

La rivista di SCI-CO+

2024 gennaio-marzo n°2

NUOVE FRONTIERE NELLA COMUNICAZIONE DELLA SCIENZA

SCI+

MODELLI, METODOLOGIE, COMPETENZE INNOVATIVE
PER LA TRANSIZIONE DIGITALE NEL SETTORE
DELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA

EDITORIALE

AI e dintorni

GREEN IN THE LAB

La Comunicazione Scientifica
Digitale sta cambiando:
l'esplorazione è la strada
da percorrere?

SPECIALE

Il ruolo dei musei
nella SciCom irlandese:
una storia

NUOVE FRONTIERE NELLA COMUNICAZIONE DELLA SCIENZA

2024 gennaio-marzo

La rivista di SCI-CO+

La rivista "Nuove Frontiere nella Comunicazione della Scienza" è realizzata nell'ambito del Progetto "SCI-CO+ - High Professional Skills for Advanced Science Communication" (Convenzione N. 2022-1-IT01-KA220-VET-000086033), co-finanziato dal Programma europeo Erasmus+.

Le informazioni e i punti di vista esposti in questa rivista riflettono unicamente i pareri e le opinioni degli autori e la Commissione europea non può essere considerata responsabile per qualsiasi uso possa essere fatto delle informazioni in esso contenute. Questo materiale può essere utilizzato per uso pubblico, a condizione che la fonte sia riconosciuta e che l'editore riceva un preavviso. Nessun contenuto può essere utilizzato per scopi commerciali.

Sostenibilità

La sostenibilità è al centro dei programmi dell'Unione Europea. Il Progetto SCI-CO+ adotta soluzioni rispettose dell'ambiente. Questa pubblicazione è una rivista elettronica stampata solo in un numero limitato di copie a fini divulgativi.

L'edizione digitale è disponibile su www.SciCoPlus.org e www.SciCoPlus.eu.

In copertina:



Titolo: Pianeta Terra visto dalla Luna
(Illustrazione 3D rendering 3D)

Autore: Paul

Licenza: AdobeStock_328084125

Trimestrale della
Fondazione IDIS – Città della Scienza
Promotore e Coordinatore
del Progetto Erasmus+
"SCI-CO+ - High Professional Skills
for Advance Science Communication"

Direttore Luigi Amodio

Direttrice editoriale Alessandra Drioli

In redazione Laura Bell, Giuseppe D'Angelo,
Rosanna Marino, Joseph Roche, Dario Russillo,
Alessandro Stile, Aoife Taylor, Alfredo Troiano

Progetto grafico editoriale e impaginazione
Luca Mosele, Valentina Crudele

Controllo di qualità testi in lingua inglese
Laura Bell
Rose Aoife Taylor

Pubblicazione Web
Alessandro Stile

Stampe a cura di
Fondazione IDIS Città della Scienza (*versione italiana*),
Trinity College Dublin, Scienza Viva Lisbona e
Navet Boras (*versione inglese*).

Redazione:
Via Coroglio, 57/104, 80124 Napoli.
Telefono: +39-081-7352222

Accesso alla versione web
www.scicoplus.org
www.scicoplus.org/magazine

Programma Erasmus+
Convenzione N. 2022-1-IT01-KA220-VET-000086033

 **Erasmus+**
<https://erasmus-plus.ec.europa.eu/it>



©Tutti i diritti riservati. Iscritto all'International Standard
Serial Number Italian Centre. ISSN 3034-8285



In questo numero...

Con questo secondo numero la nostra rivista inizia ad assumere il carattere ampiamente divulgativo sui temi dell'innovazione nel settore della Comunicazione della Scienza che si è prefisso. Il tema delle nuove tecnologie non è però separato da quello delle strategie e metodologie comunicative e didattiche. L'articolo "Comunicare la scienza con i PCTO" presenta l'interessante esperienza sviluppata dalla Fondazione IDIS-Città della Scienza attraverso il programma del Ministero della Pubblica Istruzione italiano denominato Percorsi per le Competenze Trasversali e per l'Orientamento (PCTO). Il progetto, dal titolo "Apprendisti ... divulgatori scientifici", è volto a far vivere ai giovani studenti esperienze personali di comunicazione della scienza e di attività didattiche strutturate a tema che utilizzano nuove tecnologie.

Due articoli specialistici affrontano, invece, il tema dell'innovazione tecnologica dal punto di vista delle strategie e delle metodologie più adatte a garantire una comunicazione che assolvà al proprio compito di illustrare e spiegare in modo efficace e ampio il mondo della scienza. Il primo - "La Comunicazione Scientifica Digitale sta Cambiando. L'esplorazione è la strada da seguire?" - pone l'attenzione sulle modalità con cui l'esperienza digitale può entrare nella comunicazione scientifica e illustra l'approccio del Visualization Centre di Norrköping nella Svezia centro-orientale che ha puntato la sua attenzione sul metodo esplorativo e studiando come i percorsi dell'esplorazione scientifica e della raccolta dei dati possano essere utilizzati per comunicare i risultati della scienza e come i metodi di visualizzazione esplicativa possano arricchire l'esplorazione stessa e questo attraverso l'attuazione di nuove esperienze digitali. Il secondo articolo - "Sguardi Celesti" - illustra nuovi percorsi basati sull'esperienza attiva tra astronomia, tecnologia e pensiero computazionale per sostenere non solo la comunicazione della scienza ma anche la insegnamento della stessa. Partendo dall'osservazione che i molti casi la comunicazione e l'educazione al metodo scientifico si limitano semplicemente alla riproduzione di esperimenti storicamente consolidati, l'articolo mostra come questo approccio possa essere ribaltato seguendo una strategia "costruzionista" che vede l'apprendimento come un pro-

cesso di costruzione di modelli mentali che aiutano l'individuo a comprendere il proprio ambiente e di azioni per produrre oggetti tangibili che creano percorsi di apprendimento esperienziale. Nell'articolo vengono descritti alcuni casi applicativi in cui attraverso le tecnologie digitali si creano condizioni ottimali per svolgere attività sperimentali di laboratorio in cui sono in gioco gli aspetti di invenzione (contributo personale) e di riproduzione (la ricostruzione della conoscenza accumulata) in un corretto equilibrio.

Lo SPECIALE di questo numero è dedicato alla comunicazione scientifica irlandese con l'articolo "Il Ruolo dei Musei nella Comunicazione della Scienza in Irlanda: una Storia". I modi in cui le scoperte scientifiche sono state comunicate nel Paese affondano le loro radici nelle società erudite del XVIII secolo e sono intimamente legati allo sviluppo dei Musei della Scienza. Ricordiamo che le società erudite sono le organizzazioni nate, in particolare in Europa, a partire dalla seconda metà del 1300 per promuovere una disciplina accademica, una professione o un gruppo di discipline correlate come le arti e le scienze e in Irlanda oggi sono oltre cinquanta. L'articolo evidenzia come la conoscenza della storia della comunicazione scientifica sia estremamente utile per orientare in modo adeguato i futuri sviluppi nel campo.

Da questo numero avremo anche articoli specifici riguardanti i temi fondamentali su cui sono basati gli importanti risultati che il Progetto SCI-CO+ si prefigge. Nell'articolo "Paradigmi, Modelli Metodologie. Per un approccio consapevole alla transizione digitale" si affrontano gli aspetti fondamentali dello sviluppo del Modello SciCo+. Ogni profonda trasformazione nei contesti della conoscenza e dell'agire umano richiede un cambiamento del punto di vista e ciò vale non solo a livello scientifico e tecnologico ma anche educativo, sociale, culturale. Ogni punto di vista nuovo sulla realtà è chiamato, come sappiamo, paradigma e cambiare punto di vista vuol dire cambiare paradigma di riferimento, cioè cambiare le conoscenze, le strategie, le procedure, in parte il linguaggio con il quale vediamo, studiamo e agiamo. L'articolo fornisce un ampio approfondimento non solo sul concetto di Paradigma, di cui offre una definizione "costruttivista" ma anche sulle sue specializzazioni, i Modelli e sulle Metodologie operative che rendono i modelli utilizzabili. Quanto illustrato in questo ampio articolo è poi ripreso nella rubrica NEWS DA SCI-CO+ che, in questo numero, è dedicata proprio all'importante risultato raggiunto dal Progetto: "Il Modello SciCo+".

Chiudono la rivista le usuali news relative ad alcuni importanti eventi che si terranno nel trimestre in materia di comunicazione della scienza.

SOMMARIO

NUOVE FRONTIERE NELLA COMUNICAZIONE DELLA SCIENZA

EDITORIALE

- 4 AI e dintorni
di Luigi Amodio

ARTICOLI DI APERTURA

- 5 **Maker e Scienziati. Comunicare la scienza con i PCTO.**
di Livia Capocasale
- 8 **Green in the Lab. La comunicazione scientifica digitale sta cambiando: l'esplorazione è la strada da percorrere?**
di Anna Gunnarsson
- 10 **Ricerca. Sguardi celesti.**
di Federico Di Giacomo
e Annaleda Mazzucato

SPECIALE

- 12 **Il ruolo dei musei nella SciCom Irlandese: una storia**
di Eleanor Q. Neil

ARTICOLI DI CHIUSURA

- 15 **Ricerca. Paradigmi, modelli, metodologie. Per un approccio consapevole alla transizione digitale**
di Giuseppe D'Angelo e Anna Gunnarsson

RUBRICHE

- 21 **NEWS DA SCI-CO+ Il Modello Sci-Co+**
di Giuseppe D'Angelo
- 24 **EVENTI**

AI e dintorni

di Luigi Amodio

Il dibattito a livello globale sugli sviluppi dell'Intelligenza Artificiale, sulle sue possibili applicazioni e sull'impatto che essa avrà su vari aspetti della nostra vita, è ormai dilagante. Anche le Nazioni Unite hanno ritenuto di costituire un Comitato per l'Intelligenza Artificiale composto da circa quaranta esperti di tutto il mondo, che si è riunito per la prima volta alla fine di ottobre 2023 e il cui obiettivo è proprio quello di provare a definire regole comuni e approcci condivisi sull'IA. Analoghe iniziative sono portate avanti a livello di singoli stati oppure, nel caso del nostro continente, dalla Commissione e dal Parlamento europei. Ovviamente, la discussione ha ben presto coinvolto anche il mondo della comunicazione della scienza e della tecnologia. Nella nostra comunità si tratta di un tema molto "caldo", essendo l'IA al contempo oggetto di attività di comunicazione e diffusione della cultura scientifica, ma anche una tecnologia che potrà essere applicata per svolgere varie attività di comunicazione finora svolte dagli esseri umani.

Per quanto riguarda l'IA come tema di diffusione scientifica, vi sono numerosi casi di mostre, eventi, incontri, in cui i principali aspetti tecnologici ma anche e soprattutto etici, legali e sociali, sono stati dibattuti e messi al centro dell'attenzione pubblica. Lo stesso festival della scienza "Futuro Remoto. Un viaggio tra scienza e fantascienza", organizzato dalla Città della Scienza di Napoli, svoltosi dal 21 al 26 novembre 2023 e con iniziative che si prolungheranno anche per alcuni mesi del 2024, ha non a caso scelto come proprio tema portante quello delle "intelligenze". Un limite possibile di queste iniziative è, sicuramente, quello di "rincorrere" la realtà e arrivare in ritardo, viste le accelerazioni improvvise della tecnologia e i traguardi che essa raggiunge, talora sorprendendoci.

Quando invece si ragiona sull'IA in quanto tecnologia potenzialmente sostitutiva di attività lavorative nei mestieri della comunicazione scientifica, ci limitiamo qui a fare due esempi: la scrittura di testi, ad esempio brevi articoli giornalistici, comunicati stampa, pannelli e didascalie per mostre; oppure, ancora in campo museale ma a un livello più avanzato, attività di orientamento e guida del pubblico, per la comprensione o l'utilizzo di exhibit, attraverso applicazioni di IA generativa.

Naturalmente, quando una nuova tecnologia si affaccia all'orizzonte è molto comune assistere a posizioni polarizzate; una caratteristica che nei nostri tempi, purtroppo, è sempre più accentuata nella società, sia a causa della tendenza a una estrema semplificazione del dibattito ideale, culturale, politico; sia, in parte, per effetto delle sedi in cui tale dibattito si è progressivamente trasferito, ovvero quei media digitali che richiedono estreme concisione e velocità. Saranno quindi possibili atteggiamenti di resistenza se non di paura, rifiuto e preoccupazione ("L'IA porterà alla fine del genere umano"); o, viceversa, di entusiasmo acritico ("L'IA risolverà tutti i problemi dell'umanità").

Chi come noi si occupa professionalmente di comunicazione della scienza e della tecnologia naturalmente non può non monitorare quanto accade in riferimento all'introduzione dell'IA, anche nelle nostre pratiche professionali. Ci sia consentito però di mantenere un atteggiamento di equilibrio; sia perché riteniamo saggio provare a guardare grandi trasformazioni come questa con il giusto approccio critico e il massimo quantitativo di documentazione e conoscenza possibili (il che richiede tempo per studiare, apprendere, confrontarsi); ma anche perché, nel corso degli ultimi decenni, di "killer application" e "tool" tecnologici nel campo della comunicazione ne abbiamo visti molti, alcuni dei quali - pensiamo ad esempio agli smartphone - anziché "uccidere" hanno solo, e del tutto a sorpresa, cambiato alcune delle nostre modalità di interagire con gli altri oppure di "abitare" quello straordinario universo che è l'infosfera.

Di qui l'invito, anche con gli strumenti di "SCI-CO+", a continuare a osservare, sperimentare e soprattutto capire, provando a prenderci i giusti tempi per farlo.

COMUNICARE LA SCIENZA CON I PCTO

di Livia Capocasale

L'articolo riporta l'esperienza di Città della Scienza di Napoli sui Percorsi per le Competenze Trasversali e l'Orientamento come esempio di comunicazione scientifica realizzata attraverso l'esperienza diretta, la socializzazione, la condivisione, l'uso delle tecnologie.

L'articolo evidenzia come gli Science Centre, luoghi in cui l'apprendimento e l'insegnamento sono orientati alla socializzazione e alla cooperazione, dove l'esperienza diretta è la via di accesso alle leggi e ai fenomeni della scienza, diventano luoghi ideali per svolgere PCTO. Durante la loro permanenza nelle aree espositive di Città della Scienza, le ragazze e i ragazzi che svolgono il PCTO a Città della Scienza comunicano, studiano, usano nuove tecnologie e "lavorano" come perfetti comunicatori scientifici ed acquisiscono elementi per riflettere sul loro orientamento post-diploma.



Il PCTO del Liceo Statale "Giorgio Buchner" di Ischia.

I PERCORSI PER LE COMPETENZE TRASVERSALI E PER L'ORIENTAMENTO

Il Progetto SCI-CO+ vuole promuovere modalità di comunicazione scientifica e delineare profili professionali capaci di attuarle. In questo ambito assume un ruolo importante l'orientamento delle ragazze e i ragazzi delle scuole secondarie di II grado. A tale proposito, in Italia esistono i PCTO, acronimo di Percorsi per le Competenze Trasversali e per l'Orientamento, introdotti dal Ministero della Pubblica Istruzione nel 2015, sulla scia delle nuove tendenze europee per la formazione delle ragazze e dei ragazzi.

In chiave europea, i risultati di apprendimento devono collegarsi al mondo reale attraverso attività orientate all'azione, per mezzo di esperienze maturate durante il corso degli studi, acquisite attraverso progetti orientati al fare e a compiti reali.

Inoltre, in tutti i percorsi formativi devono avere un ruolo importante le competenze trasversali trasferibili attraverso la dimensione operativa del fare: capacità di interagire con gli altri, capacità di risoluzione dei problemi, capacità di comunicare le conoscenze. Capacità queste necessarie per affrontare la complessità dei cambiamenti che accompagnano l'evoluzione delle società.

Cambia così anche la cultura dell'orientamento

che passa da un approccio tradizionale basato sull'informazione, spesso delegata a operatori ed esperti esterni, a un approccio basato su percorsi esperienziali centrati sull'apprendimento autonomo, anche in contesto non formale.

Con questa accezione di formazione e orientamento, gli Science Centre, luoghi in cui l'apprendimento e l'insegnamento sono orientati alla socializzazione e alla cooperazione, dove l'esperienza diretta è la via di accesso alle leggi e ai fenomeni della scienza, diventano luoghi ideali per svolgere PCTO.

IL PERCORSO "APPRENDISTI DIVULGATORI SCIENTIFICI"

Dal 2015 Città della Scienza ha svolto PCTO per scuole del territorio campano, per alunni di scuole della Sicilia e del Veneto, abbracciando così tutto il territorio nazionale. Il PCTO "Apprendisti divulgatori scientifici", proposto da Città della Scienza, è rivolto a classi della scuola secondaria superiore e ha l'obiettivo di valorizzare e promuovere la conoscenza scientifica come strumento di crescita e di formazione per le ragazze e i ragazzi, in coerenza con il loro percorso di studi.

Durante il percorso le ragazze e i ragazzi sperimentano attività di divulgazione scientifica ed attività didattiche strutturate

a tema che utilizzano nuove tecnologie. È finalizzato all'acquisizione di competenze trasversali come lavorare in gruppo e comunicare le conoscenze, nonché di competenze verticali di fisica, biologia, scienze della Terra.

L'obiettivo generale del PCTO è quello di far comprendere ai giovani l'importanza della ricerca scientifica e l'importanza di approfondire le informazioni per poter acquisire strumenti strategici per gestire la crescente complessità della nostra epoca.

Il programma, articolato su più giornate da trascorrere a Città della Scienza, prevede (a) una prima parte volta ad acquisire conoscenze disciplinari tramite le visite guidate alle mostre e lo svolgimento di attività didattiche scientifiche strutturate a tema, (b) una parte di studio formale, (c) una parte di preparazione per acquisire i metodi di base per una comunicazione scientifica in museo interattivo e (d) una parte finale durante la quale, le ragazze e i ragazzi, opportunamente preparati, "sperimentano" il lavoro di "animatore scientifico" svolgendo in prima persona le attività di animazione rivolte al pubblico che frequenta Città della Scienza nel fine settimana.

Il progetto formativo del PCTO di Città della Scienza, così come da indicazione del Ministero della Pubblica Istruzione, contempera • **La dimensione curricolare**, con le attività



Il PCTO del Liceo "E. Torricelli" di Somma Vesuviana.

didattiche di scienze della terra, di fisica, di matematica, ma anche di astrofisica con il Planetario e di biologia con la visita alla Mostra Interattiva sul Corpo Umano “Corporea” e con le altre mostre temporanee che di volta in volta sono presenti a Città della Scienza. La permanenza delle ragazze e dei ragazzi a Città della Scienza, durante i giorni dello svolgimento del percorso, rappresenta anche una palestra di stimoli e riflessioni che consolida le esperienze pregresse.

• **La dimensione esperienziale**, sia nelle visite guidate alle mostre dove le ragazze e i ragazzi sono invitati ad interagire con gli exhibit sia nei laboratori scientifici dove le ragazze e i ragazzi svolgono in prima persona gli esperimenti e usano nuove tecnologie. Le visite guidate e i laboratori scientifici sono attività di “preparazione” al ruolo di animatore scientifico che, come abbiamo detto, i ragazzi svolgono in prima persona, al termine del percorso di formazione, con il pubblico che frequenta il Museo Interattivo del corpo Umano “Corporea” il sabato e la domenica.

• **La dimensione orientativa**, in quanto il percorso rappresenta per i ragazzi anche un'occasione fondamentale di vivere l'orientamento post-diploma stando a contatto con realtà lavorative caratterizzate da competenze pluridisciplinari e non solo scientifiche stando a contatto con il pubblico.

Al termine del loro percorso a Città della Scienza, le ragazze e i ragazzi rispondono a un questionario di gradimento, che ha l'obiettivo principale di rilevare l'utilità percepita e di verificare se la loro partecipazione è stata utile ai fini dell'orientamento post-diploma.

Il questionario, di cui qui di seguito si riporta il contenuto, è costituito da domande a risposta aperta in virtù della natura qualitativa dell'indagine e della necessità di scoprire una varietà di opinioni e comportamenti di cui non si è a conoscenza ed anche della necessità di avere informazioni necessarie per successive eventuali ricerche quantitative.

1. Che cosa significa per te divulgare la scienza?
2. Secondo te è utile divulgare la scienza? Argomenta la tua risposta

3. Gli Science Centre, come il Museo del Corpo Umano “Corporea” che hai visitato nel tuo PCTO, mettono a disposizione dei visitatori una notevole quantità di fenomeni scientifici senza passare attraverso formule e difficoltà concettuali. Ai fini della tua conoscenza scientifica, è stata utile questa esperienza?

4. Ti sei sentito coinvolto in prima persona nel laboratorio scientifico “Terremoti, come e perché”, che hai svolto nelle aule didattiche di Città della Scienza?

5. Fra i seguenti tipi di onde sismiche, quali sono le più veloci?

Le onde S – le onde superficiali – le onde P

6. Quali onde sismiche provocano il cosiddetto “moto ondulatorio”?

7. Che cosa è una faglia diretta?

8. Durante la tua permanenza a Città della Scienza, hai svolto il ruolo di “animatore scientifico” con alcune classi della scuola primaria, in un gioco didattico sul rischio sismico. In che modo hai svolto questo ruolo? Cosa ha significato per te questa esperienza in particolare?

9. Il contatto con una realtà lavorativa come Città della Scienza, caratterizzata da esperienze pluridisciplinari, è stata per te un'occasione per riflettere sul tuo orientamento post-diploma?

10. Descrivi brevemente come hai trovato la tua esperienza di PCTO a Città della Scienza

11. Cosa ti è piaciuto di più?

12. Cosa ti è piaciuto di meno?

I RISULTATI DI UN'ESPERIENZA DEL 2023

Molto significative sono state le risposte di quaranta studenti di un Liceo Scientifico in provincia di Napoli, che ha svolto, nell'aprile 2023, un PCTO a Città della Scienza. La quasi totalità degli studenti ha manifestato un particolare apprezzamento per l'esperienza per vari motivi: per l'approccio didattico, per la formazione, per la socializzazione, per la comunicazione con il pubblico, in particolare con il pubblico infantile con il quale gli studenti sperimentano un rapporto educativo alla pari. Molti hanno sottolineato anche l'aspetto divertente e innovativo dell'esperienza.

Gli studenti hanno avvertito il grande senso di responsabilità nel dover comunicare la scienza ai bambini, e hanno sottolineato come, nella comunicazione con i bambini, abbia avuto un ruolo importante l'approccio personale che ha permesso loro, tra l'altro, di riflettere sul loro orientamento post-diploma.

L'esperienza del PCTO non solo li ha avvicinati per la prima volta ad “esperienze lavorative” ma anche ad esperienze specifiche di contenuto scientifico.

Quegli studenti che erano orientati a scegliere una carriera scientifica per i loro studi hanno confermato con convinzione le loro scelte, alcuni studenti invece hanno avuto conferma di non avere attitudine per le materie scientifiche, pur facendo tesoro dell'esperienza formativa vissuta, altri invece sono stati positivamente meravigliati del loro interesse nello svolgere attività con i bambini e quindi hanno pensato a un percorso di studi orientato all'educazione e alla formazione, altri ancora a un percorso specifico di Scienze delle Comunicazioni.

Le testimonianze di questi ragazzi confermano come attraverso la comunicazione scientifica sia possibile formare ed orientare attraverso lo studio, l'esperienza, la socializzazione, la condivisione, l'assunzione di responsabilità.

Tutti gli studenti riportano un ritorno emotivo ed affettivo della loro esperienza di PCTO.

Eccone una particolarmente significativa: «Attraverso l'esperienza di comunicazione scientifica del PCTO, svolta insieme ai miei compagni di classe, ho imparato cosa significa svolgere un'attività che mi piace, cosa significa impegnarmi nel lavoro che sto svolgendo, ho imparato a crescere. Sono rimasta colpita dalle tante e diverse attività che si svolgono facendo comunicazione scientifica. Non mi aspettavo che una esperienza del genere potesse piacermi così tanto».

Livia Capocasale è componente del team dell'Ufficio Innovazione Didattica della Fondazione Idis - Città della Scienza.

LA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA DIGITALE STA CAMBIANDO: L'ESPLORAZIONE È LA STRADA DA PERCORRERE?

di Anna Gunnarsson

Le prospettive stanno cambiando, così come il modo in cui guardiamo ai contenuti digitali e al modo in cui li utilizziamo. Si stanno sviluppando cose interessanti. Siamo nel bel mezzo di una sorta di cambiamento di paradigma. Esattamente dove sta andando è difficile da sapere. Sono in corso la creazione di nuove espressioni. Vengono utilizzati nuovi metodi. Al Visualization Centre di Norrköping, l'esplorazione è diventata un nuovo campo da esplorare; mostrando come i metodi dell'esplorazione scientifica e della raccolta dei dati possono essere utilizzati per comunicare i risultati e come i metodi di visualizzazione esplicativa possono arricchire l'esplorazione. Un curioso gruppo di ricercatori ci sta aprendo la strada verso le possibilità di nuove esperienze digitali.

INTRODUZIONE

L'uso di Explorination quando si tratta di comunicazione scientifica è per molti versi nuovo. Quando si entra nel Visualization Center di Norrköping, in Svezia, è ovvio che questa è la loro area di competenza. Le sale sono piene di esperienze di visualizzazione interattive che il pubblico può utilizzare ed esplorare. Diverse aree, dalla sostenibilità alle indagini sul crimine, sono a disposizione di chiunque abbia una mente curiosa. Le aree che possono essere difficili da comprendere vengono esplorate in un modo che le rende più accessibili (e divertenti!) per l'utente. Non è una coincidenza. Al centro di visualizzazione, un gruppo di ricercatori ha identificato quello che chiamano un "cambiamento dirompente nella comunicazione scientifica" e "hanno iniziato ad affrontare sistematicamente le sfide legate alla visualizzazione interattiva dei dati al pubblico", utilizzando una varietà di approcci narrativi e possibilità tecniche.

UNA VARIETÀ DI COSE DA ESPLORARE

Uno sguardo più da vicino ai dettagli

Quando ci si rende conto "che gli stessi dati e metodi sottostanti possono essere utilizzati sia per gli esperti in compiti professionali che per il pubblico in contesti pubblici"¹, i ricercatori hanno identificato un punto di partenza per Explorination: l'uso di tavoli tattili di grandi dimensioni. I tavoli possono esporre i reperti museali (e altri oggetti difficili da studiare nella vita di tutti i giorni) non solo in dettaglio sulla superficie, ma anche dando un quadro completo di ciò che c'è dentro. Questo approccio consente all'utente di esplorare tutto in dettaglio cambiando punti di vista, aggiungendo o rimuovendo livelli, entrando in dettagli estremi e altro ancora. Studiando gli utenti e il loro comportamento in questa situazione, i ricercatori hanno scoperto che utilizzando tavoli interattivi, gli utenti sono diventati più interessati ai manufatti reali presenti nel museo. Un esempio di questo è la mummia dell'Uomo Gebelein al British Museum². Ma far sì che ciò accadesse non è stato un compito facile, poiché sta generando grandi quantità di dati e sfide specifiche quando si tratta di installazioni di lunga durata che rimarranno per un uso generale. I ricercatori affermano di aver "sviluppato metodi per gestire le dimensioni dei dati e per migliorare la qualità e la velocità dell'illuminazione volumetrica. Abbiamo anche implementato il nostro software su tavoli multitouch di grandi dimensioni. Questo lavoro si rivolgeva a esperti del settore medico, medici e studenti di medicina"¹.



Giovani visitatori del Museo del Mediterraneo di Stoccolma utilizzano un tavolo di visualizzazione per esplorare i dettagli di un'antica mummia egizia.



Un evento astronomico dal vivo, che collega siti di tutto il mondo. OpenSpace ha visualizzato come la sonda New Horizons ha trasferito le immagini di Plutone, il 14 giugno 2015.

Il quadro generale

Molti di noi sono stati visitatori di uno spettacolo al planetario, esplorando lo spazio al di là della nostra portata. Negli ultimi anni, la qualità di tali spettacoli è migliorata enormemente, rendendo l'esperienza più interattiva, coinvolgente e strabiliante. Ciò è dovuto principalmente alle possibilità digitali di utilizzare dati provenienti da osservazioni reali, operazioni spaziali e simulazioni. Inserendo tutto questo in computer grafica e impostazioni avanzate, i visitatori avranno la possibilità di avvicinarsi e talvolta anche di prendere parte a vere e proprie missioni spaziali di veicoli spaziali senza equipaggio o a eventi su una stazione spaziale, il tutto rimanendo al sicuro a terra.

Eventi come questi diventano sempre più accessibili ai visitatori abituali nei musei/centri scientifici, dalle scuole al pubblico in generale. Eventi di comunicazione scientifica come questi possono anche collegare molti siti diversi, come i siti che sono stati collegati alla missione New Horizons su Plutone nel 2015, invitando i visitatori a volare effettivamente con l'aereo e parlare con gli esperti coinvolti³. Ma come sempre, quando una situazione di apprendimento coinvolge una tecnologia più avanzata, acquisisce anche competenze avanzate e conoscenze più approfondite da coloro che guidano questi eventi; digitale e operativo, oltre a poter lavorare con una trama ben pianificata che mira a ipnotizzare il pubblico.

Più piccolo di quanto possiamo immaginare

Cercare di cogliere ed esplorare la scala molecolare della realtà è sempre stata una sfida per gli esseri umani. Quando si cerca di superare questo ostacolo, nel corso della storia sono stati creati molti modelli non così dettagliati e la necessità di modi migliori per esplorare è stata ovvia. Pertanto, le possibilità di visualizzazione hanno svolto un ruolo importante nei metodi di comunicazione per la ricerca cellulare/molecolare/biologica quando è necessario analizzare grandi quantità di dati e modelli chiari e comprensibili. Puntando su oggetti molto piccoli, su scala nanometrica, i ricercatori hanno scoperto che erano necessarie nuove misure; "Ciò ha richiesto un nuovo modello chiamato Mol-Dock, in cui le coordinate molecolari vengono importate dalla banca dati delle proteine (file PDB), dove viene creato un modello 3D"¹. Quando si esamina l'uso di questo modello, è diventato ovvio che sia gli studenti che il pubblico in generale hanno ottenuto una migliore conoscenza dopo averlo utilizzato; "Attraverso la valutazione, si è concluso che il sistema ha aiutato gli studenti a saperne di più sui processi delle proteine. Ha cambiato il modo in cui ragionavano sulle molecole"¹. Ma perché la visualizzazione è un modo così efficace per aiutarci a capire il mondo? I ricercatori hanno scoperto che le possibilità digitali del nostro tempo (e probabilmente non rallenteranno presto) aprono davvero nuove prospettive; "Fino ad ora c'è stata una netta divisione tra la visualizzazione

I ricercatori ci stanno mostrando chiaramente perché l'esplorazione in un contesto digitale è possibile in questo momento (ed è stato più difficile da raggiungere prima).

- "La comunicazione scientifica può ora basarsi direttamente su dati scientifici reali, su larga scala e/o complessi".

- "La metodologia avanzata di visualizzazione e interazione ha raggiunto un alto livello di maturità e può essere utilizzata su GPU standard, rendendo possibile l'utilizzo degli stessi approcci di visualizzazione sia nella visualizzazione esplorativa che in quella esplicativa".

che consente un'analisi efficace dei dati che porta alla scoperta scientifica (visualizzazione esplorativa) e le rappresentazioni visive utilizzate per spiegare e comunicare la scienza a un pubblico generale (visualizzazione esplicativa)"¹. Ora sembra possibile e accessibile fare entrambe le cose allo stesso tempo: un'esplorazione. La direzione della metodologia di Exploration può davvero aiutare noi utenti curiosi a sperimentare la cosa reale; provenienti da dati reali, che ci vengono presentati in un contesto digitale che permette di esplorare aree che, prima, erano al di fuori della nostra portata. Un'ipotesi plausibile è che l'incrocio tra dati reali e risorse digitali presentate in modo pratico possa diventare più comune nei centri scientifici e nei musei, lasciandosi alle spalle un uso più limitato degli schermi. I ricercatori affermano che "sono necessarie ulteriori ricerche sulla tecnologia, sulle strategie comunicative e sui domini applicativi per comprenderne le possibilità e i limiti. Dal punto di vista dell'apprendimento, la visualizzazione interattiva basata sui dati è un mezzo relativamente nuovo, con opportunità e sfide con nuovi requisiti per gli strumenti di visualizzazione e come guidare l'esperienza"¹. Speriamo che tutti noi avremo l'opportunità di seguire ulteriormente questo in un prossimo futuro, al Centro di visualizzazione di Norrköping o altrove. So che sarei pronto a partecipare come volontario a qualsiasi esperienza di Exploration di questo tipo, per ricerca o semplicemente per divertimento!

REFERENZE

1. Explorination: A New Science Communication Paradigm, A Ynnerman, J Löwgren, LTibell, Università di Linköping, 2018
2. Lundström et al., "Visualizzazione interattiva di mummie scansionate in 3D in luoghi pubblici", IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 2016
3. A. Bock et al., "Openspace: un framework di visualizzazione astronomica open-source", Journal of Open Source Software, 2017

Anna Gunnarsson, è insegnante di scienze, project manager e sviluppatrice presso il centro scientifico Navet di Borås, in Svezia.

**Nuovi percorsi
esperienziali
tra astronomia,
tecnologia
e pensiero
computazionale per
la comunicazione
e la didattica
della scienza**

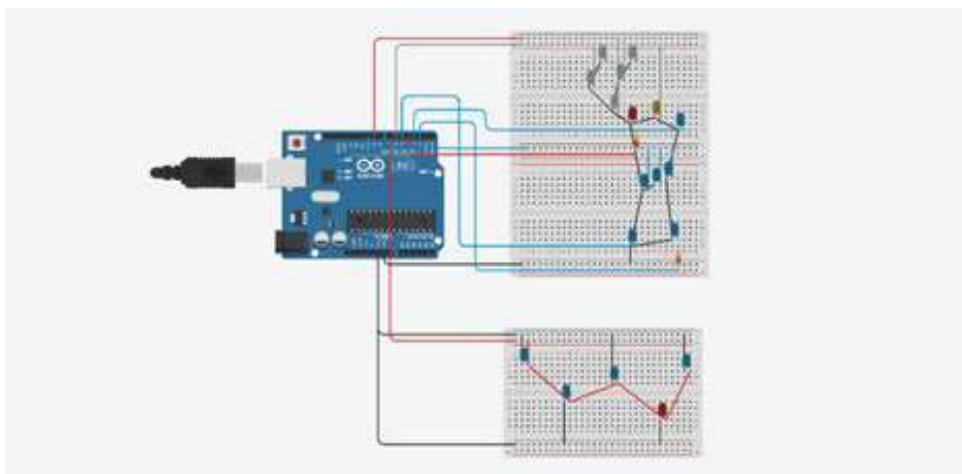
SGUARDI CELESTI

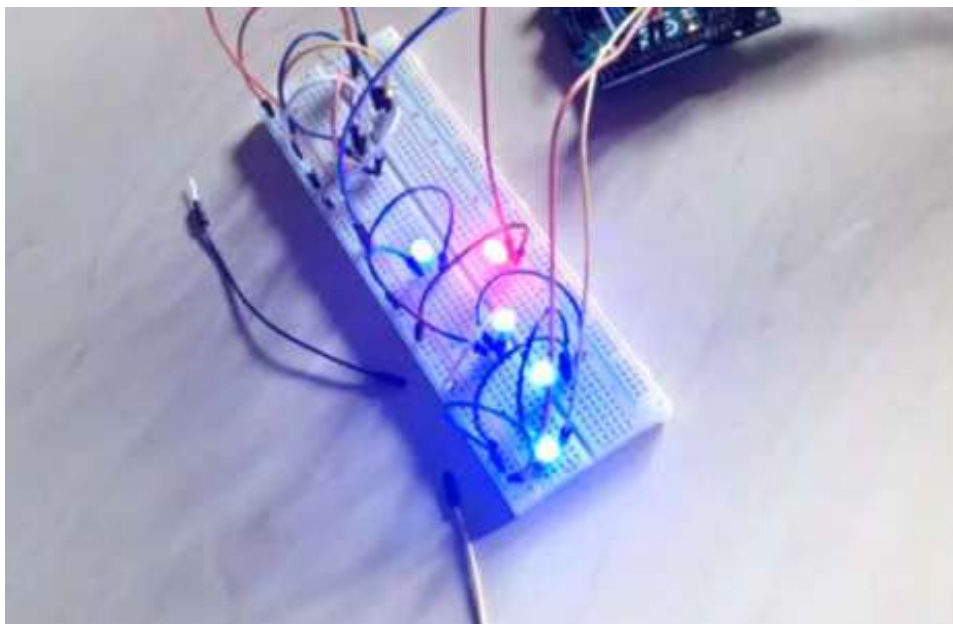
di Federico Di Giacomo e Annaleda Mazzucato

Il progresso delle nuove tecnologie permea ogni aspetto della nostra vita, sociale e lavorativa, assumendo un ruolo sempre più cruciale anche in ambito educativo e didattico. Pensiamo, ad esempio, all'impiego di simulazioni interattive, alla realtà virtuale e aumentata, che consentono di esplorare virtualmente fenomeni scientifici complessi, rendendo così l'apprendimento non solo coinvolgente ma anche tangibile. In questo contesto si fa largo la necessità di sviluppare nuovi modelli per la comunicazione e la didattica della scienza, che supportino la costruzione di conoscenze in ambito scientifico, trasferendo conoscenze digitali, e tutte le competenze essenziali legate al pensiero logico e critico. Le nuove tecnologie e le varie piattaforme hardware e software, ad esempio, rendono possibile lo sviluppo di ambienti di apprendimento ludici, immersivi e coinvolgenti, in cui comunicare la scienza diventa sperimentazione partecipata dei saperi scientifici, aprendo opportunità di collaborazione tra scienza e società.

Spesso, la comunicazione e l'educazione al metodo scientifico si limita semplicemente alla riproduzione di esperimenti storicamente consolidati, trasmettendo conoscenze anziché incoraggiare la costruzione attiva e partecipata del sapere. Questa logica può essere ribaltata seguendo un approccio costruzionista, secondo cui l'apprendimento è il risultato di una relazione tra idee e costruzione di oggetti ad esse correlati, da un lato, e il confronto e la condivisione di concetti e oggetti dall'altro.

In quest'ottica, l'uso di piattaforme hardware, come Arduino, rappresentano un elemento di novità creando le condizioni ideali per svolgere attività sperimentali di laboratorio in cui sono in gioco gli aspetti di invenzione (contributo personale) e di riproduzione (la ricostruzione della conoscenza accumulata) in un corretto equilibrio. Il paradigma scientifico multiprospettico dell'*embodied cognition* introduce nuovi modelli che integrano le dimensioni di teoria e pratica, guardando all'esperienza di apprendimento come a una personale e personalizzabile formalizzazione dell'esperienza del sapere originata dalla riflessione in-azione, in cui il ruolo dell'intersoggettività, della manipolazione, dell'esperienza collegata a contesti di vita reale, della simulazione, acquistano un ruolo chiave nello sviluppo e nell'apprendimento.





UN LINK PER LE STELLE

Nell'ambito della comunità aperta dei Docenti della Scuola del noi, promossa da Fondazione Mondo Digitale [mondodigitale.org], sono stati proposti e sperimentati percorsi innovativi con un approccio didattico alla comunicazione scientifica. Un esempio significativo di queste metodologie è rappresentato dal percorso educativo intitolato **“Un link per le stelle”**, il quale focalizza l'attenzione sullo studio delle principali costellazioni della volta celeste attraverso strumenti digitali per il confronto e la condivisione di idee, simulazioni 3D (es. software come Stellarium, Solar System Scope o Celestia) e l'uso di piattaforme hardware come Arduino¹. Durante la prima fase del percorso, gli studenti hanno esplorato i concetti di stella, costellazione e distanze stellari, usando simulazioni digitali della volta celeste. Questa fase, caratterizzata da un approccio attivo, cooperativo e operativo, ha permesso loro di comprendere che, nonostante le stelle possano sembrare collocate a una distanza uniforme da noi, in realtà si trovano a distanze letteralmente “astronomiche” l'una dall'altra, conferendo alla volta celeste una natura tridimensionale. Successivamente si è passati alla realizzazione vera e propria delle costellazioni. Sfruttando Led di diversi colori e schede Arduino, gli studenti hanno programmato

le schede elettroniche per accendere i diodi emettitori di luce e ricreare fedelmente le principali costellazioni celesti. L'utilizzo di Led di colori diversi ha permesso, inoltre, di apprezzare come le stelle abbiano caratteristiche diverse e come il loro colore dipenda intrinsecamente dalla temperatura dell'astro (stelle più blu risultano essere più calde, stelle più rosse più fredde). Questo progetto non solo ha fornito una prospettiva pratica e coinvolgente sulla scienza astronomica, ma ha anche svolto un ruolo fondamentale nell'inclusione culturale, consentendo agli studenti di esplorare e ricreare costellazioni provenienti da diverse tradizioni culturali.

Questa attività, così come molte altre², offre un'opportunità unica per comunicare la scienza, avviare processi di co-partecipazione alla ricerca, oltre che di apprendimento, stimolando la creatività e consentendo a ciascuno di dare forma e sostanza alle proprie idee. Alcune attività realizzate con la stessa metodologia per i più piccoli si trovano anche in **Cittadinanza digitale integrata e sostenibilità alla primaria**, pubblicato dalla casa editrice Erickson.³ Il volume raccoglie dieci percorsi didattici facilmente replicabili che riflettono proprio il modello esperienziale di comunicazione della scienza.

LA COMUNITÀ APERTA DEI “DOCENTI DELLA SCUOLA DEL NOI”

Da qualche anno la Fondazione Mondo Digitale ha coinvolto insegnanti e formatori in un importante progetto di didattica innovativa, valorizzando il loro ruolo di agenti del cambiamento pedagogico e sociale. Gruppi di docenti, provenienti da scuole in varie parti del territorio nazionale, lavorano insieme per costruire percorsi didattici che facciano leva sull'uso di soluzioni digitali per trasformare l'apprendimento delle discipline in un'esperienza coinvolgente e trasformativa, in grado di sollecitare conoscenze, competenze e valori centrali nel modello di Educazione per la vita⁴. I moduli o percorsi didattici ideati devono presentare un reale valore aggiunto per la didattica mista (online e/o in presenza) delle discipline. In questo “contesto facilitante” sono già a lavoro diversi gruppi di insegnanti di scuole primarie e secondarie, dei centri di istruzione per adulti, a cui sono aggiunti anche ricercatori, esperti, facilitatori e divulgatori. Dal confronto internazionale sappiamo che esperienze come questa funzionano. A Shanghai, ad esempio, il migliore sistema di istruzione nel rapporto Ocse-Pisa 2012, è stata creata una vasta comunità open source di insegnanti, che danno il loro contributo creativo e sono valorizzati per quanto fanno e condividono. Pisa 2015 rivela invece la veloce crescita del sistema di istruzione dell'Estonia, che valorizza sempre di più la pratica professionale. I docenti passano una buona quantità di tempo lavorando insieme per studiare e strutturare piani pratici per insegnare. Proprio come avviene nella piccola comunità dei “Docenti della scuola del noi”. Sarebbe importante cominciare a scalare in questa direzione anche le migliori esperienze italiane.

¹ F. Di Giacomo, M. Sandri, “Educational activities with Arduino to learn about astronomy”, Proceedings of 4th edition Symposium on Space Educational Activities: Inspiring Through Space” (DOI: 10.5821/conference-9788419184405.025). Link: chrome-extension://efaidnbmnncnqpojckgpcjolefndmkaj/https://sseasympo-sium.org/wp-content/uploads/2022/08/SSEA22_Proceedings.pdf

² <https://play.inaf.it/le-costellazioni-con-arduino/>

³ <https://www.erickson.it/it/cittadinanza-digitale-integrata-e-sostenibilita-alla-primaria?default-group=libri>

⁴ A. Molina, “Educazione per la vita e inclusione digitale”, Erickson, 2016

Federico Di Giacomo è ricercatore INAF Osservatorio di Astrofisica e Scienze dello Spazio di Bologna e formatore per la Fondazione Mondo Digitale

Annaleda Mazzucato è Project Manager Ricerca e Sviluppo della Fondazione Mondo Digitale.

IL RUOLO DEI MUSEI NELLA SCICOM IRLANDESE: UNA STORIA

di Eleanor Q. Neil

L'Irlanda ha una lunga storia di esplorazioni scientifiche. I modi in cui queste scoperte sono state comunicate affondano le loro radici nelle società di studiosi del 18th secolo e sono intimamente legati allo sviluppo dei musei. La comprensione di questa storia è fondamentale per gli sviluppi futuri del settore e dell'Irlanda in particolare.

INTRODUZIONE

Cercare l'inizio della comunicazione scientifica è come chiedersi quanto è lungo un pezzo di corda. Una comprensione letterale del concetto lo farebbe risalire al IV secolo a.C. e ad Aristotele. Tuttavia, le teorie intenzionali e ponderate sulla comunicazione scientifica come strumento, intrecciato ma distinto dall'educazione, sono relativamente nuove e hanno visto il loro avvento alla fine del 20th secolo.

Questi inizi concettuali sono anche legati ai valori politici dell'epoca e alla crescente comprensione dell'alfabetizzazione scientifica pubblica come parte integrante della salute economica e politica, soprattutto negli Stati Uniti (Tobey 1971, Logan 2001). Anche se non ancora diffuso, il modello del deficit era molto in voga in ambito educativo e veniva applicato anche al di fuori delle aule scolastiche e all'informazione pubblica sulla scienza. Inoltre, la comunicazione scientifica era intrapresa principalmente dagli scienziati stessi, in contrapposizione agli esperti di comunicazione. Tuttavia, molti di questi scienziati esercitavano pressioni sulle testate giornalistiche affinché creassero rubriche scientifiche, che coprissero le scoperte e gli sviluppi scientifici e fossero integrate nel ciclo delle notizie, una pratica che ha acquisito un notevole slancio dopo il lancio dello Sputnik nel 1957 (Logan 2001, 166).

È interessante notare che lo spostamento di fine secolo verso un modello interattivo di comunicazione scientifica ha attinto a piene mani anche dalla scienza politica, in particolare da strategie come il dialogo pubblico (Carey 1989). Mentre l'alfabetizzazione scientifica dei primi anni del XX secolo si concentrava sull'accuratezza, sul contesto e sui metodi di trasmissione dall'esperto al pubblico, i modelli interattivi erano più interessati ai contesti culturali in cui avveniva la comunicazione e alla decostruzione dei canali unidirezionali, dall'esperto al consumatore.

Queste decostruzioni sono processi in corso e le attuali tendenze della comunicazione scientifica le hanno ulteriormente esplorate attraverso metodi collaborativi e partecipativi. Insieme a un maggiore interesse per lo sviluppo di una comunicazione etica e responsabile, c'è una crescente enfasi sulla trasparenza e sulla responsabilità degli esperti e della conoscenza esperta. In tutti i campi accademici, si assiste anche a un crescente riconoscimento della varietà dei tipi di conoscenza e della condivisione della conoscenza, non necessariamente radicata negli ideali europei e illuministici. I musei partecipano alla promozione dell'apprendimento collaborativo e della produzione di conoscenza grazie al loro ruolo di "terzi spazi" (Oldenburg 1989), luoghi che non sono né il lavoro né la casa, ma punti di ritrovo informali che favoriscono la coesione sociale e l'impegno civico.

Proprio come le interpretazioni letterali della comunicazione scientifica risalgono al mondo antico, le interpretazioni letterali dell'inizio dei musei farebbero risalire l'etimologia della parola al greco antico *museion*. Tuttavia, il *museion* aveva uno scopo decisamente religioso: era un luogo per il culto contemplativo delle muse. Come per la comunicazione scientifica, il concetto contemporaneo di museo è arrivato molto più tardi. Nel XVIII secolo, quando iniziò a consolidarsi la concezione contemporanea del museo e della sua funzione. È l'inizio dell'apertura al pubblico delle collezioni private e, soprattutto, dei governi che iniziano a vedere il valore sociale dei musei e il desiderio di incrementare le istituzioni pubbliche.

Riferimenti

Carey, J.W. 1989. *La comunicazione come cultura: Saggi su media e società*. Boston: Unwin Hyman.

Crooke, Elizabeth. *Politica, archeologia e creazione di un museo nazionale in Irlanda: un'espressione della vita nazionale*. Dublino: Irish Academic Press, 2000.

Kirwan, Alan. "Postcolonialismo, etnicità e Museo Nazionale d'Irlanda". In *Musei nazionali: New Studies from Around the World*, a cura di Simon Knell, Peter Aronsson, Arne Bugge Amundsen, Amy Jane Barnes, Stuart Burch, Jennifer Carter, Vivienne Gosselin, Sarah Hughes e Alan Kirwin, 443-452. Londra: Routledge, 2011.

Logan, Robert A. "La comunicazione scientifica di massa: La sua storia concettuale". *Science Communication* 23, 2 (2001): 135-163.

Murphy, Pdraig. "Irlanda: La scienza in una terra di narratori". In *Communicating Science, A Global Perspective*, a cura di Toss Gascoigne, Bernard Schiele, Joan Leach, Michelle Riedlinger, 419-442. Acton, Canberra: ANU Press, 2020.

Oldenburg, Ray. *Il grande posto buono: Caffè, caffetterie, librerie, bar, parrucchieri e altri luoghi di ritrovo nel cuore di una comunità*. Boston: Da Capo Press, 1989.

Rabbitte, Pat. "Libro bianco sulla scienza e la tecnologia". Relazione. Dipartimento delle Imprese e dell'Occupazione, Governo dell'Irlanda, 1996. URI: <http://hdl.handle.net/2262/85933>

Schiele, Bernard e Toss Gascoigne. "Le linee del tempo: Un'analisi a grandi linee". In *Communicating Science, A Global Perspective*, a cura di Toss Gascoigne, Bernard Schiele, Joan Leach, Michelle Riedlinger, 15-50. Acton, Canberra: ANU Press, 2020.

Tobey, R. 1971. *L'ideologia americana della scienza nazionale*. Pittsburgh, PA: University of Pittsburgh Press.

Watson, Sheila. *I musei e le origini delle nazioni, miti e narrazioni emozionali*. Londra: Routledge, 2021.

IRLANDA

Passiamo ora al tema centrale di questo articolo, ovvero la storia intrecciata dei musei e della comunicazione scientifica in Irlanda. L'Irlanda ha una solida storia di ricerca scientifica che, secondo alcuni, risale agli astronomi del Neolitico (ca. 3200 a.C.) che riuscirono a costruire tombe di passaggio come quella di Newgrange per allinearsi con il sorgere del sole al solstizio d'inverno. Questo, come il museo di Aristotele, è forse troppo lontano nel tempo per essere una contabilità utile.

In questo contesto è più utile partire dal XVII secolo, quando Robert Boyle conduceva i suoi esperimenti fondamentali di chimica e veniva fondata la Dublin Philosophical Society, che ospitava molti degli esperimenti scientifici più contemporanei e all'avanguardia. Questo legame tra la spinta al progresso scientifico e il desiderio di condividere tali progressi è il filo conduttore della storia della comunicazione scientifica in Irlanda.

Nel XVIII secolo il ruolo dei musei cominciò a prendere forma e le società di studiosi e i nuovi musei europei iniziarono a negoziare il loro ruolo nella vita pubblica e nell'educazione. Nel 1753 il Parlamento britannico approvò un atto che prevedeva la creazione del British Museum, che

aprì i battenti nel 1759. Questo momento, di educazione pubblica e basata sulle collezioni, è il punto di partenza del processo che ci porterà alla definizione di museo così come il Consiglio Internazionale dei Musei (ICOM) lo definirà nel 2022: "un'istituzione permanente senza scopo di lucro al servizio della società che ricerca, raccoglie, conserva, interpreta ed espone il patrimonio materiale e immateriale. Aperti al pubblico, accessibili e inclusivi, i musei promuovono la diversità e la sostenibilità [...]". Verso la fine del XVIII secolo furono fondati la Royal Irish Academy e l'Osservatorio di Armagh.

È impossibile separare la storia irlandese dal colonialismo e dal pregiudizio di classe, anche se un esame più sfumato del loro ruolo nella comunicazione scientifica irlandese esula dallo scopo di questo articolo. Tuttavia, nel XIX secolo, la Gran Bretagna ha adottato un approccio più coinvolto alla comunicazione e all'educazione scientifica in Irlanda, spinta da un rinnovato desiderio di rafforzare il controllo, non solo politico, ma anche sociale sull'Irlanda e sugli irlandesi (Crooke 2000).

Tuttavia, la fisica sperimentale di John Tyndall e le sue lezioni estremamente popolari sull'argomento (destinate a un pubblico di non addetti ai lavori) lo portarono a lasciare la natia Irlanda e a trasferirsi

negli Stati Uniti, ottenendo un posto fisso come relatore al Royal Institute di Londra. A Tyndall viene spesso attribuito il merito di essere il primo divulgatore scientifico. Nel 1877 il governo coloniale istituì il Museum of Science and Art di Dublino, sottraendo la responsabilità delle collezioni pubbliche alla Royal Dublin Society (RDS) e ponendola sotto il diretto controllo del governo (Crooke 2000). Le collezioni di questo nuovo museo provenivano dalla stessa RDS, ma erano integrate anche dalla Royal Irish Academy (RIA) e dal Trinity College di Dublino. Questo fu l'inizio di una rete museale centralizzata in Irlanda.

Nel 1890 fu costruito un nuovo edificio in Kildare Street per ospitare monete, medaglie e importanti antichità irlandesi della RIA, tra cui la Spilla di Tara e il Calice di Ardagh, e collezioni etnografiche con materiale proveniente dai viaggi del Capitano Cook dalla collezione del Trinity e le collezioni del Geological Survey of Ireland. Durante questo periodo, un'ampia varietà di materiale fu accorpata in organizzazioni centralizzate e le collezioni delle società accademiche iniziarono a diminuire. Sebbene non sia stato previsto in questo modo, ciò rappresentò anche l'inizio di una visione più democratica dell'istruzione pubblica. Le società erudite erano marcatori della classe sociale e dell'educazione di classe,



Museo Nazionale d'Irlanda - Museo di Storia Naturale
Eric Jones (<https://www.geograph.ie/photo/1872624>)

come non lo sono i musei finanziati con fondi pubblici. Tuttavia, la decolonizzazione e la democratizzazione dei musei, anche di quelli finanziati con fondi pubblici e gratuiti, è un processo continuo che richiede più di una porta aperta.

Il XX secolo è stato un periodo cruciale per l'Irlanda e per i musei e l'educazione scientifica. Nel 1900, il Dublin Museum of Science and Art cambiò dipartimento e passò sotto la responsabilità del Department of Agriculture and Technical Instruction. Nel 1908, tutti i musei di Dublino divennero ufficialmente il National Museum of Science and Art di Dublino, a indicare il cambiamento della concezione politica dell'Irlanda come nazione. Nonostante una lunga storia di scoperte scientifiche in Irlanda (per un resoconto più dettagliato si veda Murphy (2020)), è stato solo dopo la lotta iniziale per l'indipendenza (1916) e la creazione dello Stato libero irlandese (1921) che la moderna comunicazione scientifica in Irlanda ha iniziato a prendere piede.

Nella seconda metà del XX secolo si è sviluppata a livello globale una formazione formale e sistematica in comunicazione della scienza. Nel 1960, negli Stati Uniti è stato offerto il primo master, a indicare l'inizio della definizione e della professionalizzazione del settore (Shiele e Gascoigne

2020, 18). In Irlanda, nel 1963, è iniziata la Young Scientist Exhibition. Oggi è aperta a tutte le scuole secondarie e rimane estremamente prestigiosa, con un numero di iscrizioni che raggiunge regolarmente le 600 unità. Nel 1967, poi, il programma televisivo in lingua irlandese *Teilifís Scoile* andò in onda sull'emittente nazionale irlandese *Teilifís Éireann* (oggi RTÉ), e Ben Sherry chiese al suo pubblico "Che cos'è la fisica?", guidandolo in una discussione serpeggiante e filosofica (Murphy 2020).

Con il progredire della tecnologia negli anni Settanta e la possibilità di ampliare la portata dei ricevitori televisivi irlandesi, iniziarono a essere trasmessi più programmi televisivi internazionali di educazione scientifica: *Horizon* e *Tomorrow's World* della BBC, *Life on Earth* di David Attenborough e *Cosmos* di Sagan sono stati trasmessi dalla RTÉ. Nel 1985 è stata fondata l'Associazione irlandese dei giornalisti scientifici e tecnologici. Il loro premio Mary Somerville per il miglior comunicatore scientifico del Paese rimane uno dei riconoscimenti più prestigiosi del settore.

Nei 20 anni successivi, la comunicazione scientifica è fiorita in Irlanda sia in ambito accademico che politico. Nel 1996 è stato pubblicato il Libro bianco sulla scienza e la tecnologia (Rabitté, 1996), è stata lanciata

la prima settimana della scienza ed è stato istituito il primo master in comunicazione scientifica tra la Dublin City University e la Queen's University Belfast. Nel 1998 è seguito un programma finanziato congiuntamente da governo, settore privato e filantropia, il Programme for Research at Third Level Institutions (PRTL). Il PRTL aveva lo scopo di generare una collaborazione interistituzionale e disponeva di fondi specificamente destinati all'istruzione e alla divulgazione. Nel 2003 è stata fondata la Science Foundation Ireland (SFI). Il suo scopo era quello di supervisionare la politica e la ricerca in campo scientifico e tecnologico e il suo Discover Programme finanzia la maggior parte dei programmi di educazione e sensibilizzazione.

Forse l'istituzione più innovativa, la Science Gallery Dublin, è stata aperta nel 2008. "Si trattava di una svolta per la rappresentazione della scienza in Irlanda e probabilmente del primo passo concreto [...] lontano dal tradizionale modello di marketing deficitario. Si trattava di uno spazio pubblico interstiziale per lo scontro di idee ai margini della scienza e delle arti" (Murphy 2020, 428). La perdita della Science Gallery Dublin nel 2022 ha lasciato un vuoto, non solo negli sforzi di comunicazione scientifica in Irlanda, ma anche fisico in Pearse Street.

E ADESSO?

Questo pezzo non ha toccato in profondità gli sviluppi scientifici o le personalità che l'Irlanda ha prodotto nel corso della sua storia (ad esempio, Boyle, Walton, Burnell), né ha fornito un esame approfondito delle influenze politiche che gli scienziati, gli esperti di comunicazione scientifica e i musei esercitano o da cui sono influenzati (vale la pena menzionare il ruolo dei Musei Nazionali nel movimento per l'indipendenza e nella costruzione dell'identità nazionale). Senza questo background, è piuttosto difficile contemplare i paesaggi contemporanei e futuri.

Tuttavia, con il futuro incerto della Science Gallery Dublin, la domanda sembra essere: e adesso? Shiele e Gascoigne (2020, 18) hanno rilevato che "la creazione di un centro scientifico è simbolo dell'importanza [...] della scienza e della tecnologia in una società". Sebbene la Science Gallery non fosse un centro scientifico come lo definiscono Shiele e Gascoigne, la sua perdita evidenzia la lacuna nell'ecosistema della comunicazione scientifica irlandese.

Nel 2006, l'Irish Science Centres Awareness Network ha avviato i piani per la creazione di un Centro Nazionale della Scienza per Bambini a Dublino, ma ad oggi la costruzione dovrebbe iniziare solo nel 2024 e le porte aprirsi nel 2027. Ciò rappresenta oltre 30 anni di pianificazione e raccolta fondi e dimostra ciò che Murphy (2020, 432) ha identificato come "la fragilità della cultura scientifica irlandese".

La comunità di ricerca scientifica irlandese ha beneficiato a lungo di una dedizione complementare alla comunicazione. I musei sono una parte significativa di questo impegno ed è da notare non solo la mancanza di un centro scientifico, ma anche il gusto decisamente analogico dei musei che persistono dalla loro nascita in epoca vittoriana. Il Museo di Storia Naturale, ad esempio, che fa parte della rete del National Museum of Ireland, ha una solida programmazione pubblica, ma una scarsissima integrazione dell'impegno digitale di persona o online.

Questo sembra avvenire nonostante la comunicazione e la ricerca digitale siano in corso in altre parti d'Irlanda, tra cui

intersezioni innovative di arte e scienza attraverso la tecnologia (ad esempio, Beta Festival; STEAM Learning Ecologies presso il centro SFI, CÚRAM al NUIG). Sembra che i musei incaricati della comunicazione scientifica in Irlanda non siano in grado di impegnarsi pienamente con questa tecnologia e ricerca robusta e all'avanguardia che viene integrata con successo altrove.

È questa mancanza di coesione e di collaborazione innovativa tra i progressi tecnologici e digitali e il settore museale che richiama maggiormente la fragilità della cultura scientifica di Murphy (2020). Poiché i musei, le iniziative di comunicazione scientifica e l'innovazione digitale stanno fiorendo in Irlanda, c'è motivo di essere positivi per il futuro. Saranno necessari sforzi mirati e una ridefinizione delle priorità delle strutture di finanziamento, ma le future collaborazioni hanno il potenziale per creare una cultura museale irlandese più solida, in grado di includere e supportare i mezzi digitali e di favorire un più ampio coinvolgimento del pubblico con la scienza.

Eleanor Q. Neil ha recentemente completato il suo dottorato di ricerca sul coinvolgimento della comunità nell'archeologia presso il Trinity College di Dublino. È membro del gruppo di ricerca Scienza e Società del Trinity e ha scritto e presentato sul ruolo sociale dei musei in diversi contesti.

PARADIGMI, MODELLI, METODOLOGIE

Per un approccio consapevole alla transizione digitale

di Giuseppe D'Angelo e Anna Gunnarsson



Domande, idea creativa e concetto di innovazione. Credits: Dilok. Licenza: AdobeStock_408559430

Ogni profonda trasformazione nei contesti della conoscenza e dell'agire umano richiede un cambiamento del punto di vista. Ciò vale in ambito scientifico, tecnologico, educativo, sociale, culturale. Il punto di vista è determinato da quello che viene chiamato paradigma. Non sempre questi cambiamenti sono vissuti in modo consapevole e spesso sono sotto o sopra valutati. Questo articolo vuole descrivere i principi concettuali e meta-concettuali che permettono di individuare una definizione "costruttivista" del concetto di Paradigma e delle sue applicazioni che si esprimono attraverso Modelli specifici e opportune Metodologie operative, con un focus specifico sui cambiamenti determinati dalla transizione digitale.

CHE COS'È UN PARADIGMA?

Vi sono molteplici definizioni di "Paradigma". L'Enciclopedia Britannica ci dà queste due definizioni: "Un paradigma è un modello o schema per qualcosa che può essere copiato" e "Un paradigma è una teoria o un gruppo di idee su come qualcosa dovrebbe essere fatto, realizzato o pensato". L'Enciclopedia Treccani, italiana, ha una definizione più articolata: "Dal lat. *tardo paradigma*, gr. *παράδειγμα* «esempio, modello». Nel linguaggio filosofico è talora usato come equivalente di archetipo, per designare le realtà ideali, concepite, per es. in Platone, come modelli eterni delle realtà sensibili, mutevoli; in Aristotele il termine è assunto per indicare l'argomento, basato su un caso noto, a cui si ricorre per illustrare uno meno noto o del tutto ignoto."

Queste definizioni, da un punto di vista pratico, vedono il paradigma come sinonimo di modello di riferimento. Vedremo, invece, come esista una ben determinata relazione funzionale tra i concetti di *paradigma* e *modello*.

Per analizzare questa differenza e pervenire a una definizione più strutturata di paradigma analizziamo il punto di vista epistemologico. Nell'epistemologia contemporanea il termine Paradigma ha avuto larga diffusione nel significato attribuitogli da Thomas S. Kuhn (epistemologo e teorico della scienza) che nel 1962, nella sua opera più importante - "LA STRUTTURA DELLE RIVOLUZIONI SCIENTIFICHE" - affronta il problema di come gli scienziati arrivino a concepire e ad assumere come coerente un quadro generale, essenzialmente teorico, che si trovi in conflitto con il quadro comunemente accettato o con altri che pure possono essere considerati ragionevolmente accettabili. Kuhn chiama, appunto, questo quadro teo-

rico generale con il termine "paradigma" e di esso dà la seguente definizione: "Un paradigma è un insieme di pratiche, regole metodologiche, ipotesi euristiche e modelli esplicativi che orientano la ricerca scientifica in una data epoca". A "mutamenti di paradigma" sarebbero in tal senso riconducibili le cosiddette **rivoluzioni scientifiche**.

Cambiare paradigma, secondo Kuhn, significa "cambiare il punto di vista". Un cambiamento di punto di vista deriva, quasi sempre, dalla nascita di anomalie che non possono essere spiegate dai paradigmi universalmente accettati. Queste anomalie derivano, a loro volta, dalla scoperta, in un determinato tempo e in un determinato contesto, di visioni, fenomeni, processi nuovi e in tutto o in parte in contrasto con quelli collettivamente condivisi e accettati dalle comunità di riferimento. Tali scoperte sono determinate essenzialmente da un raffinamento degli "strumenti", tecnologici ma non solo, con i quali la realtà viene osservata.

Le anomalie di cui parliamo sono, quindi, il fondamento delle rivoluzioni scientifiche. Uno dei cambiamenti più profondi, per il suo incidere in modo assoluto nella "carne viva" della comunità umana: è stata la **nascita della rappresentazione "digitale" della realtà**, vista nella sua manifestazione più esplicita e dinamica: l'elaborazione dell'informazione e della conoscenza.

Questa straordinaria rivoluzione, oggi nota come Scienza dell'Informazione o Informatica, o ancora, Scienza degli Elaboratori Elettronici e che continua a introdurre nuovi e sempre più coinvolgenti e sconvolgenti visioni del mondo e modi di essere, inizia, nell'era moderna, nella prima metà dell'800 con le macchine di calcolo programmabili

– le *macchine analitiche* – a opera di Charles Babbage e Ada Lovelace (trascuriamo nel nostro discorso il lunghissimo periodo precedente che ha visto la nascita di “macchine” di ausilio al calcolo a partire dal XXI secolo a.C. con l’abaco).

Della “rivoluzione digitale” parleremo approfonditamente in questo articolo.

Ovviamente, più complessa è la realtà fenomenica che vogliamo formalizzare tanto più questa realtà è caratterizzata da paradigmi diversi che la spiegano da diversi punti di vista. La maggior parte dei contesti scientifici sono di natura multi-paradigmatica e anche di natura transdisciplinare. Due esempi sono la *pedagogia* e l’*informatica*. Ma abbiamo anche la *fisica*, la *matematica*, la *biologia*.

COSTRUIRE UN PARADIGMA

Assume un particolare significato per la comprensione del concetto di paradigma stabilire un approccio “costruttivista” alla sua definizione. L’importanza di una definizione costruttiva, cioè meta-cognitiva, di paradigma è anche determinata da un aspetto che potrebbe sembrare ultroneo rispetto ai nostri ragionamenti; questo è il punto di vista pedagogico: la “*questione pedagogico*”. Eppure non può sfuggire che l’introduzione di un nuovo “punto di vista” nell’ambito di una scienza e del relativo insieme di “*pratiche, regole metodologiche, ipotesi euristiche e modelli esplicativi*” che Kuhn, nel libro citato in precedenza, associa alla ricerca scientifica in un dato contesto e in una data epoca, richiede che la comunità scientifica che accoglie e accetta questo nuovo punto di vista debba stabilire il complesso di visioni, valori, conoscenze, codici simbolici e linguistici, approcci cognitivi, strategie che andranno apprese da ogni nuovo individuo che vorrà operare in quel contesto scientifico. Pertanto, l’individuazione di una definizione “costruttiva” di paradigma ci permette anche di individuare quegli insiemi di conoscenze, competenze e abilità specialistiche che l’individuo deve acquisire per agire e creare nel nuovo contesto paradigmatico.

Approfondiremo questo aspetto alla fine di questo articolo. Per il momento avviamoci a costruire passo dopo passo il concetto di Paradigma per arrivare a questa definizione “costruttiva”.

Il primo passo è quello di elevare il livello di astrazione del nostro ragionamento e introdurre una nuova definizione più astratta: *Un Paradigma è il mezzo per operare una sistematizzazione concettuale (interpretazione / significazione) in uno specifico ambito della realtà fenomenica, per permettere all’individuo di guidare il proprio pensiero e di agire in tale realtà in un dato tempo.*

Questa definizione ci dice che:

- Un Paradigma è uno “strumento” che serve a “interpretare” i fatti di un’area della realtà fenomenica nella quale l’essere umano vive ed evolve. Quindi esso serve a

“significare” (cioè “dare significato a”) ciò che in quella realtà viene osservato.

- Un Paradigma serve a “orientare” il pensiero, le decisioni, le azioni degli individui interessati a quell’area della realtà fenomenica (che l’osservano e la studiano).
- Un Paradigma ha una valenza temporale, nel senso che al modificarsi delle conoscenze proprie della realtà osservata (fenomeni nuovi, nuovi saperi, nuovi fatti, ecc.) esso può trasformarsi, evolversi e anche “falsificarsi”, cioè perdere di significatività.

Questa definizione, nel caso della ricerca scientifica, si trasforma in quella di Khun.

Il secondo passo è quello di stabilire che una definizione sistematica e concettuale di un paradigma parte da una sua **definizione sintetica e autoconsistente**. Questa deve contenere, in modo assolutamente generale, gli elementi che caratterizzano tale realtà – in particolare *gli oggetti* di interesse – e le *modalità di azione* nel suo ambito.

Il terzo passo è quello di introdurre una definizione più strutturata di Paradigma che modifichi la precedente:

Un Paradigma in uno specifico contesto della realtà fenomenica, opportunamente descritto attraverso l’Ambito di azione e gli Oggetti trattati in tale realtà, è l’insieme di Conoscenze, Processi e Strategie per permettere all’individuo di guidare il proprio pensiero e di agire in tale realtà in un dato tempo, nonché di un adeguato Linguaggio per rappresentare e comunicare tale – e in tale – realtà.

Ciò può anche essere espresso, in modo sintetico scrivendo che: Paradigma \equiv {C, P, S, L}

Le **Conoscenze** sono gli elementi che caratterizzano la realtà fenomenica che vogliamo interpretare. Queste conoscenze comprendono

non solo gli aspetti concettuali della realtà, ma anche tutti i mezzi che ci permettono di operare in essa.

Sono Conoscenze: dati, informazioni, definizioni, regole, teoremi, principi, assiomi, strumenti, mezzi, contesti, ... e così via

I Processi sono l’insieme di azioni codificate – concettuali e operative – che permettono di avanzare e progredire nella realtà fenomenica che stiamo interpretando al fine di raggiungere gli obiettivi che ci siamo prefissati, formulare giudizi, dare soluzioni, ecc.

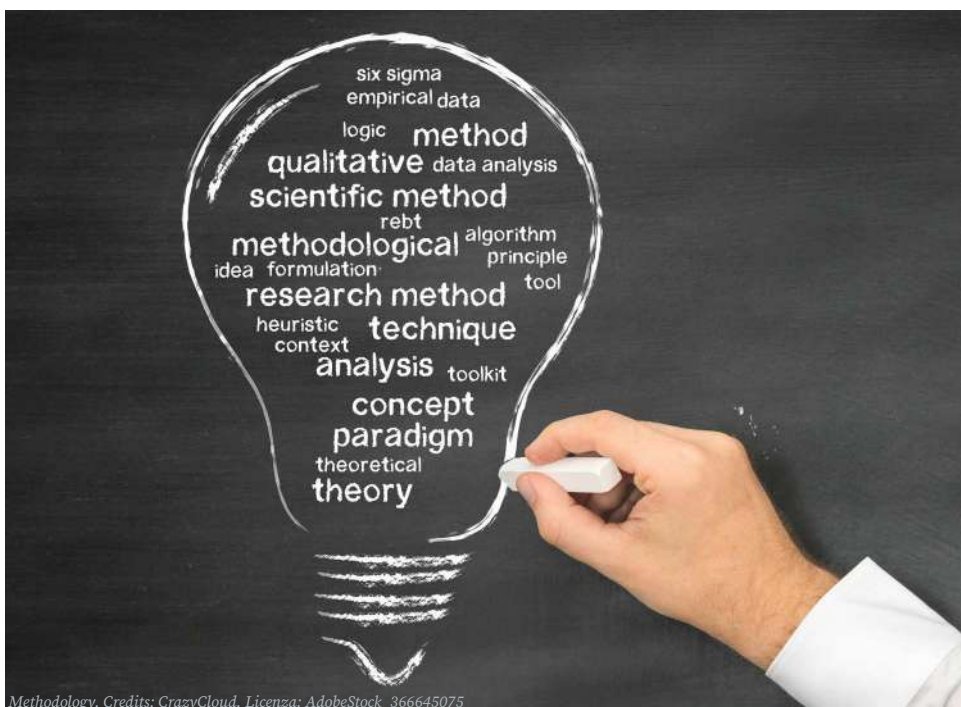
Sono Processi: algoritmi; regolamenti; procedure; istruzioni; modalità d’uso; discipline operative; criteri di sviluppo ... e così via.

Le **Strategie** sono tutti i modi che permettono, nella realtà fenomenica che stiamo interpretando, di trovare e pianificare azioni per agire in questa realtà per raggiungere obiettivi, rispondere a domande, risolvere problemi, costruire nuova conoscenza, ecc.

Sono Strategie: teorie; metodi; tecniche; dinamiche; prassi; tattiche; condotte; espedienti; arti ... e così via.

Il **Linguaggio** è il complesso di termini, espressioni, definizioni che sono introdotti in un paradigma per semplificare i modi di esprimere, in particolare, i Processi e le Strategie, a partire dalle Conoscenze. Questi codici linguistici, che portano alla creazione di neologismi e acronimi, permettono di rappresentare sinteticamente concetti o fatti che altrimenti avrebbero bisogno di “perifrasi” più o meno complesse. A volte questi nuovi codici linguistici sono chiamati “gerghi” quando non entrano nella lingua comune ma sono confinate nel contesto specialistico in cui nascono.

Sono esempi di Linguaggi di paradigmi: il linguaggio matematico; il linguaggio musicale; il linguaggio informatico ... e così via.



Methodology. Credits: CrazyCloud. Licenza: AdobeStock_366645075



Cambiamento di direzione, cambiamento di punto di vista. Credits: hnzphotostory. Licenza: AdobeStock_460608014

DAL PARADIGMA AI MODELLI

Un paradigma assume caratterizzazioni diverse quando viene applicato a campi diversi della realtà. In qualche modo l'applicazione di un paradigma a un determinato contesto determina una **“proiezione”** delle tre classi che lo caratterizzano (Conoscenze, Processi e Strategie) all'ambito specifico. Questo ambito può essere determinato da criteri d'uso nuovi, da specifiche modalità applicative, da mezzi e strumenti rinnovati, da tecniche particolari. In sostanza abbiamo un Modello di un Paradigma ogni qualvolta cambiano le modalità e i criteri della sua applicazione, **lasciandone immutata la descrizione sintetica e autoconsistente e le conoscenze, i processi e le strategie di natura generale.**

Come abbiamo visto nel paragrafo iniziale, i termini “paradigma” e “modello” in alcuni casi sono utilizzati come sinonimi ma da un punto di vista concettuale, i due termini rappresentano due livelli diversi di formalizzazione della realtà fenomenica che vogliamo rappresentare. Il primo è il riferimento “ideale”, quello, per essere più chiari, che definisce il contesto di riferimento. Per una scienza è l'ambito della ricerca e gli oggetti in essa trattati e i metodi e approcci utilizzati.

Ad esempio, possiamo introdurre la seguente definizione sintetica e autoconsistente della Scienza Matematica:

“La Scienza Matematica è il corpo di conoscenze che studia (ambito della ricerca) le strutture che permettono di manipolare (oggetti trattati) le quantità, le estensioni spaziali e relative figure, i movimenti dei corpi, attraverso (metodi e approcci usati) un rigoroso uso dell'astrazione, della formalizzazione e dell'assiomatizzazione, della dimostrazione, della logica e, in particolare, dei ragionamenti ipotetico-deduttivi basati su inferenza, induzione, deduzione, abduzione fino al ragionamento per assurdo”. Partendo da questa definizione, possiamo osservare che nella Scienza Matematica, vista come paradigma, la specializzazione degli oggetti di studio e/o dei metodi, porta a paradigmi più specialistici: l'Arithmetica (che studia i processi di calcolo numerico, in particolare il calcolo sui numeri naturali),

l'Algebra (che studia le strutture costituite da numeri e altre espressioni non numeriche, strutture che vengono definite “algebriche”), la Geometria (che studia le forme rappresentabili nel piano e nello spazio), l'Analisi (che studia i processi di calcolo cosiddetti “infinitesimali”).

Ogni “proiezione” di un Paradigma è una rappresentazione formale (ontologia) che permette di concettualizzare il dominio di interesse specializzandone conoscenze, processi e strategie e, conseguentemente, il linguaggio di riferimento. Per tale motivo possiamo dare la seguente definizione di Modello di un Paradigma:

Il Modello di un Paradigma (o, semplicemente, Modello) è la specializzazione ontologica delle Conoscenze, dei Processi e delle Strategie a un determinato Contesto di Riferimento e del relativo Linguaggio di riferimento.

Per contestualizzare un Paradigma e costruirne, quindi, un Modello, dobbiamo definire le seguenti sette caratteristiche che rendono il paradigma stesso “usabile”: *Scopi, Vincoli, Mezzi, Ausili, Strategie, Processi, Conoscenze.*

Esemplifichiamo queste sette caratteristiche prendendo il caso della **Scienza della Comunicazione** (che nella sua definizione generale è un ambito scientifico multi-paradigmatico), della quale diamo la seguente definizione sintetica e auto-consistente: *“La Scienza della Comunicazione è il corpo di conoscenze che studia (ambito della ricerca) la comunicazione umana intesa (oggetti trattati) come un processo di relazione o di scambio interattivo, in un determinato ambiente, tra due o più partecipanti, basato (metodi e approcci usati) sulla reciproca intenzionalità e su un certo livello di consapevolezza in grado di far condividere ai partecipanti un determinato significato attraverso codici linguistici, sistemi simbolici e convenzionali di significazione e segnalazione condivisi nel tempo e nella cultura di riferimento”.*

Basandoci su tale definizione vediamo come si esemplificano le sette caratteristiche di un Modello nel caso della Scienza della Comunicazione.

- Gli **Scopi** della Comunicazione sono diversi se voglio “comunicare per trasmettere dati”, “comunicare per informare”, “comunicare per spiegare”, “comunicare per educare”, “comunicare per istruire”, “comunicare per formare”.
- Le **Condizioni** e le **Modalità** d'uso della Comunicazione, che possiamo anche chiamare **Vincoli**, sono diversi se devo comunicare “in presenza” o “a distanza”, se devo comunicare “uno-a-uno” o “uno-a-molti”, se devo comunicare “in modo sincrono” o “in modo asincrono”, se devo comunicare “a tavola in famiglia”, “in un bar”, “in una classe”, “in un'aula magna universitaria”, “in un teatro”, “alla radio”, “alla televisione”, “in un Blog”, “in una Community”.
- I **Mezzi** della Comunicazione sono diversi se devo comunicare “via voce”, “via testi”, “via immagini” e se il mezzo di comunicazione è “analogico” o “digitale” o ancora se devo o posso usare una combinazione di questi).
- Gli **Ausili** per la Comunicazione sono diversi se la comunicazione si basa solo “sull'uso di un Mezzo Principale” o se essa presuppone “l'uso, in aggiunta al Mezzo Principale, di ulteriori Mezzi Accessori”; ad esempio, nella comunicazione formativa “orale” è diverso se “spiego a voce direttamente” o “spiego a voce con l'ausilio di una lavagna” o “spiego a voce con l'ausilio di slide” o “spiego con l'ausilio di strumenti multimediali”.
- Le **Strategie** utilizzate per la Comunicazione sono diverse a seconda che prevedo o meno di applicare i principi e le regole “della pedagogia” o “della psicologia” o “della retorica” o “della prosodica” o “della prossemica” o “della mimica” o “la musica”, e, ancora, se devo usare “la lingua madre”, “una lingua straniera”, “un gergo”, “il canto”.
- Un **Processo** di Comunicazione è diverso a seconda dell'ambito applicativo in cui tale comunicazione si realizza: nella scuola, nell'università, nella formazione professionale, nell'editoria, nel giornalismo, nella pubblica amministrazione, nella politica, nello sport, nella scienza, nel cinema, nella televisione, alla radio.
- Le **Conoscenze** che bisogna possedere per realizzare lo Scopo – o gli Scopi – della Comunicazione nelle Condizioni e con le Modalità offerte dal contesto e con i Mezzi, gli Ausili e le Strategie richieste!

L'ultimo aspetto che bisogna considerare nella costruzione di un Modello di un Paradigma è la sua “Coerenza Interna” rispetto ai **Vincoli** imposti. Possiamo, a tale fine, dire che: *La coerenza di un Modello di Paradigma è la sua applicabilità per gli scopi per i quali è sviluppato, nel rispetto dei principi e dei vincoli fissati.*

IL PARADIGMA INFORMATICO E I MODELLI DI TRANSIZIONE DIGITALE

Quanto finora illustrato può essere efficacemente esemplificato nel caso dei processi di dell'**Innovazione** (o **Transizione**) **Digitale**. Anche la **Scienza dell'Informazione** (o **Informatica**) un ambito multi-paradigmatico ma, da un punto di vista generale, possiamo darne la seguente definizione sintetica e autoconsistente:

La Scienza dell'Informazione è il contesto scientifico che si occupa (ambito della ricerca) dei fondamenti teorici e della manipolazione computazionale della "informazione" – intesa (oggetti trattati) come qualsiasi dato, notizia, conoscenza che possa essere rappresentato in forma quantitativa e opportunamente qualificata mediante una sua categorizzazione – attraverso (metodi e approcci usati) rigorose procedure formali, denominate "programmi", implementabili, insieme alle

informazioni, in sistemi elettronici automatizzati, denominati "elaboratori".

Indicheremo il **Paradigma della Scienza dell'Informazione** anche con l'espressione, più sintetica, di **Paradigma ICT**.

Partendo da questa possiamo individuare agevolmente il l'insieme {C, P, S}. Per ragioni di spazio rimandiamo all'articolo che verrà pubblicato nel prossimo numero della rivista, dedicato al Modello SciCo+ per una descrizione articolata di Conoscenze, Processi e Strategie della Scienza dell'Informazione.

Relativamente al Linguaggio dell'Informatica osserviamo che esso è un complesso insieme di parole ed espressioni specialistiche, molte delle quali entrate a far parte del linguaggio comune, altre specificamente confinate nel suo contesto scientifico-tecnologico. Questo linguaggio comprende centinaia di termini e sigle nuove .

Questi due link forniscono un glossario rispettivamente in italiano e in inglese dei principali termini del Linguaggio del Paradigma ICT:

- <http://www.labinfca.unipr.it/glossario/gloss.htm#glossario>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Glossary_of_computer_science

²https://it.wikipedia.org/wiki/Digital_transformation

I MODELLI DEL PARADIGMA ICT COME CRITERI PER LA TRANSIZIONE DIGITALE

La **Transizione** (o **Trasformazione**) **Digitale** è il processo attraverso il quale in un determinato contesto della vita di una comunità vengono introdotti mezzi e strumenti della Scienza dell'Informazione. Abbiamo trovato ben articolata e interessante, per i nostri scopi, la seguente definizione tratta da Wikipedia²:

La Trasformazione Digitale è un insieme di cambiamenti prevalentemente tecnologici, culturali, organizzativi, sociali, creativi e manageriali, associati con le applicazioni di tecnologia digitale, in tutti gli aspetti della società umana.

L'espressione "tecnologia digitale" assume un valore centrale nella definizione ma, come sappiamo, il Paradigma ICT, come tutti i paradigmi, ha una specifica connotazione storico-temporale, pertanto l'evoluzione tecnologica ha determinato, nel tempo, Modelli diversi di Transizione Digitale perché **si sono evolute le tecnologie per rappresentare e comunicare la conoscenza**. E questi Modelli hanno assunto, nel tempo, anche una identificazione linguistica diversa.

Vediamo questo pannello di confronto:

Anni	'90	'00	'10
Notazione	Tele-	e-	Smart- (o "+")
Tecnologie	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicazione asincrona Comunicazione audio - Trasmissione digitale dati e documenti Personal Computing - Pacchetti applicativi specialistici Testi, immagini, animazioni Iperstesi 	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicazione sincrona Comunicazione testuale - Comunicazione video (Videoconferenza) Reti - Rappresentazione, conservazione e fruizione della conoscenza (e-Book, e-Library, contenuti grafici, audio, ecc.) - Personal Computing avanzato e Grafica Digitale - Ipermedia 	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicazione avanzata (integrazione delle forme di comunicazione elettronica) - Elaborazione in mobilità - Realtà aumentata - Realtà virtuale - Olografia - Stampa 3D - Internet delle Cose - Intelligenza Artificiale

I prefissi "Tele-", "e-", "Smart-" e il suffisso "+" sono diventati altrettanti modi per definire contesti fenomenologici nei quali è intervenuto un processo di Transizione Digitale.

UN ESEMPIO: I MODELLI DI TRANSIZIONE DIGITALE NEL COTESTO DEL "LAVORO"

Il mondo del lavoro è stato, ovviamente, profondamente interessato dall'innovazione e dall'introduzione dei primi Calcolatori nei processi produttivi a partire dagli anni

'50. Ma questa innovazione, intorno alla fine degli anni '80, ha interessato direttamente il "modo di lavorare", cioè ha interessato il "processo di produzione della prestazione lavorativa" (rappresentato nella figura) e ha introdotto il tema della "de-localizzazione" del lavoratore e della "de-strutturazione"

del tempo del lavoro, che possiamo definire, anche, rispettivamente: "de-localizzazione spaziale" e "de-localizzazione temporale".

Da quanto detto risulta evidente che la possibilità di de-localizzare una prestazione lavorativa deriva dalla possibilità di de-localizzare, in tutto o in parte, i Materiali per la produzione, i Mezzi di produzione/fornitura ed i Prodotti della prestazione. Questa possibilità è garantita in modo completo (nel senso che è possibile una totale de-localizzazione della pratica lavorativa) solo quando *i Materiali di produzione, i Prodotti delle prestazioni lavorative e i Mezzi di Produzione operano su e con la "informazione" e i*



Il processo generale d'erogazione di una prestazione lavorativa.

suoi processi di elaborazione e gestione.

Bene. Nel corso degli ultimi quarant'anni circa, il "lavoro de-localizzato e de-temporizzato" ha assunto tre denominazioni diverse, tutte molto note anche al grande pubblico: **Telelavoro**, **e-Work**, **Smart-Working**. Vediamone le caratteristiche generali:

Tele-Lavoro (anni '90)

Questo modello di transizione digitale del lavoro era basato sulla trasposizione delle attività lavorative più strettamente legate alla comunicazione ("asincrona") e alla trasmissione digitale di dati e documenti, nonché all'introduzione di ambienti informatici (applicazioni) in grado di automatizzare - e rendere "remoti" - alcuni processi lavorativi e/o organizzativi.

e-Work (anni '00)

L'e-Working porta i processi di produzione del lavoro a un livello più avanzato in cui si amplificano le capacità comunicative tra i lavoratori, introducendo la comunicazione "sincrona" (Chat, Videoconferenza, Internet Calling, Sale e Aule Virtuali, ecc.) e, parallelamente, si allargano le forme di rappresentazione, conservazione e fruizione della conoscenza (e-Book, e-Library, contenuti grafici, audio, ecc.) e gli ambienti informatici di produzione (personal computing avanzata) nonché i sistemi informatici di virtualizzazione degli ambienti lavorativi.

Questo Modello presuppone, in generale, un ricorso molto ampio alla totale distanza tra i produttori della prestazione lavorativa e i fruitori della stessa.

Smart-Working (dagli anni '10)

Lo Smart-Working supera quest'ultimo vincolo (la distanza totale). Esso introducendo, nel mondo del lavoro, soluzioni volte ad "amplificare" i criteri di produzione della prestazione lavorativa e la loro efficacia e a "virtualizzare" i mezzi di produzione del lavoro senza sacrificare la relazione "fisica" dei lavoratori tra loro e con i loro ambienti lavorativi e rendendo, nel contempo, più dinamico il passaggio tra il lavoro in presenza e il lavoro a distanza a seconda delle circostanze e delle necessità. Questo perché si ampliano le capacità elaborative delle piattaforme mobili e, quindi, si passa dal "lavoro a distanza" al "lavoro in mobilità".

DAL MODELLO ALLE METODOLOGIE

All'inizio dell'articolo abbiamo osservato che un nuovo Paradigma o un nuovo Modello impongono una particolare attenzione agli aspetti pedagogici nella comunità dei suoi utilizzatori. Un nuovo modo di operare, un nuovo punto di vista con il quale agire, determinano la necessità di formalizzare il complesso di visioni, valori, conoscenze, codici simbolici e linguistici, approcci cognitivi, strategie in modo da consentirne l'apprendimento da parte di ogni nuovo individuo che vorrà operare in quel contesto. Questo processo di "formalizzazione" delle innovazioni introdotte da un nuovo Modello, in qualsiasi ambito dell'agire umano (lavorativo, sociale, culturale), viene sostanzialmente



Porta aperta su sfondo creativo di montagna. Credits: Who is Danny. Licenza: AdobeStock_374841343

ziato in una o più **Metodologie (Operative)**.

Una Metodologia può essere così definita:

Una Metodologia operativa - o, semplicemente, Metodologia - di un Modello di un Paradigma è l'insieme di Conoscenze, Competenze e Abilità che rendono applicabile una o più componenti del Modello stesso e che è necessario trasferire a chi vuole operare nell'ambito di applicazione del Modello stesso

In generale, ogni nuova Metodologia introdotta per rendere applicabile un Modello in uno specifico ambito paradigmatico coinvolge un insieme abbastanza ampio di conoscenze e competenze che portano, il più delle volte, a individuare un nuovo Profilo Professionale specialistico in grado di applicare tale Metodologia. Questo aspetto dovrebbe risultare abbastanza chiaro a chi legge. Pensiamo, ad esempio, a tutte le nuove professioni che i processi di innovazione tecnologica nel tempo hanno creato. Alcune di queste nuove professioni sono specializzazioni di professioni già esistenti, altre rappresentano vere e proprie nuove figure professionali nel panorama dell'innovazione tecnologica.

Del tema delle Metodologie parleremo approfonditamente nell'articolo dedicato al Modello SciCo+ di cui abbiamo accennato in precedenza.

CONCLUSIONI - PER UN APPROCCIO CONSAPEVOLE ALLA TRANSIZIONE DIGITALE

Come abbiamo visto, un paradigma nella nostra definizione è identificato come qualcosa che ha i mezzi per operare una sistematizzazione concettuale (interpretazione), in un certo tempo, di una specifica area della realtà fenomenica, per permettere all'individuo di guidare il proprio pensiero e di agire in esso. Si tratta, sicuramente, di un'interpretazione adatta al nostro tempo, soprattutto quando parliamo di "mondo digitale". Negli ultimi anni, come sappiamo, si è determinato un rapido cambiamento degli strumenti digitali, della mentalità digitale e delle competenze digitali pratiche. Ci sono così tante azioni che vengono compiute in

"modo digitale" che le diamo praticamente per scontate; i "sistemi" e i dispositivi che utilizziamo regolarmente e le "applicazioni" (software) a nostra disposizione (solo per citare alcuni aspetti di questa transizione). Al punto in cui ci troviamo ora per quanto riguarda lo sviluppo digitale, molto probabilmente non saremo pronti domani o molto presto. Le cose stanno accadendo così velocemente che la maggior parte di noi ha difficoltà a tenere il passo. Nuove influenze, nuove scoperte tecniche e nuove cose da imparare emergono molto velocemente. Durante la pandemia, molti individui, adulti e giovani, hanno dovuto apprendere nuovi sistemi e nuove modalità di comunicazione digitale perché non potevamo incontrarsi di persona. E questo ha determinato una nuova condizione, che ci sta influenzando e ci influenzerà in molti modi. C'è, inoltre, la possibilità/rischio che le cose che impariamo in questo momento debbano essere re-imparate molto presto. Di cosa abbiamo bisogno per affrontare tutto questo?

Mentalità

La pandemia ci ha dimostrato che un rapido cambiamento quando si tratta di competenze digitali è, per molti, possibile. Noi, come esseri umani, abbiamo la capacità di adattarci, conoscere nuovi sistemi, utilizzare nuovi strumenti e vedere il cambiamento non solo come qualcosa di fastidioso o negativo. È ormai una condizione "normale" per molti lavorare a distanza, utilizzando anche nuovi strumenti, per le stesse attività, paralleli tra loro - nella video-comunicazione, ad esempio, si è in grado di passare da Zoom a Teams o a Skype - e collaborare in tempo reale su piattaforme digitali con contenuti condivisi online. I rapidi cambiamenti di cui facciamo parte, la pandemia ne è un esempio, ci hanno permesso di capire che non dobbiamo sapere tutto di tutto per essere un utente discreto o anche abbastanza abile: siamo consapevoli che, molto probabilmente, ci sarà sempre un altro aggiornamento in arrivo, una nuova

tecnologia, che ci farà comunque ripensare a come agire. Il tempo è sempre poco nel mondo digitale, il che rende intelligente imparare rapidamente esattamente ciò di cui si ha bisogno ed essere pronti a imparare rapidamente ciò di cui avremo bisogno. Ma l'attitudine al "cambiamento digitale" non è l'unica cosa di cui abbiamo bisogno.

Conoscenze e Competenze tecniche

Vi sono una serie di conoscenze tecniche che al giorno d'oggi sono più o meno indispensabili per la gestione digitale delle informazioni; video, foto, suoni, musica, comunicazione digitale (riunioni, servizi bancari, gestione del denaro, prenotazioni, sistemi di assistenza...) e altro ancora. La maggior parte di queste aree può essere controllata dai nostri dispositivi mobili che portiamo con noi la maggior parte delle ore del giorno e che ostinatamente chiamiamo ancora "telefoni" (solo quando siamo consapevoli del cambio di paradigma li chiamiamo "Smartphone"); al giorno d'oggi essi sono molto di più. Sono "dispositivi tuttofare" basati su una tecnologia in costante cambiamento. Oggi è considerato normale essere un utente "multifunzionale" di dispositivi digitali senza essere un esperto o dover dipendere da esperti. Utilizziamo le nostre conoscenze pregresse sugli strumenti e sui sistemi digitali e le applichiamo a nuove situazioni e sfide, con successo. È anche vero che gli individui si abituano lentamente a una nuova tecnologia (chi usa un pc Windows e il suo mouse a due bottoni, ha difficoltà a passare a un Pc Mac e il suo mouse a singolo tasto. Molti anni fa, circa quaranta, quando la gran parte degli utenti utilizzava l'ambiente di videoscrittura Wordstar ebbe molte difficoltà a passare agli ambienti visuali quali MS-Word. Questa resistenza al cambiamento tecnologico ha un nome; si chiama "pigritia digitale" ed è la resistenza a cambiare una tecnologia di cui abbiamo il dominio. Questa difficoltà diventa sempre meno un ostacolo perché abbiamo raggiunto un buon livello di "elasticità digitale" (lo dimostra il citato caso del passaggio al digitale di qualche miliardo di individui durante la pandemia).

Rischi

Quando è in corso un grande cambiamento, vi sono molti rischi a molti livelli da considerare. E lo sviluppo digitale non fa eccezione. Utilizzeremo piattaforme e strumenti digitali prima di averne la completa conoscenza; Possiamo anche chiederci se sapremo mai tutto. Quando effettuiamo valutazioni del rischio con diversi livelli di conoscenza digitale, otterremo risultati diversi che avranno un effetto sulle decisioni prese. In un contesto digitale avremo utenti che non hanno grandi competenze digitali. Come li pianifichiamo? Come possiamo assicurarci che ricevano servizi e ambienti d'uso adeguati, che non si sentano stupidi e che non siano lasciati indietro? Il cambiamento digitale nel mondo del lavoro, della

conoscenza, dell'istruzione e formazione, della comunicazione e così via è, per molti versi, un cambiamento che comporta costi elevati: come possiamo collaborare per rendere gli strumenti digitali disponibili per molti, senza limitare le possibilità d'uso per i contesti sociali e culturali con minori possibilità?

La transizione digitale deve essere considerata per quello che è: una sfida enorme con così tante possibilità che è praticamente illimitata. Come affrontare questa sfida divertendoci e con gli occhi aperti? La risposta è "solo insieme"; condividere esperienze, errori, risorse, scoperte e altro ancora. Dove stiamo andando? Nessuno lo sa.

E nel caso della Comunicazione negli Science Centres e nei Musei della Scienza?

Quanto abbiamo illustrato finora si applica completamente anche al tema della "transizione digitale del settore della Comunicazione della Scienza". In un articolo che apparirà nel prossimo numero della rivista dedicato al Modello SciCo+ descriveremo questo tema in modo molto approfondito; qui vogliamo solo anticipare alcune riflessioni. Il passaggio al digitale ha, ovviamente, un impatto significativo sulle persone che lavorano negli science centres e nei musei della scienza. I ruoli delle persone che vi lavorano, così come le competenze necessarie, le conoscenze e le abilità necessarie, la collaborazione e lo sviluppo di nuovi materiali stanno cambiando.

I dipendenti di queste realtà incontrano ogni giorno un pubblico eterogeneo. Dai visitatori generici, alle classi scolastiche con i loro insegnanti, ai gruppi comunitari e molti altri tipi di pubblico. Alcuni di questi utenti sono quelli che non si sentono completamente a proprio agio con il cambiamento digitale. In questa situazione, il "digital mindset" significa non solo pensare e agire per sé stessi, come lavoratori, ma anche utilizzare le soluzioni digitali in modo efficace nello sviluppo di nuovi contenuti per le mostre, nelle attività pratiche per i visitatori all'interno delle mostre e nelle attività solo online. Ciò al fine di creare le migliori esperienze per loro. Questo richiede da parte di chi opera nel settore molte competenze diverse.

Aggiungiamo che la crescita delle competenze digitali da parte dei potenziali utenti degli science centres e dei musei della scienza determina un aumento anche delle aspettative da parte di questi utenti sulla qualità dei prodotti digitali offerti. Ciò significa che gli operatori del settore, manager e tecnici, devono possedere le competenze tecniche per produrre e presentare contenuti digitali rilevanti per il proprio pubblico ed essere in grado di collaborare con gli esperti giusti nel farlo. Le competenze tecniche necessarie spaziano dalla produzione di materiali digitali in combinazione con le più tradizionali attività pratiche realizzate in un museo/science centre e materiali digitali per un uso solo online.

Il numero di tecniche e metodi diversi per informare, insegnare e affascinare il pubblico nei science centre e nei musei della scienza è sempre stato molto vasto. Finora sono stati utilizzati differenti modi molto creativi per dare, al pubblico, risultati con, per modo di dire, "un buon rapporto qualità-prezzo". Quando si tratta di possibilità digitali, questo è più difficile. L'utilizzo di nuove tecnologie come la realtà virtuale, la realtà aumentata, l'intelligenza artificiale, la realtà mista, i tavoli digitali per l'interazione, le escape room digitali, i planetari digitali e simili offrono nuove possibilità, ma anche nuove sfide tra cui: costi elevati e necessità di consulenze esterne alla propria organizzazione, proprio per poter produrre contenuti qualitativi. La ricerca di nuovi metodi e nuove tecniche che possano allo stesso tempo appassionare il pubblico e non soccombere a problemi di costi è necessaria. Ma come possiamo fare le scelte giuste per ottenere soluzioni che vengano utilizzate con efficacia dal pubblico? Che cosa sappiamo finora e che cosa dobbiamo ancora scoprire, ad esempio, dai comportamenti del pubblico dei nostri science centre e musei della scienza?

Giuseppe D'Angelo è un esperto di formazione e innovazione. Ricopre il ruolo di Advisor nel Progetto SCI-CO+.

Anna Gunnarsson è insegnante, project manager e sviluppatrice presso lo science centre Navet di Borås, in Svezia

IL MODELLO SCICO+

di Giuseppe D'Angelo

UN APPROCCIO CONCETTUALE ALLA TRANSIZIONE DIGITALE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA

Vengono presentate le attività svolte e il quadro concettuale di riferimento definito dal Progetto SCI-CO+ per la costruzione del Modello SciCo+. Nella trattazione di questi temi si fa riferimento ampiamente all'articolo "PARADIGMI, MODELLI, METODOLOGIE - Per un approccio consapevole alla transizione digitale" pubblicato nel medesimo numero della rivista.

PERCHÉ COSTRUIRE UN MODELLO PER LA COMUNICAZIONE AVANZATA DELLA SCIENZA?

L'oggetto di interesse del Progetto SCI-CO+ è il **processo di transizione digitale nel settore della Comunicazione della Scienza** e per tale finalità esso ha posto alla propria base una delle priorità orizzontali principali che il Programma Erasmus+ ha fissato a partire dal 2020: "affrontare la trasformazione digitale con lo sviluppo di prontezza, resilienza e capacità digitali". Come noto, il Programma ha due principali punti di riferimento fondanti: la coesione culturale, economica, sociale dei cittadini dell'Unione europea e la loro istruzione e formazione per metterli in condizione di muoversi e agire in modo consapevole nella società europea e in modo competente in un mondo del lavoro e delle professioni in continua evoluzione, sempre più globalizzato e dinamico.

Il dibattito sulla trasformazione (o transizione) digitale è – tra i temi sociali, economici e culturali affrontati oggi – uno dei più ampi e profondi; un tema che coinvolge le società di tutto il mondo per il bisogno che esso determina di guardare la realtà, nella quale gli individui si muovono e agiscono, con "nuovi punti di vista". E allora è ragionevole pensare che per formare e orientare gli esseri umani delle nostre comunità a essere persone "pronte" e "resilienti" in un "mondo digitale" o "sempre più digitalizzato", come richiede la citata priorità orizzontale del Programma Erasmus+, sia necessario dotarsi di strumenti concettuali che ci aiutino a classificare e categorizzare in modo completo e rigoroso i cambiamenti nel nostro punto di vista.

Questi strumenti concettuali sono i **paradigmi** e i **modelli** con i quali rappresentiamo gli ambiti scientifici e tecnologici di riferimento. Ed è per tale motivo che il Progetto SCI-CO+ ha messo a punto e attuato un lavoro iniziale di ricerca volto a individuare e descrivere la comunicazione "avanzata" della scienza come **Modello** di uno specifico ambito paradigmatico di riferimento. Questo ambito è determinato dall'area di sovrapposizione del dominio della "Scienza della Comunicazione" e di quello della "Scienza dell'Informazione". Un modello che abbiamo denominato **SciCo+**, dove il suffisso "+" ha la stessa funzione del più noto prefisso "smart" e indica, pertanto, una tipologia di transizione digitale molto avanzata.

SCIENZA DELLA COMUNICAZIONE E SCIENZA DELL'INFORMAZIONE

Quando parliamo di paradigmi, modelli, metodologie ci muoviamo, in generale, in quel vasto e complesso contesto che chiamiamo "**scienza**". Ovviamente non dobbiamo associare questo impegnativo termine solo a quelle aree della conoscenza tradizionalmente "scientifiche" – matematica, fisica, chimica, astronomia, ecc. – ma dobbiamo pensare a "scienza" come sinonimo di "metodo" e quindi considerare anche tutti quegli ambiti della conoscenza in cui il "metodo" diventa essenziale. Per cui possiamo pensare alla "scienza" quando parliamo di sociologia, pedagogia, educazione, politica, psicologia, storia, linguistica, economia, cioè tutte quelle discipline che sono note, in modo collettivo, o come *scienze sociali* o come *scienze umane*.

Riferendoci all'articolo citato in apertura, vediamo che ogni scienza è caratterizzata, fondamentalmente, da un sistema composto da: un *ambito di ricerca*, da un complesso di *oggetti in esso trattati e manipolati* e dall'insieme di *metodi e approcci* impiegati per effettuare l'attività di ricerca. Utilizzando questo sistema sono state introdotte le definizioni paradigmatiche delle due Scienze utili ai nostri scopi: la *Scienza della Comunicazione* e la *Scienza dell'Informazione*

"La Scienza della Comunicazione è il corpo di conoscenze, processi e strategie per lo studio (ambito della ricerca) della comunicazione umana intesa (oggetti trattati) come un processo di relazione o di scambio interattivo, in un determinato ambiente, tra due o più partecipanti, basato (metodi e approcci usati) sulla reciproca intenzionalità e su un certo livello di consapevolezza in grado di far condividere ai partecipanti un determinato significato attraverso codici linguistici, sistemi simbolici e convenzionali di significazione e segnalazione condivisi nel tempo e nella cultura di riferimento"

"La Scienza dell'Informazione è il corpo di conoscenze, processi e strategie per lo studio (ambito della ricerca) dei fondamenti teorici e la manipolazione computazionale della 'informazione' – intesa (oggetti trattati) come qualsiasi dato, notizia, conoscenza che possa essere rappresentato in forma quantitativa e opportunamente qualificata mediante una sua categorizzazione – attraverso (metodi e approcci usati) rigorose procedure formali, denominate "programmi", implementabili, insieme alle informazioni, in sistemi elettronici automatizzati, denominati "elaboratori."

Giuseppe D'Angelo è esperto di formazione e innovazione. Ricopre il ruolo di Advisor nel Progetto SCI-CO+



By Laufer
Licenza AdobeStock_267644983

PARADIGMI E MODELLI DI COMUNICAZIONE DELLA SCIENZA E TRANSIZIONE DIGITALE

Partendo dalle esperienze ed dalle competenze dei singoli Partner del Progetto e dai risultati della ricerca documentale e sul campo effettuata con i precedenti task di progetto, sono state elaborate le seguenti definizioni condivise di **Comunicazione della Scienza** e di **Transizione Digitale**:

“La Comunicazione della Scienza è l'applicazione della Scienza della Comunicazione per la diffusione della cultura scientifica e dei risultati della ricerca scientifica e tecnologica al fine di contribuire alla costruzione della cittadinanza scientifica e democratica (etica della comunicazione scientifica).”

“La Trasformazione (o Transizione) Digitale è l'applicazione dell'Informatica a uno o più contesti della società umana, per garantire a persone e organizzazioni soluzioni innovative di comunicazione e condivisione di conoscenza, lavoro, attività attraverso cambiamenti tecnologici, culturali, organizzativi, sociali, creativi, che siano resilienti, inclusivi, accessibili, sostenibili (etica dell'innovazione) oltre che efficaci ed efficienti.”

In entrambe, come possiamo notare, sono state introdotte proprietà specifiche che sostanziano il particolare e avanzato “punto di vista” assunto dalla Partnership. Nella prima è *l'etica della comunicazione scientifica*, caratteristica che si traduce nella *mission* fondamentale della Comunicazione della Scienza di contribuire alla costruzione di una *cittadinanza scientifica e democratica*. La *cittadinanza scientifica* indica il valore che la scienza deve assumere nella vita dei membri di una comunità in termini culturali, educativi, sociali; la seconda – *cittadinanza democratica* - rappresenta la richiesta che la comunicazione della scienza operi, ovviamente insieme ad altri ambiti della conoscenza, come strumento volto a consolidare la visione “democratica” dell'accesso al sapere scientifico. Nella definizione di *Transizione Digitale*, invece, vengono messi in luce due aspetti che devono caratterizzare, nel nostro punto di vista, ogni processo di trasformazione informatica: la *trasversalità* in termini di ambito di applicazione, non solo il lavoro e lo studio, ma anche altre attività svolte dagli individui e dalle organizzazioni all'interno delle comunità di appartenenza e *l'eticità*, nel senso di garantire che gli strumenti e le conoscenze necessarie per l'uso ampio e corretto dell'innovazione siano inclusivi, accessibili, sostenibili.

Queste due importanti definizioni di “comunicazione della scienza” e di “transizione digitale”, ci hanno permesso di costruire i seguenti rispettivi paradigmi:

“Un Paradigma della Comunicazione della Scienza è il complesso di Conoscenze, Processi e Strategie e un adeguato Linguaggio di contesto necessari per realizzare iniziative di Comunicazione della Scienza in un dato tempo.”

“Un Paradigma della Transizione Digitale è il complesso di Conoscenze, Processi e Strategie e un adeguato Linguaggio di contesto necessari per realizzare iniziative di Transizione Digitale in un dato tempo.”

Per entrambi i paradigmi il Progetto SCI-CO+ non si è ovviamente limitato a introdurre le loro definizioni ma ha svolto un puntuale lavoro di classificazione costruendo le relative ontologie (generali) delle *conoscenze*, dei *processi* e delle *strategie* citate e giungendo, in tal modo, a un completo, strutturato e omogeneo contesto di riferimento, fondamentale per la successiva fase di costruzione di specifici modelli, poiché, come abbiamo illustrato nel già menzionato articolo “*PARADIGMI, MODELLI, METODOLOGIE - Per un approccio consapevole alla transizione digitale*”, da un paradigma discendono più modelli (che in alcuni casi possono essere essi stessi visti come paradigmi ma non complichiamoci la vita!).

Nel nostro caso per i due paradigmi predetti abbiamo le seguenti definizioni per i rispettivi modelli:

I Modelli di Comunicazione della Scienza sono definiti in relazione ai mezzi e alle modalità di comunicazione utilizzati e agli ambiti della scienza trattati. Tra i principali Modelli abbiamo quelli finalizzati a realizzare:

- Science Center
- Musei della Scienza
- Festival scientifici
- Editoria scientifica divulgativa
- Comunicazione Scientifica Cinematografica
- Comunicazione Scientifica Televisiva
- Comunicazione Scientifica Radiofonica

I Modelli di Transizione Digitale sono definiti in relazione ai mezzi e alle modalità di gestione della conoscenza e dell'informazione. Tra i principali Modelli abbiamo quelli identificati dai prefissi “Tele-”, “e-” e “Smart-” (quest'ultimo indicato anche con il suffisso “+”) che permettono di distinguere tre distinti processi di Transizione Digitale che potremmo definire:

- Tele-Digital Transition
- e-Digital Transition
- Smart-Digital Transition (o Transition+)

IL MODELLO SCI-CO+

Dei tre Modelli di Transizione Digitale identificati con i prefissi *tele*, *e-* e *smart* abbiamo parlato in dettaglio nel più volte citato articolo di questo numero, al quale vi rimandiamo per un approfondimento. Per quanto riguarda, invece, i Modelli di Comunicazione della Scienza, il Progetto ha limitato il proprio lavoro ai soli ambiti degli Science Centre e dei Musei della Scienza essendo gli stessi i contesti nei quali la comunicazione della scienza si realizza nella sua più ampia e completa articolazione.

Pertanto, la definizione di SciCo+ che abbiamo assunto come riferimento è la seguente:

“Il Modello SciCo+ è l'insieme di conoscenze, processi e strategie e un adeguato linguaggio di contesto necessari per realizzare negli Science Centre e nei Musei Scientifici iniziative di Comunicazione della Scienza basate sull'applicazione della smart-digital transition.”

Ovviamente, anche in questo caso, tale definizione è solo il punto di partenza. Quello che successivamente abbiamo fatto è, appunto, individuare l'insieme (generale) di conoscenze, processi e strategie che caratterizzano il Modello SciCo+ e il Linguaggio specialistico di riferimento.

Nel prossimo numero della rivista, illustreremo dettagliatamente tale lavoro in questa rubrica.

Scienza della Comunicazione

La Scienza della Comunicazione è il corpo di conoscenze, processi e strategie per lo studio (ambito della ricerca) della comunicazione umana intesa (oggetti trattati) come un processo di relazione o di scambio interattivo, in un determinato ambiente, tra due o più partecipanti, basato (metodi e approcci usati) sulla reciproca intenzionalità e su un certo livello di consapevolezza in grado di far condividere ai partecipanti un determinato significato attraverso codici linguistici, sistemi simbolici e convenzionali di significazione e segnalazione condivisi nel tempo e nella cultura di riferimento.



Paradigma della Comunicazione

Un Paradigma della Comunicazione è il complesso di Conoscenze, Processi e Strategie e un adeguato Linguaggio di contesto necessari per guidare il pensiero e agire nell'ambito della Scienza della Comunicazione in un dato tempo.



Comunicazione della Scienza

La Comunicazione della Scienza è l'applicazione della Scienza della Comunicazione per la diffusione della cultura scientifica e dei risultati della ricerca scientifica e tecnologica al fine di contribuire alla costruzione della cittadinanza scientifica e democratica (etica della comunicazione scientifica).



Paradigma della Comunicazione della Scienza

Un Paradigma della Comunicazione della Scienza è il complesso di Conoscenze, Processi e Strategie e un adeguato Linguaggio di contesto necessari per realizzare iniziative di Comunicazione della Scienza in un dato tempo.



Modelli di Comunicazione della Scienza

I Modelli di Comunicazione della Scienza sono definiti in relazione ai mezzi e alle modalità di comunicazione utilizzati e agli ambiti della scienza trattati. Tra i principali Modelli abbiamo quelli finalizzati a realizzare:

- Science Center
- Musei della Scienza
- Festival scientifici
- Editoria scientifica divulgativa
- Comunicazione Scientifica Cinematografica
- Comunicazione Scientifica Televisiva
- Comunicazione Scientifica Radiofonica



Il Modello SciCo+

Il Modello SciCo+ è l'insieme di conoscenze, processi e strategie e un adeguato linguaggio di contesto necessari per realizzare negli Science Centre e nei Musei Scientifici iniziative di Comunicazione della Scienza basate sull'applicazione della smart-digital transition.

Scienza dell'informazione

La Scienza dell'Informazione (o Informatica) è il corpo di conoscenze, processi e strategie per lo studio (ambito della ricerca) dei fondamenti teorici e la manipolazione computazionale della 'informazione' – intesa (oggetti trattati) come qualsiasi dato, notizia, conoscenza che possa essere rappresentato in forma quantitativa e opportunamente qualificata mediante una sua categorizzazione – attraverso (metodi e approcci usati) rigorose procedure formali, denominate "programmi", implementabili, insieme alle informazioni, in sistemi elettronici automatizzati, denominati "elaboratori".



Paradigma dell'Informatica

Un Paradigma Informatico è il complesso di Conoscenze, Processi e Strategie e un adeguato Linguaggio di contesto necessari per guidare il pensiero e agire nell'ambito della Scienza dell'Informazione in un dato tempo.



Transizione Digitale

La Trasformazione (o Transizione) Digitale è l'applicazione dell'Informatica a uno o più contesti della società umana, per garantire a persone e organizzazioni soluzioni innovative di comunicazione e condivisione di conoscenza, lavoro, attività attraverso cambiamenti tecnologici, culturali, organizzativi, sociali, creativi, che siano resilienti, inclusivi, accessibili, sostenibili (etica dell'innovazione) oltre che efficaci ed efficienti.



Paradigma della Transizione Digitale

Un Paradigma della Transizione Digitale è il complesso di Conoscenze, Processi e Strategie e un adeguato Linguaggio di contesto necessari per realizzare iniziative di Transizione Digitale in un dato tempo.



Modelli di Transizione Digitale

I Modelli di Transizione Digitale sono definiti in relazione ai mezzi e alle modalità di gestione della conoscenza e dell'informazione. Tra i principali Modelli abbiamo quelli identificati dai prefissi "Tele-", "e-" e "Smart-" (quest'ultimo indicato anche con il suffisso "+") che permettono di distinguere tre distinti processi di Transizione Digitale che potremmo definire:

- Tele-Digital Transition
- e-Digital Transition
- Smart-Digital Transition (o Transition+)



16 GENNAIO 2024
GÖTEBORG - SVEZIA
L'IA NEL DOMINIO
PUBBLICO

- Lindholmen
- Science Park
- ● ●



www.lindholmen.se/sv/event/ai-i-offentlig-sektor

27-28 GENNAIO 2024
3-4 FEBBRAIO 2024

NAPOLI - ITALIA
I WEEKEND
DELLA SALUTE AL MUSEO

in collaborazione con SORESA spa

In collaborazione con la Regione Campania, SORESA spa, la Città della Scienza di Napoli ha in programma due weekend speciali dedicati alla salute a partire dal portale Salute del Cittadino, lo strumento che permette di accedere ai servizi online messi a disposizione dal Sistema Sanitario Regionale (SSR), nell'ambito del più ampio progetto della Regione Campania denominato Sinfonia.

DI seguito i dettagli delle giornate dedicate



27-28 GENNAIO 2024
"A SPASSO" NEL
CORPO UMANO.
ESPLORANDO I SEGRETI
DI UNA MACCHINA
QUASI PERFETTA!

“Benvenuti a bordo” del nostro science centre. Siete pronti ad iniziare uno straordinario viaggio alla scoperta del corpo umano? Sarà un'avventura affascinante attraverso i misteri, le meraviglie e le curiosità che si celano nel nostro complesso organismo. Non perdetevi l'opportunità di scoprire l'anatomia e le funzioni degli apparati e dei sistemi che ci permettono di vivere, muoverci e sperimentare il mondo intorno a noi. Attraverso laboratori coinvolgenti, dimostrazioni scientifiche e attività divertenti, scopriremo insieme i segreti custoditi sotto la nostra pelle e quelli per mantenerci in salute! E lo faremo anche grazie al Portale Salute del Cittadino, lo strumento che ci permette di accedere ai servizi online messi a disposizione dal Sistema Sanitario Regionale (SSR), nell'ambito del più ampio progetto della Regione Campania denominato Sinfonia.



3-4 FEBBRAIO 2024
INSIEME
PER LA VITA.
TRA ECOSISTEMI
E BIODIVERSITÀ!

In occasione della giornata dedicata alla Vita, il 2 febbraio, Città della Scienza apre le sue porte al pubblico per celebrare l'importanza di preservare la diversità della vita sulla Terra. Vi aspettano una serie di laboratori avvincenti, pensati per approfondire la comprensione dell'ecosistema e della biodiversità in modo divertente e interattivo. Un weekend insieme per scoprire l'incredibile rete di connessioni che sostiene la vita stessa e promuovere la consapevolezza e la responsabilità nei confronti delle forme di vita che ci circondano. Ma non solo! Sarà l'occasione per ripercorrere le tappe storiche più importanti che hanno contribuito al miglioramento e ad un aumento dell'aspettativa di vita: dalle prime vaccinazioni, alla nascita degli antibiotici, allo sviluppo dei consultori sul territorio.

<https://www.cittadellascienza.it>

2 FEBBRAIO 2024
BOROAS - SVEZIA
MEETUP: L'IA PER
UN MAGGIORE UTILIZZO
DEI CLIENTI - SPRINT #2

Come l'IA può essere utilizzata per migliorare le relazioni con i clienti e lo sviluppo tecnologico. Come può Tech Arena Borås aiutare nello sviluppo?



22-23 FEBBRAIO 2024 STOCCOLMA - SVEZIA TECHARENA SVEZIA

Riunisce leader aziendali, imprenditori, investitori e decision maker

www.techarena.se



12-13 MARZO 2024 BRUSSEL - BELGIO INTERNATIONAL SCIENCE COUNCIL (ISC)

L'International Science Council (ISC) lavora a livello globale, catalizza e riunisce competenze scientifiche, consulenza e influenza su questioni di grande interesse sia per la scienza che per la società.

Sbloccare il potere della comunicazione scientifica nella ricerca e nella conferenza politica



<https://council.science/it/events/high-level-conference-on-science-communication/>



11-14 MARZO 2024 TORINO - ITALIA SCUOLA INVERNALE DELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA

Tra l'11 e 14 marzo 2024 il Parco Nazionale Gran Paradiso insieme al MUSE di Trento organizza a Valsavarenche una scuola invernale residenziale sulla Comunicazione della ricerca scientifica destinata a ricercatori, studenti, dipendenti e collaboratori di aree protette, musei e centri di ricerca.

<https://www.pngp.it/scuola-invernale-di-comunicazione-scientifica-2024>



30 MARZO-14 APRILE EDINBURGO - SCOZIA SCIENCE COMMUNICATORS

Macchine del tempo non è solo una mostra, ma offre, per le scuole dell'infanzia, le scuole primarie e le famiglie, una serie di laboratori didattici per esplorare e scoprire insieme le meraviglie del Cosmo. Tutte le attività didattiche e inclusive della mostra sono realizzate in collaborazione con OAE - Italia.

<https://macchinedeltempo.inaf.it/index.php/homepage/>



<https://www.sciencefestival.co.uk/job-details/science-communicators-edinburgh-science-festival-2024>

MAGGIO - NOVEMBRE 2024

NAPOLI - CITTÀ DELLA SCIENZA

CALL FOR PROPOSAL XXXVIII EDIZIONE DI FUTURO REMOTO CO-SCIENZE

La XXXVIII edizione di Futuro Remoto ha per titolo CO-SCIENZE.

Vero e falso... Ordine e disordine... Giusto e sbagliato...

Responsabilità, consapevolezza e attivismo hanno bisogno di conoscenza, etica, coscienza, non di uno, non di molti, ma di tutti.

Negli ultimi anni, Futuro Remoto ha contribuito significativamente ad avvicinare alla scienza e all'innovazione tecnologica generazioni di studenti, giovani professionisti e gente comune. È partito da Bagnoli nel 1987, per coinvolgere Napoli, la Campania, le regioni limitrofe e l'Italia intera.

Con la sua XXXVIII edizione, Futuro Remoto vuole consolidare ancor di più il rapporto con il territorio e le comunità e lo fa con un grande evento che andrà avanti nel corso di tutto il 2024 e che coinvolgerà la Campania con tappe a Napoli, Salerno, Benevento, Avellino e Caserta.

La manifestazione sarà inaugurata ad ottobre, a Città della Scienza, per concludersi dicembre con gli eventi su tutto il territorio regionale realizzati con il contributo e il supporto di tutti i co-organizzatori e partners della manifestazione.

Partecipa alla call for proposals per contribuire alla costruzione del programma che si terrà a Città della Scienza dal 18 al 20 ottobre!

DEADLINE: 24 maggio 2024

Di seguito i dettagli delle call:

- Call per le Istituzioni, Enti di Ricerca e Associazioni, IN PRESENZA
- Call per le Istituzioni, Enti di Ricerca e Associazioni, ONLINE
- Call per gli Istituti Scolastici, IN PRESENZA

La call sarà aperta da febbraio a metà aprile. In questo arco di tempo sarà possibile inviare la proposta tramite form online che sarà pubblicato sul sito della Fondazione Idis-Città della Scienza

www.cittadellascienza.it



LA COPERTINA DEL PROSSIMO NUMERO

La rivista di SCI-CO+

2024 aprile-giugno n°3

NUOVE FRONTIERE NELLA COMUNICAZIONE DELLA SCIENZA

MODELLI, METODOLOGIE, COMPETENZE INNOVATIVE
PER LA TRANSIZIONE DIGITALE NEL SETTORE
DELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA

SC+



“

Per quanto i fatti della scienza possano essere certi e per quanto le idee che ci siamo formati di tali fatti possano essere giuste, possiamo trasmettere agli altri solo impressioni sbagliate se ci mancano le parole con cui esprimere tali idee in modo appropriato.

”

Antoine-Laurent de Lavoisier