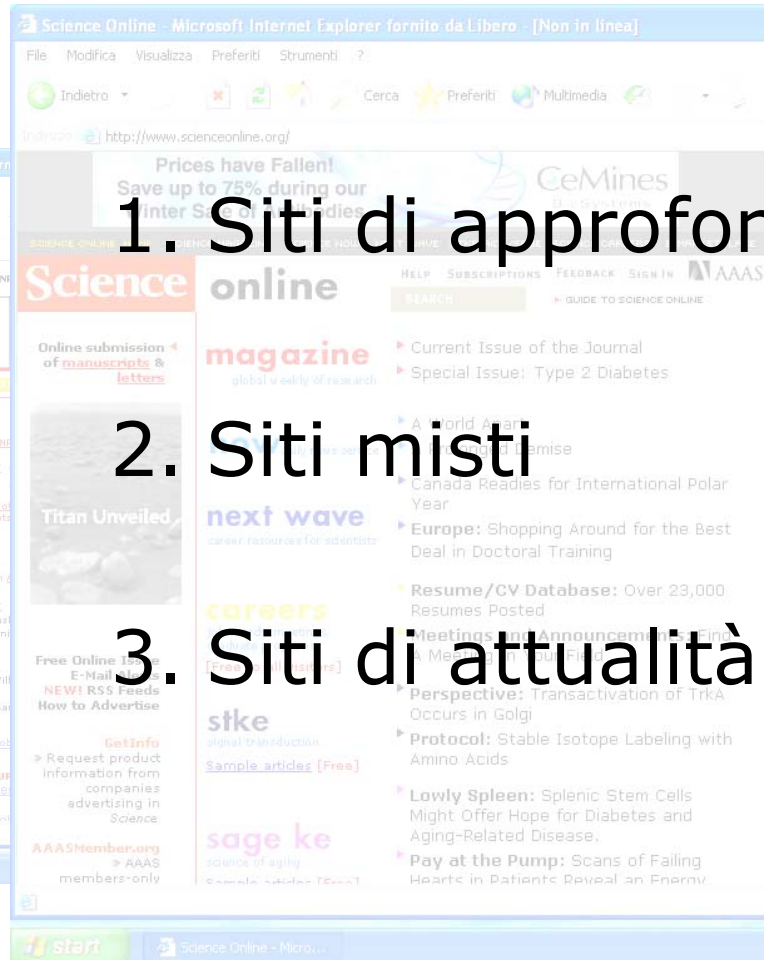


Siti dedicati alla comunicazione scientifica

1. Siti di approfondimento

2. Siti misti

3. Siti di attualità scientifica



Siti di approfondimento

Dedicati esclusivamente ad un tema scientifico specifico o ad una disciplina

Archimedes – archivio multimediale su scienza e tecnica (a cura di INFM e MURST) archimedes.sns.it

Scienze in rete (biologia, scienze della terra, informatica rivolto a scuole e insegnanti) spazioweb.inwind.it/gpscienze/

Scienza on line biologia e ambiente, promosso dal Comune di Roma
www.comune.roma.it/scienzaonline/

TorinoScienza – è il sito dello Science Center torinese, si occupa di biologia, infotecnologie e mecatronica www.torinoscienza.it

Gli elementi mancanti una mostra virtuale sulla fisica nucleare
fidabs.ing.unibs.it/em/

Siti di approfondimento

Enrico Fermi e la fisica italiana sulla nascita della fisica moderna in Italia
www.enricofermi.it

Luce virtuale laboratorio interattivo dedicato alla fisica della luce
lucevirtuale.net

Via Lattea (sito di tema principalmente astronomico rivolto alle scuole)
www.vialattea.net

Astrofili.org il portale dell'astronomia amatoriale www.astrofili.org

Il giardino di Archimede un museo per la matematica
www.math.unifi.it/archimede/

Il Museo tridentino di scienze naturali www.mtsn.tn.it

Paleoweb, il portale della paleontologia www.paleoweb.it

Siti misti

Trattano uno o più settori scientifici e sono aggiornati periodicamente

Ulisse – nella rete della scienza (progetto ospitato dalla SISSA di Trieste)
ulisse.sissa.it

SCIS, Servizio per la Cultura e l'Informazione Scientifica dell'Unione Astrofili Italiani www.uai.it/scis/

SMS Scienza, matematica e società nel sito dell'Apav www.apav.it

Prendi le stelle nella rete! (a cura dell'Osservatorio di Padova)
www.lestelle.net

Progetto speciale divulgazione scientifica dell'INFN
www.infn.it/divulgazione/

Almanacco della scienza, la rivista elettronica del CNR
www.almanacco.rm.cnr.it

CICAP (Comitato per il Controllo delle Affermazioni sul Paranormale)
www.cicap.org

Siti di attualità scientifica

Trattano l'attualità scientifica e sono aggiornati quotidianamente o settimanalmente

Galileo www.galileonet.it

Jekyll jekyll.sissa.it

Tempo Medico (è la versione on-line dell'omonima rivista per medici, ma per un pubblico molto più vasto e meno specializzato di quello dell'edizione cartacea) www.tempomedico.it

Filemazio cura la rassegna stampa di tutti gli articoli scientifici che escono sui giornali italiani e stranieri www.filemazio.net

AstroEmagazine (webzine astronomica) astroemagazine.astrofili.org

Iniziative di Open Access

È un modello di editoria scientifica radicalmente decentralizzato, nel quale gli autori sono chiamati ad autopubblicare i propri contributi scientifici.

È, in sostanza, il libero accesso alla produzione scientifica



Esempi di Open Access

SPARC (Scholarly Publishing Academic Research Coalition), è un'iniziativa nata negli Stati Uniti nel 1998 per volontà dell'Association of Research Libraries (ARL), per introdurre la competizione, di favorire il cambiamento e di promuovere strategie alternative nel mercato dell'editoria scientifica.

arXiv l'archivio di e-print presso il Los Alamos National Laboratory, sviluppato da Paul Ginsparg. Esso funziona come un enorme deposito per le versioni elettroniche di e-print nell'ambito della fisica e della matematica,

Budapest Open Access Initiative (BOAI) incentiva il self-archiving, tramite il quale studiosi, scienziati e ricercatori in genere depositano i loro articoli, in archivi elettronici liberamente accessibili ed il finanziamento di nuove riviste scientifiche e di ricerca ad accesso libero.

Esempi di Open Access

PubMed Central: nacque nel 1999 dall'originale proposta di Varmus, già premio Nobel e direttore del National Institute of Health americano, presentata in un draft intitolato: *E-Biomed: a proposal for electronic publication in the biomedical sciences*. Il sistema si presenta come un aggregatore di contenuti sviluppati da editori già esistenti. Tale iniziativa propugna una distribuzione libera e gratuita della letteratura scientifica sei mesi dopo la pubblicazione .

HighWire Press nasce nel 1995 presso la Stanford University; gli obiettivi sono quelli di migliorare la comunicazione scientifica, proponendosi come piattaforma per tutta una serie di editori di alta qualità.

Quadro attuale

Internet sta rivoluzionando il sistema di comunicazione scientifica scardinandone in parte il circuito classico (che passa attraverso l'editoria certificata).

L'Open Access rappresenta la nuova frontiera della comunicazione scientifica per una produzione/fruizione libera dell'informazione scientifica.

Quadro attuale

Nella società attuale la comunicazione scientifica riveste un ruolo sempre più importante e diviene oggetto di discussione delle istituzioni internazionali.

Nel VI Programma quadro della Comunità Europea vi è un Piano d'azione denominato "Scienza e Società" dove si afferma:

Il VI Programma quadro della Comunità Europea

"In una società della conoscenza, una governance democratica deve garantire ai cittadini i mezzi per partecipare, in piena consapevolezza, alla scelta delle opzioni offerte da un progresso scientifico e tecnologico responsabile".

Il VI Programma quadro della Comunità Europea

Campi di azione del programma nell'ambito dello Spazio Europeo della ricerca:

- Educazione
- Cultura scientifica e tecnologica
- Partecipazione dei cittadini e della società civile alla definizione ed attuazione delle politiche scientifiche
- Uso di conoscenze scientifiche che rispettino norme etiche comuni



L'era dell'accesso

Nella nostra società informazionale,
accesso = partecipazione = democrazia.

L'era dell'accesso

Concludendo...

In tal senso le reti telematiche possono offrire notevoli opportunità promuovendo la sensibilizzazione e formazione del pubblico, la partecipazione della società civile alla vita politica per stabilire un dialogo tra istituzioni e cittadini, tra scienza e società.