

# ECHOS

20 marzo 2023  
21:24 UTC

Il notiziario della SISFA

N.11  
Equinozio di primavera

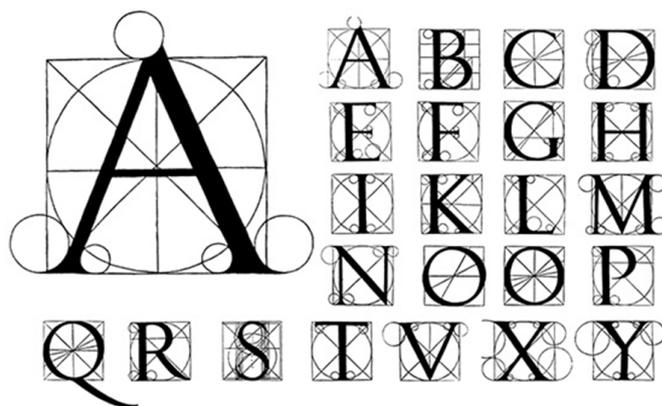
## FOCUS - Storia e futuro della tecnologia dell'informazione

a cura della Redazione

Forse mai come in quest'ultimo secolo la comunicazione e l'informazione sono diventate, letteralmente, alla portata di mano di tutti: nel palmo della nostra mano, grazie a un cellulare, l'informazione viene "intrappolata" e quindi modellata nell'atto di scrivere attraverso la punta di un dito piuttosto che con la punta di un calamaio. È vero che pochi di noi conoscono i complessi processi, gli astrusi algoritmi, gli apparati tecnologici e la creatività che vi è dietro la progettazione della cosiddetta *interfaccia utente*, ma nonostante tutto, ognuno di noi è ben in grado di "misurare" la comunicazione. Sappiamo infatti che un SMS, ormai obsoleto, poteva avere una certa lunghezza in caratteri o che il piano telefonico è crudamente prezzato in Gigabyte.

L'informazione è anche misura estetica che pervade le forme espressive: dalla sonorità musicale della poesia petrarchesca fino alle foto sgranate mandate attraverso un messaggio WhatsApp. Anche se non ne siamo consapevoli, infatti, ogni volta che riceviamo sul nostro cellulare una fotografia che ci fa reagire con il classico «che brutta, come è sgranata» oppure «wow, che bella!», non facciamo altro che fare un omaggio incredibile agli scienziati **Claude Shannon** (1916-2001) e **Harry Nyquist** (1889-1976) i quali, tramite il loro **teorema del campionamento**, affermano che per campionare correttamente un segnale a banda limitata, è sufficiente campionarlo con una frequenza di campionamento pari almeno al doppio della massima frequenza del segnale (tale frequenza viene anche detta frequenza di Nyquist). È proprio questo teorema che ci permette di capire se la nostra foto è sufficientemente ricca di informazioni o meno, ossia se è bella o brutta!

Ma l'informazione non si completa con il solo teorema di Shannon e Nyquist, pur condendolo con varie salse matematiche facenti capo alle trasformate di Laplace o alle serie di Fourier. C'è dell'altro che ha a che fare con l'umano più antico, quello che cerca di dare un ordine alle cose, e anche alle lettere! Avete mai letto i messaggi con cui i giovani, e i diversamente-giovani, si scambiano le informazioni? Forse anche voi vi siete imbattuti in un "cmq" che sottintende la parola "comunque". Possiamo dire che i nostri ragazzi si sarebbero trovati bene a studiare l'aramaico, una lingua che non utilizzava le vocali, seguendo



Il carattere tipografico "capitale romana quadrata"

uno schema che, ancor oggi, costituisce la prima fase di ogni algoritmo di "zippatura" dell'informazione.

Ma per "trasmettere l'informazione" non ci sono solo le lettere; ripensando agli enigmatici pittogrammi che fecero la fortuna di Jean-François Champollion (1790-1832) nel 1822 quando ebbe a capire, attraverso la decifrazione dei geroglifici, la magia dell'Egitto, possiamo spiegare ai nostri ragazzi che le *emoticon* non sono certo state inventate dall'uomo moderno, anzi si perdono in una storia millenaria. Per le civiltà del passato l'informazione era una sfida. Per noi, è ancora così? Spesso siamo così colti dal presente che non riusciamo a vedere come effettivamente l'informazione sia passata attraverso specifici strumenti e tecnologie: il papiro, il calamaio, la pergamena, la carta, la stampa, il libro. Ma non basta, perché l'informazione è passata anche attraverso la "pratica operativa dello scrivere", e a ricordarcelo è proprio Carlo Magno (742-814), l'imperatore che non sapeva scrivere, ma sapeva leggere diverse lingue! Durante il suo regno viene infatti creata la scrittura che qualche secolo più tardi sarà utilizzata per accendere la rivoluzione della stampa, la quale si fonda proprio sulla scrittura **semi corsiva carolingia** di Carlo Magno e dello *studium* di Alcuino di York (735 ca.-804), e sulla **Capitale Romana** di Cicerone (vedi figura).

Il futuro dell'informazione passa sicuramente attraverso una componente squisitamente antropologica, perché la comunicazione è sempre animata da valori che cambiano di secolo in secolo, ma è anche fortemente tecnologica,

e ben sappiamo che la tecnologia si evolve in modo esponenziale. Le aree che certamente determineranno un salto quantico nelle tecnologie dell'informazione nei prossimi decenni sono da inquadrare nell'uso sempre più pervasivo dell'intelligenza artificiale (motori di generazione di contenuti, OPEN AI, chat GPT), nella correlazione semantica delle informazioni (web semantico, linked open data) e nelle modalità di

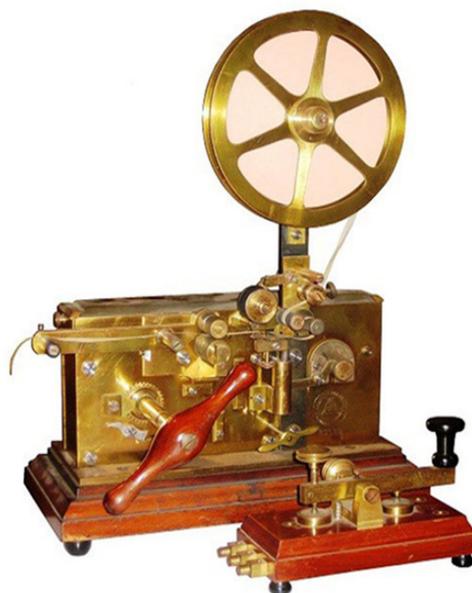
interazione tra uomo e macchine ad alta prestazione. Da ultimo, se noi potessimo trasformare la massa in informazione e trasmetterla come un qualsiasi altro segnale, per poi riconvertirla di nuovo in massa, non faremo altro che realizzare quei teletrasporti cari all'Ammiraglio Kirk della nave 'Star Trek'. Ma tutti sanno che Kirk è nato nel 2233, quindi, per il teletrasporto, dobbiamo ancora aspettare un paio di secoli.

## **INSTRUMENTA** - Il telegrafo, parola composta di antica manifattura

di Oronzo Mauro

Telegrafo è parola di antica "manifattura linguistica", ossia possiede ancora quel gusto nella composizione delle nuove parole che è appannaggio delle fucine di Efesto. "Scrivere a distanza", è questo il significato di uno strumento con il quale, in modo non solo metaforico, si estende una capacità umana, quella di scrivere.

Il telegrafo ci appare come un marchingegno di cui si sono perse le funzioni d'uso e le modalità costruttive, e per questo è entrato nel novero degli oggetti che chiamiamo artificialia, proprio per fondere i due concetti di 'meraviglia' e di 'abilità' dell'umano ingegno. Un telegrafo è uno strumento con cui dei simboli, codificati con il linguaggio Morse (linee e punti), sono trasmessi da una stazione trasmittente lontana a quella ricevente (il telegrafo di ricezione), mediante una connessione via filo o via radio. Il telegrafo, pur nella sua apparente semplicità funzionale (una sorta di matita che lascia punti e linee su una striscia di carta) rappresenta l'apoteosi di diverse tecnologie elettromeccaniche che videro il loro massimo sviluppo nella seconda metà dell'800. Sono diversi gli scienziati e i tecnici che hanno contribuito allo sviluppo di questa tecnologia. Focalizzando l'attenzione sulla stazione ricevente, essa è costituita da un circuito elettromeccanico che pilota una punta scrivente mossa a seguito del passaggio o meno di segnale. Un ulteriore elemento elettromeccanico è preposto all'avanzamento della



Telegrafo e tasto delle FFSS, 1910 (Collezione "Misurando")

carta in modo tale che il pennino scrivente non tracci sulla stessa porzione di carta. Ci sono diverse complessità: la scelta delle velocità di avanzamento e di scrittura, la codifica dei simboli, la conduzione dei messaggi, la congestione delle linee e la loro organizzazione. La telegrafia, prima via filo, poi senza filo (è del 1896 il riconoscimento del primo brevetto della telegrafia senza fili ottenuto in Gran Bretagna da **Guglielmo Marconi**), si diffusero ampiamente in tutto il mondo cambiando drasticamente la nostra società, fino a condurla alla massima velocità nel XX secolo.

\*\*\*\*\*

### **Notizia in anteprima**

Il prossimo 7 giugno, presso l'Università di Bergamo, sede di Dalmine, con alcuni interventi ai quali prenderanno parte anche soci della SISFA si ricorderà il compianto

prof. Giovanni Salesi (1960-2018), fisico teorico, docente attento, artista immaginifico.

# SCIENZ'ARTE - Il cavo telegrafico transatlantico

di Valeria Zanini



Robert Charles Dudley, *Landing the Shore End of the Atlantic Cable*, 1866 (New York, The Metropolitan Museum of Art, "The Cyrus W. Field Collection of Paintings," 1894, no. 46).

Una delle imprese più colossali che interessò la tecnologia delle telecomunicazioni nel XIX secolo fu la posa del **cavo telegrafico sottomarino transoceanico**, destinato a collegare l'America con l'Europa. L'idea di realizzare un'impresa di questa portata era stata concepita sin dagli anni '40 e '50 dell'800 da personaggi del calibro dello stesso Samuel Morse (1791-1872). Fu però la 'Atlantic Telegraph Company' guidata da Cyrus West Field (1819-1892) che riuscì a portare a termine l'opera tecnologica, pur tra molte difficoltà e ostacoli, e necessitando di decenni di lavoro. Il progetto iniziò infatti nel 1854 e seguiva l'idea di sfruttare la rotta del cosiddetto 'plateau telegrafico' rilevato dal luogotenente Matthew Maury (1806-1873) nel nord dell'Atlantico, ossia un tratto del fondale oceanico che collegava il sud dell'Irlanda, ad una latitudine di 51°, con Terranova, in Canada, coprendo una distanza di circa 2300 km. La profondità media di questa rotta era di 2600 metri, raggiungendo al massimo i 4.6 km, e costituiva una sorta di altopiano atlantico, dal momento che più a nord o più a sud l'idrografia del fondo oceanico risultava

molto più irregolare. Le due sponde dell'Atlantico furono collegate nel 1858 e il primo telegramma ufficiale ad essere trasmesso fu una lettera di congratulazioni della regina Vittoria al presidente degli Stati Uniti, il 16 agosto. Tuttavia, dopo sole tre settimane, a causa del cattivo isolamento dei cavi e della malagestione tecnica da parte dell'ingegnere capo Wildman Whitehouse (1816-1890), il sistema si guastò e il progetto dovette essere interamente ripensato. Field non demorse e finalmente, nel 1866, riutilizzando parzialmente i cavi che già giacevano sul fondo marino, ma implementandoli con altri due tecnologicamente superiori, nel settembre 1866 l'opera fu completata con successo. Il pittore britannico Robert Charles Dudley (1826-1909) documentò tutto il processo di posa in una serie di dipinti ad olio e acquerello, e questo quadretto rappresenta il momento dell'approdo a terra del cavo transoceanico sull'isola di Valentia, sulla costa dell'Irlanda, il 7 luglio 1866. Nel corso di quest'impresa, che coinvolse come membro del consiglio di amministrazione anche William Thomson (1824-1907), futuro Lord Kelvin, si svilupparono moltissime

nuove conoscenze e nuovi prodotti tecnologici, come il galvanometro a specchio ad altissima sensibilità realizzato da Thomson per poter rilevare le differenze di impulso tra 'linea' e 'trattino', altrimenti indistinguibili sull'ampia lunghezza del cavo atlantico. Anche la produzione dei cavi fece dei miglioramenti incredibili: mentre nel 1858

il messaggio inaugurale della regina Vittoria impiegò 67 minuti per essere trasmesso a Terranova, e ci vollero ben 16 ore perché la copia di conferma fosse ritrasmessa dalle coste canadesi alla Gran Bretagna, con il cavo del 1866 si potevano trasmettere 8 parole al minuto, vale a dire con una velocità 80 volte superiore rispetto al 1858.

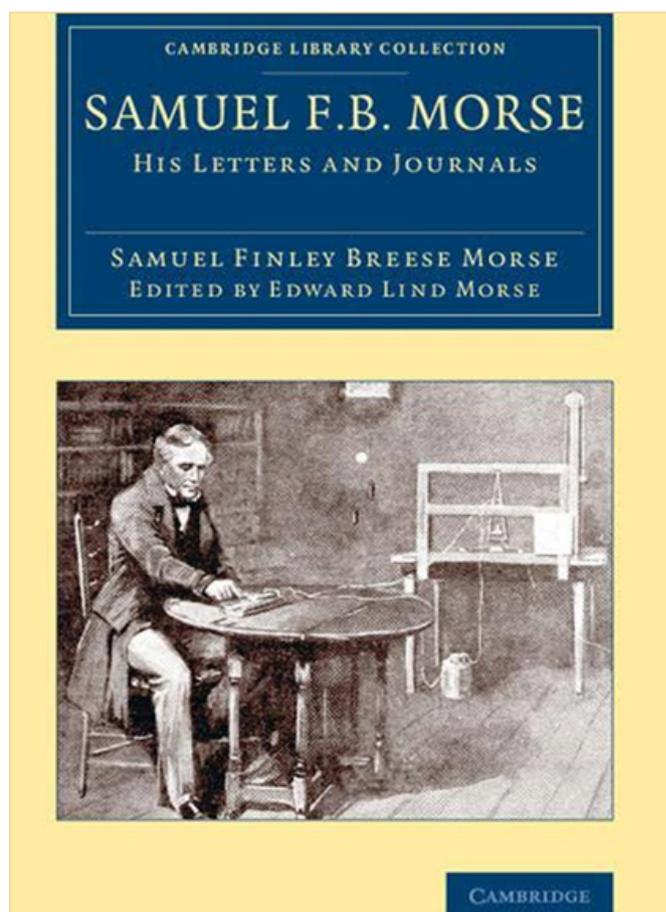
## **PREZIOSI TIPI** - Samuel Morse, *Lettere e note di giornale*

a cura della Redazione

Sappiamo abbastanza di **Samuel Finley Breese Morse** (1791-1872)? Sicuramente lo conosciamo perché inventò l'alfabeto Morse con cui nel 1844 fece la prima comunicazione telegrafica da Washington a Baltimora, con il famoso messaggio *What hath God wrought!* (Che opera ha creato Dio!). Ovviamente questo messaggio cambiò le sorti del mondo.

Morse, peraltro, arrivò a concepire il suo alfabeto a seguito di un evento del tutto personale: le comunicazioni nella prima metà dell'800 erano affidate alle lettere che impiegavano giorni prima di arrivare a destinazione, nonostante l'efficienza della posta. Fu proprio a causa di una tardiva missiva che Samuel Morse apprese della malattia, del decesso e del seppellimento della sua amata moglie, per cui, da buon visionario, si mise in mente d'inventare un modo per poter comunicare più velocemente. Per questo si confrontò con il chimico Charles Thomas Jackson (1805-1880) sulla nascente scienza elettrica, realizzando di fatto la sua idea senza incorrere, come in molte invenzioni ottocentesche, in penose contese attributive. Morse è sicuramente uno dei più curiosi uomini dell'800 non solo per l'invenzione del telegrafo e del suo alfabeto, ma anche per le sue importanti opere artistiche. Non molti sanno, infatti, che fu un pittore di grido!

Per apprezzare a fondo questo uomo, suggeriamo un testo scritto dal figlio Eduard Lind Morse (1857-1923) nel 1914 in due volumi dal titolo *Samuel F. B. Morse, His Letters and Journals*. Il testo è un misto di idee, commenti, discorsi con persone qualsiasi sull'elettromagnetismo. Una lunga parte è dedicata anche al decennale riconoscimento



dell'invenzione del telegrafo. La lettura offre un originale spaccato sulla figura di Morse, inserito in un momento storico molto complesso come fu il secondo ottocento americano.

\*\*\*\*\*

## **Premio di Laurea SISFA 2023**

Torna anche quest'anno il Premio per la miglior tesi di laurea in Storia della Fisica o in Storia dell'Astronomia. Al concorso, finanziato dal Socio Leonardo Gariboldi in memoria dei genitori, sono ammessi tutti coloro che si siano laureati nell'anno accademico 2019-20 o successivi,

con una tesi su argomenti di Storia della Fisica o di Storia dell'Astronomia. La domanda di partecipazione va inviata entro il 14 maggio 2023. Informazioni dettagliate sono disponibili nell'[apposita pagina](#) del sito web della SISFA.

# *I luoghi della scienza* - Alla ricerca di Marconi in Italia

di Oronzo Mauro



Ancona, Monte dei Cappuccini, faro di Pio IX, 1859, sede degli esperimenti di Marconi del 1904

Nell'ambito della storia dell'informazione, sono molti i luoghi italiani in qualche modo legati ai protagonisti delle varie tecnologie o infrastrutture sviluppatesi nel tempo: dalla rete postale organizzata su punti di sosta per il ristoro dei cavalli e per la consegna, alle reti di segnalazione ottiche distribuite che furono sviluppate nel tempo, da quelle degli antichi romani fino a quelle basate sull'elettricità.

Tra i tanti luoghi italiani di questo genere, ci focalizziamo su quelli legati allo scienziato bolognese **Guglielmo Marconi** (1874-1937), inventore delle comunicazioni senza fili nel 1895 e premio Nobel per la Fisica nel 1909. Marconi, nato il 25 aprile 1874, a soli 27 anni riuscì a ricevere il primo segnale radio transatlantico che portò a una vera rivoluzione mondiale nelle telecomunicazioni. Una lapide sulla facciata di **Palazzo Orlandini**, in Via IV Novembre 7 a Bologna, ne ricorda la casa natale.

A **Palazzo Poggi**, Via Zamboni 33, dal 1803 sede centrale e rettorato dell'Università di Bologna, avvennero i primi incontri del giovane Guglielmo con il fisico Augusto Righi (1850-1920). Il contatto con l'illustre esperto di elettromagnetismo ebbe un certo rilievo per il giovane Marconi. In questo Palazzo, nel 1934, nell'Aula Magna gli venne conferita la laurea *ad honorem* in Fisica da parte dell'ateneo bolognese.

Presso l'**Istituto di Fisica** dell'Università di Bologna, in Via Irnerio 46, proprio nell'aula "Augusto Righi" il 5 maggio 1934 Marconi inaugurò il **'Congresso della**

**Radio Industria Italiana'**, a cui partecipò anche la Ducati, che nacque come azienda produttrice di apparecchi radiofonici.

L'ex **monastero dei certosini di San Girolamo** è uno dei cimiteri più antichi d'Europa. Qui si trova la tomba di famiglia dei Marconi (Chiostro VII, portico sud, loculo n.118) dove, a fianco del padre Giuseppe, venne sepolto anche Guglielmo, in attesa che fosse completato il Mausoleo presso Villa Griffone di Sasso Marconi.

Oltre a **Villa Griffone di Sasso Marconi**, il luogo che più di tutti conserva la storia di G. Marconi, a Bologna ci sono almeno quattro siti in cui poter apprezzare la strumentaria marconiana: il **Museo della Comunicazione e del Multimediale G. Pelagalli** di Via Col di Lana 7/N, il **Museo del Patrimonio Industriale**, Via della Beverara 123, il **Museo Crescenzi-Pacinotti** di via Saragozza 9, il **Palazzo Pepoli con il Museo della Storia di Bologna**, Via Castiglione 8.

Fuori Bologna, restando sempre in Italia, un luogo forse poco conosciuto, ma di grande importanza per Marconi, fu il **Monte Cappuccini di Ancona** (sede del faro di Pio IX) da cui Marconi fece nel 1904 una trasmissione dimostrativa via radio con Poldhu, in Cornovaglia, ad oltre 1750 Km di distanza, per studiare l'influenza dei raggi solari sulle comunicazioni. Sempre ad Ancona, la locale sezione della Marina Militare Italiana ha predisposto un piccolo museo dedicato a quest'evento.

# Vita della Società - Una ventata di freschezza

di Salvatore Esposito

I primi mesi di un nuovo anno sono, per la SISFA, un periodo di “gestazione” in cui si mettono in campo le nuove attività della Società, dopo aver fatto un consuntivo di quelle svolte in precedenza. L’ultima si è svolta lo scorso dicembre tra Firenze e Arezzo, e ha riguardato la Giornata di Studi **“La scienza degli strumenti: riflessioni e studi”** organizzata in collaborazione con il Museo Galileo di Firenze e patrocinata dalla SISS, per ricordare il nostro compianto socio Paolo Brenni ad un anno dalla sua scomparsa. Il consuntivo di quell’evento è stato oltremodo positivo, a giudicare dalla convinta e commossa partecipazione di tanti illustri personaggi, che ha creato un clima di collaborazione e scambio particolarmente felice, non solo all’interno della nostra Società.

Mi piace, però, ricordare precipuamente la presenza, in quella sede, anche di due giovani studiosi, che hanno concluso la serie degli interventi. Essi non hanno conosciuto il nostro Paolo Brenni, ma questi avrebbe certamente apprezzato le loro relazioni, che comunque testimoniano una certa vitalità degli studi di storia della scienza, evidentemente non portati avanti (neanche in Italia) soltanto dalle sagge menti di studiosi di lunga esperienza. Il clima proficuo a cui si accennava sopra ha certamente portato beneficio ai due giovani ricercatori, ma la “freschezza” dei loro studi ha contagiato tutti i partecipanti, come ho potuto constatare personalmente.

Di tale vitalità ha bisogno sempre più la nostra Società, e l’intera comunità degli storici italiani della fisica e dell’astronomia. Per questo motivo la SISFA ha rinnovato anche quest’anno il bando del proprio **Premio di Laurea**, certamente per dare riconoscimento ai risultati ottenuti da giovani che si sono appena cimentati negli studi storici della scienza, ma anche per



Giovani fisici italiani nel dicembre 1932 a Gressoney (nell’ordine, da sinistra verso destra: Antonio Rostagni, Gleb Wataghin, Enrico Persico, Enrico Fermi, Matilde Rostagni)

incoraggiare i futuri studiosi a percorrere una strada senza alcun dubbio difficoltosa, ma che pure permette di superare un isolamento culturale in cui la società contemporanea sempre più rimane impigliata.

Giovani presenze possono contarsi sempre più numerose anche ai seminari mensili online SISFA, che pure raccolgono un certo successo sul **nostro canale YouTube**. Ed un altrettanto incoraggiante interesse di giovani menti verso la storia della fisica e dell’astronomia l’ho potuto riscontrare anche in tante attività particolari sul territorio, non solo divulgative. Tutto ciò sicuramente sprona ad investire energie in un necessario consolidamento dei giovani studiosi che, d’altra parte, con la loro naturale vivacità e spontaneità, rinnovano ardori primaverili nei nostri studi e ricerche. Largo ai giovani, dunque, soprattutto se guidati dall’esperienza dei più saggi!

\*\*\*\*\*

## AAA - Autori cercasi

Cari Lettori, il prossimo numero di Echos sarà dedicato alla ricorrenza dei 400 anni dalla pubblicazione del *Saggiatore* di Galilei, focalizzandosi sulla nascita del metodo scientifico. Su questo tema, cerchiamo Autori che abbiano voglia di cimentarsi con un piccolo articolo per le nostre rubriche: *Instrumenta* (descrizione di uno strumento legato al *Saggiatore* o alla nascita del metodo

scientifico), *I luoghi della scienza* (i luoghi in Italia che raccontano o conservano testimonianze sull’argomento), *Preziosi tipi* o *Novità editoriali* (presentazione di testi antichi o moderni sul tema), *Scienz’arte* (opere d’arte legate al *Saggiatore* o alla nascita della scienza moderna) o *ABC* (esperienze didattiche sull’argomento). Contiamo sul vostro prezioso contributo!