

# **ICTED** MAGAZINE

PERIODICO DELLE TECNOLOGIE DELL' INFORMAZIONE E DELLA  
COMUNICAZIONE PER L' ISTRUZIONE E LA FORMAZIONE

ANNO I - N.4 - GENNAIO 2019

“ **GENERAZIONE A CONFRONTO**  
IL GALATEO AI TEMPI DEL WEB:  
EDUCAZIONE E MALEDDUCAZIONE DIGITALE ”

“ **DIDATTICA E TECNOLOGIE**  
NO TEST BUT TASK ”

“ **DALLE SCUOLE**  
THINK, MAKE, IMPROVE: POSSIBILI  
PERCORSI DI FORMAZIONE ”

“ **STORIA E SCIENZE**  
LE TECNOLOGIE AL  
SERVIZIO DEI MUSEI ”

“ **LAVORO E SICUREZZA**  
BIG DATA E PREVENZIONE DEGLI  
INFORTUNI SUL LAVORO ”

## ICTEDMAGAZINE

### Information Communication Technologies Education Magazine

Periodico delle Tecnologie della  
Comunicazione e dell'Informazione per  
l'Istruzione e la Formazione  
Registrazione al n.157 del Registro Stampa  
presso il Tribunale di Catanzaro del 27/09/2004  
ISSN 2611-4259 ICT Ed Magazine (on line)

### Rivista trimestrale

Anno I - N. 4 - 10 Gennaio 2019  
Data di pubblicazione 10 Gennaio 2019  
Via Pitagora, 46 – 88050 Vallefiorita (CZ)

### Direttore responsabile/ Editore-responsabile intellettuale

Luigi A. Macri  
direzione@ictedmagazine.com

### Redazione e Collaboratori

Claudia Ambrosio  
Franco Babbo  
Giovanna Brutto  
Maria Brutto  
Eleonora Converti  
Antonietta D'Oria  
Ippolita Gallo  
Ornella Gallo  
Stefania Maffeo  
Oraldo M. F. Paleologo  
Flavio Pessina  
Paolo Preianò  
Alessio Rocca  
Giuseppe Siano  
Davide Sorrentino  
Rosa Suppa

redazione@ictedmagazine.com

### Webmaster

Giuseppe Ottobre

### Impaginazione e Grafica

Davide Sorrentino

Il materiale inviato non si restituisce, anche se non pubblicato. I contenuti degli articoli non redazionali impegnano i soli autori. Ai sensi dell'art. 6 - L. n.663 del 22/04/1941 è vietata la riproduzione totale o parziale senza l'autorizzazione degli autori o senza citarne le fonti.

ICTED Magazine è un periodico trimestrale in formato digitale che intende contribuire a migliorare la consapevolezza, dei genitori e della Società tutta, relativamente alle problematiche legate all'uso delle tecnologie con particolare attenzione ai minori, agli studenti, ai disabili ed a tutti coloro che vivono una condizione sociale debole.

I temi trattati riguardano il mondo della scuola, il lavoro e la sicurezza, la sicurezza informatica, la didattica e la formazione, la robotica, informatica forense e indagini digitali, notizie e problematiche emergenti.

Il gruppo di lavoro è composto da docenti, genitori, studenti, tecnici ed esperti del settore delle nuove tecnologie e delle I.C.T. (Information Communication Technologies)

Se sei interessato a questi temi o sei un docente, uno studente o un genitore consapevole dell'importanza dell'iniziativa ed intendi collaborare al progetto, è necessario inviare una dichiarazione di disponibilità all'email [direzione@ictedmagazine.com](mailto:direzione@ictedmagazine.com)

Il Direttore Responsabile  
Luigi A. Macri



<b>EDITORIALE.....</b>	<b>PAG. 4</b>
<b>GENERAZIONI A CONFRONTO.....</b>	<b>PAG. 6</b>
- IL GALATEO AI TEMPI DEL WEB: EDUCAZIONE E MALEUCAZIONE DIGITALE	
<b>DALLE SCUOLE.....</b>	<b>PAG. 8</b>
- THINK, MAKE, IMPROVE: POSSIBILI PERCORSI DI FORMAZIONE	
- ITIS "E. FERMI" DI CASTROVILLARI: AUTOMAZIONE, CODING E ROBOTICA	
<b>DIDATTICA &amp; TECNOLOGIE.....</b>	<b>PAG. 13</b>
- EVIDENCE BASED PER L'ACCESSIBILITÀ, L'EPARTECIPATION E L'INCLUSIONE	
- INSEGNARE AL TEMPO DEI "NATIVI DIGITALI" (SECONDA PARTE)	
- DIGITAL STORYTELLING: UNA RISORSA NELLA DIDATTICA	
- NO TEST BUT TASK	
<b>STORIA E SCIENZE .....</b>	<b>PAG. 27</b>
- TUTTO IN UNA GOCCIA: DUBBI E QUESTIONI SULLA SCIENZA DELLE SUPERFICI: UN APPROCCIO INGEGNERISTICO	
- LE TECNOLOGIE AL SERVIZIO DEI MUSEI	
- L'INFORMAZIONE TRA SCIENZA, TECNOLOGIA E ARTE	
<b>SICUREZZA INFORMATICA.....</b>	<b>PAG. 36</b>
- SPECTRE E MELTDOWN: LE VULNERABILITÀ CHE HANNO SCONVOLTO IL MONDO DELLE TECNOLOGIE	
<b>ROBOTICA EDUCATIVA.....</b>	<b>PAG. 40</b>
- ROBOTICA DIVERTENTE: PRIMI PASSI NELLA PROGRAMMAZIONE IDEANDO GIOCHI	
- LA ROBOTICA EDUCATIVA E PNSD	
<b>DIRITTO E INFORMATICA FORENSE.....</b>	<b>PAG. 44</b>
- LA RILEVANZA PENALE DEL COMMERCIO ONLINE	
<b>ICT NEWS.....</b>	<b>PAG. 47</b>
- BIG DATA E PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI SUL LAVORO	
- VALUTAZIONE SOCIALE: DAL VIDEOGIOCO ALLA REALTÀ	

## Essere o non essere (nel mondo digitale): i capolavori sono senza tempo

di Luigi A. Macri

La frase "Essere o non essere", tratta dall'Amleto, il capolavoro di uno scrittore che è giunto a noi con il nome di William Shakespeare, è l'emblema del dubbio, dell'incertezza. In un momento in cui siamo consci dell'importanza di una determinata azione o scelta, spesso accade che siamo combattuti dalla consapevolezza dei rischi che questa scelta comporti. In questa rivista, dedicata a riflessioni sul mondo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (I.C.T.) in rapporto all'istruzione ed alla formazione, è sempre presente, in forme diverse, da una parte il tema del rischio che comporta, in particolare per i bambini e gli adolescenti, l'utilizzo spesso compulsivo delle I.C.T., dall'altra quello delle opportunità che le stesse offrono alle scienze ed allo sviluppo sociale ed economico. Abbiamo visto nei numeri precedenti alcuni aspetti dei rischi che corrono i bambini e gli adolescenti che fanno un uso quotidiano ed eccessivo delle tecnologie ovvero computer, smartphone, tablet, etc.. Vi sono, comunque, anche molte esperienze in cui è stato possibile dare ai bambini ed gli adolescenti l'opportunità di un futuro professionale grazie all'uso delle I.C.T. Su LinkedIn spesso leggiamo notizie di grande spessore ed interesse provenienti dall'India: un bambino del Kerala, ad esempio, all'età di 5 anni ha avviato il suo rapporto con il computer incominciando a praticare la codifica e progettazione di applicazioni e giochi. Oggi Aadithyan Rajesh possiede la Trinet Solutions, con tre dipendenti, della quale è C.E.O. – Chief Executive Officer, una compagnia di sviluppo di software e siti web con sede a Dubai. Aadithyan ha sviluppato all'età di nove anni, come hobby per combattere la noia, il suo primo software, Ashirwad browser, un browser simile a Google Chrome ma con meno customizzazioni. (vedi <https://lnkd.in/fGD2SY7>)<sup>1</sup>.

Sull'altra faccia della Luna, quella buia, scopriamo, come già indicato nei precedenti numeri, che vi sono delle patologie dovute all'uso eccessivo delle I.C.T., come quello del Hikikomori, termine giapponese che significa isolarsi, stare in disparte, che "viene utilizzato per riferirsi ad adolescenti che per lunghi periodi decidono di ritirarsi dalla vita sociale, rinchiudendosi nella propria stanza senza aver nessun tipo di contatto con il mondo esterno."<sup>2</sup>

Nel rammentare che in Cina, In Sud Corea ed in Giappone, come pure negli Stati Uniti vi sono diversi centri che curano pazienti affetti da I.D.A. (*Internet Disorder Addicted*), come viene definita, abbiamo già evidenziato nella rivista online, nel numero tre del Luglio 2017, "alcune ricerche scientifiche effettuate in Cina e in Corea su aspetti neurobiologici della dipendenza da Internet. Nel primo studio "i risultati hanno reso evidente che i soggetti con dipendenza da Internet mostrano una ridotta diffusione delle molecole d'acqua nella sostanza bianca rispetto ai soggetti non dipendenti. Tutto ciò è indice di una non integrità delle fibre in diverse aree del cervello quali l'area orbito-frontale, la corteccia cingolata anteriore, le fibre commessurali del corpo calloso, la capsula interna ed esterna. Inoltre, il deficit d'integrità è stato più alto nei soggetti con una maggiore dipendenza da Internet."<sup>3</sup>

Ora, potremmo chiederci se oggi un genitore faccia bene nel dare al bambino, insieme al biberon, anche il cellulare o il tablet affinché possa trastullarsi tra una poppata ed un'altra oppure sarebbe opportuno tenere le I.C.T. lontane dalla quotidianità del bambino. La soluzione, la risposta a questo dilemma è da ricercare nell'equilibrio delle cose e nella necessaria crescita armonica e naturale del bambino. Come in ogni cosa della vita, direi della Natura, gli estremismi non sono la soluzione.

Relativamente al bambino indiano, se andassimo ad approfondire il suo contesto familiare, molto probabilmente ci troveremmo davanti a genitori attenti ed acculturati che hanno saputo coniugare l'utilizzo delle I.C.T. con la crescita e lo sviluppo ottimale del loro figlio. Il giovane che invece si chiude in sé stesso, isolandosi nel mondo delle tecnologie, non riuscendo più ad avere rapporti reali e fisici con il mondo che lo circonda e con i suoi pari, probabilmente non ha avuto l'attenzione dovuta da parte degli adulti della sua famiglia. Oggi una competenza importante da parte dei genitori e degli educatori dovrebbe essere quella di saper cogliere gli allarmi dei rischi di dipendenza dall'uso eccessivo delle I.C.T. da parte dei bambini e degli adolescenti. Fare questo significa davvero permettere agli adolescenti di vivere la loro età, seppure problemati-



ca per sua natura, in un modo naturale e positivo. Oggi adulti e adolescenti, tutti noi dobbiamo essere sempre attenti a non cadere nel laccio, perché è proprio ciò che diventa, dell'uso eccessivo dello schermo, delle reti sociali, delle serie TV. Netflix, che è forse la più grande e la più diffusa piattaforma di film, serie TV e documentari, qualche giorno fa ha diffuso una puntata che viene narrata in modalità ipertestuale. I primi romanzi ipertestuali nacquero negli anni sessanta con la caratteristica di voler superare il carattere lineare e sequenziale della lettura delle pagine: il lettore è chiamato a decidere il percorso del romanzo utilizzando rimandi interni. Vi sono delle possibilità che, a seguito della nostra scelta, ci conducono ad una pagina piuttosto che ad un'altra, con storie parallele e diverse. Netflix ha attuato questa modalità in una puntata della serie Black Mirror. Lo spettatore è chiamato a scegliere, tra alcune possibilità, l'azione che deve compiere il protagonista. In tal modo vi sono finali diversi a secondo della scelta effettuata. Oltre al carattere innovativo e ad altri aspetti che mergono da questa iniziativa, è evidente che uno degli obiettivi di Netflix è di tenerci inchiodati il più possibile allo schermo con l'interattività: sappiamo bene che per le diverse reti sociali on line, come indicato nei numeri precedenti, il nostro tempo è il loro guadagno. Utilizzare la rete in modo adeguato e non eccessivo, ritengo sia una delle sfide principali di questo inizio di secolo affinché si possa contribuire a ostacolare

i rischi di involuzione e di mutamento in negativo del comportamento e del pensiero umano. Noi come rivista e associazione culturale, che si compone di professionisti di diversi settori professionali, intendiamo dare il nostro contributo di studio e di collaborazione ai genitori e ai docenti affinché possano al meglio espletare i difficili compiti che questa società pone davanti a loro. È questo un appello che ogni volta lanciamo nella speranza che la consapevolezza su questi delicati temi possa aumentare sempre di più, auspicando la partecipazione di tutti coloro che in forme diverse sono in grado di dare il loro contributo di riflessione e operativo. Voglio con questo numero, che chiude un anno di attività, ringraziare tutti i collaboratori ed i redattori che con i loro articoli hanno contribuito ad elevare la qualità di questa rivista che intende svolgere il proprio ruolo di informazione, stimolo e di riflessione su un tema, quello delle tecnologie per l'istruzione e la formazione, che ha un ruolo centrale e davvero rilevante nella costruzione della Società del domani.

**Luigi A. Macri**  
**Direttore responsabile**  
**[direzione@ictedmagazine.com](mailto:direzione@ictedmagazine.com)**

<sup>1</sup> Da LinkedIn - Venkatraman Venkitachalam – post il 28.12.18

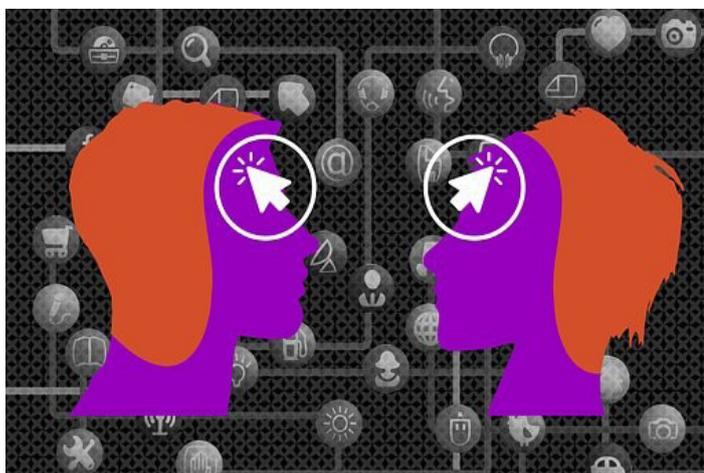
<sup>2</sup> Ambrosio Claudia – Hikikomori e web (...) - in [www.ictedmagazine.com](http://www.ictedmagazine.com) - rivista n° 2 luglio 2018

<sup>3</sup> Loiacono Antonella – Aspetti neurobiologici della dipendenza da Internet - in [www.ictedmagazine.com](http://www.ictedmagazine.com) - rivista n° 3 luglio 2018



Ancora una volta non confondere il piano reale da quello virtuale, potrebbe essere d'aiuto per tenere anche in queste situazioni un comportamento "educato". Noti sono i c.d. haters o odiatori, cioè persone che usano il social network per diffamare, incalzare, insultare gli altri, specialmente personaggi appartenenti al mondo dello spettacolo. Senza arrivare a tali estremi tuttavia, non è mancato chi ha stilato alcuni comportamenti c.d. "vessatori" nelle comunicazioni virtuali, senza diventare giuridicamente rilevanti. Tra essi si annoverano: i soggetti che seguono ossessivamente gli amici in rubrica per vedere se sono collegati sulla chat di Whatsapp, l'ora dell'ultimo collegamento, se il messaggio è stato letto o no, se è arrivato e quando, se è cambiata la foto profilo, ecc. Particolarmente "molesti" sono, poi, i soggetti che ricevono i messaggi su Whatsapp, che leggono i suddetti, con tanto di "sgraffio", ma omettono di rispondere, senza apparente giustificato motivo. Sarebbe "educato" almeno inviare una faccina (o emoticon) chiarificatore! Altrettanto "maleducata" la prassi di mandare interminabili messaggi vocali, pur sapendo di esporre l'ascoltatore a un monologo, magari mentre si è in ufficio o in riunione con il capo! Una persona educata, poi, ci tiene al *decorum*, pertanto non diffonde immagini private di sé per non ledere il suo onore e per non essere sgradevole alla vista del prossimo.

altre volte le conseguenze possono essere più gravi. Mi riferisco, ad esempio al sexting e al porn-revenge, fenomeni sempre più noti per tristi fatti di cronaca. Molti di questi comportamenti sono rischiosi e in tanti casi anche rilevanti penalmente, tuttavia, senza arrivare a tali livelli spesso si scade, comunque nel cattivo gusto o nella maleducazione. Non è educato inviare proprie foto mentre ci si trova in vestaglia o in pigiama nel bagno di casa, nella vita reale non usciremmo mai da casa così, quindi perché diffondere la nostra immagine "disinvolta" nel cyberspazio o condividerla con la nostra rubrica? Perché mostrarci in bigodini, sul water, con i cetrioli sugli occhi, con le dita nel naso, in mutande o a letto con l'influenza? Questa non è la massima espressione della libertà di pensiero, non è una rivendicazione sociale, non è il progresso portato al suo acume: è solo espressione di cattivo gusto, quando non anche di cattiva educazione. Molti dei comportamenti biasimevoli che si tengono on line si potrebbero evitare semplicemente applicando le regole della decenza, del decoro o della "cara, vecchia buona educazione". Per essere correttamente educati digitalmente, pertanto, non è necessario consultare nessun costoso specialista, basta semplicemente ricordare gli insegnamenti che si sono ricevuti da bambini.



Fin da piccoli, ad esempio, ci hanno educato al rispetto del nostro corpo, a metterci in posa per la foto con il vestito più bello (si pensi alle foto di classe con tanto di grembiule e fiocco) a sorridere e a dare di noi un'immagine "composta". Mai e poi mai si sarebbe pensato di esibire foto ritraenti la persona in pose sessualmente esplicite, degradanti o anche semplicemente mortificanti, demenziali o brutte. Oggi, al contrario va molto di moda fotografarsi in tutti i momenti del giorno e peggio ancora, in tutte le situazioni, anche intime, come se l'importante per "essere", per "sentire", fosse "mostrare". Alle volte ciò è solo maleducato,

**Claudia Ambrosio**  
Avvocato e Criminologa

## Think, Make, Improve: possibili percorsi di formazione

di Ornella Gallo



L'analisi del contesto entro cui inquadrare l'opera dell'Istituto Comprensivo Statale "G. Pucciano" di Bisignano, diretto dalla prof.ssa Raffaella De Luca, scaturisce direttamente dal PTOF d'Istituto, strumento-guida del processo insegnamento/apprendimento nella quotidianità dell'azione didattica. La progettualità pianificata dalla nostra Istituzione scolastica ha sempre considerato le reali necessità degli alunni, le richieste dei docenti, i suggerimenti delle famiglie e le politiche di sviluppo del territorio al fine di creare sinergie in grado di collegare i percorsi di istruzione, formazione e professionalità, ponendosi quindi nell'ottica di una formazione capace di rendere i soggetti che apprendono cittadini del mondo. I docenti in servizio nell'I.C. hanno partecipato a piani di formazione (ForTic, LIM, DIDATEC base ed avanzato, corsi universitari di specializzazione, D4 base e avanzato, certificazione ECDL, PNSD, Snodi Formativi) sia come utenti sia nel ruolo di formatori. La qualità e la ricchezza delle azioni realizzate nell'Istituto Comprensivo, anche in collaborazione con il territorio, indirizzate all'ampliamento dell'offerta formativa, sono garantite da una maggiore dilatazione del tempo scuola, oltre il normale orario di servizio. La nostra scuola, nel ribadire la centralità della persona e riconoscendo la specificità di ciascuno, attua e promuove azioni volte al raggiungimento del successo formativo di ogni alunno. Definisce percorsi formativi che contribuiscono ad aiutare l'allievo nella costruzione del suo progetto di vita. L'obiettivo di tali interventi è

quello di favorire e migliorare i processi di apprendimento attraverso l'utilizzo di tecniche e strumenti quali laboratori contestualizzati, ricerca-azione, uso dei linguaggi artistici e multimediali, fab lab e atelier creativi, gioco strutturato, che consentano di esplorare campi e metodologie diverse, per approdare a risultati più ricchi e più partecipati (perciò più duraturi e significativi) sebbene ugualmente rigorosi e controllati. Le nuove esigenze didattiche, hanno spinto il nostro Istituto a pensare a spazi capaci di accogliere gruppi occupati nella ricerca, nello studio individuale e in altre attività, rendendo necessaria la scelta di un *setting* d'aula più finalizzato

e indirizzato alle diverse tipologie di attività didattiche svolte. Il nuovo approccio formativo (la classe liquida e/o scomposta), arricchito dalle tecnologie digitali, ha richiesto la creazione di condizioni per riesaminare completamente la distribuzione e il dimensionamento degli spazi fisici dedicati alla didattica, rendendo l'aula scolastica un "*ambiente operativo di apprendimento ideale*" legato ad una differente e flessibile distribuzione delle postazioni di lavoro. Non si tratta semplicemente di adottare nuove tecnologie o nuovi dispositivi didattici, è necessario un cambiamento di paradigma nell'azione didattica complessiva, accompagnato da un processo di ricerca continua. Quello che si richiede alla Scuola è un cambio di rotta, nell'ottica di un rafforzamento di metodologie attive che rendano lo studente protagonista e co-costruttore del suo sapere attraverso il procedere per compiti di realtà, problemi da risolvere, strategie da trovare e scelte da motivare, promuovere un apprendimento permanente, *lifelong learning*, adozione di metodologie efficaci quali *project-based learning*, *cooperative learning*, *peer teaching* e *peer tutoring*, *mentoring*, *learning by doing*, *flipped classroom*, didattica attiva; *peer observation*; ambienti di apprendimento formali e informali; rubriche valutative. Bisogna far leva sulle competenze come capacità di ricontestualizzare conoscenza e abilità, per l'acquisizione dei saperi fondanti. L'Istituto Comprensivo persegue nell'affermazione sempre più di Scuola di qualità, poggia la sua azione su processi di insegnamento, basati (Trincherò, 2017) su percorsi formativi in grado di attivare co-

gnitivamente gli allievi senza sovraccargarli, di fornire loro un'adeguata guida istruttiva, che li aiuti a sviluppare le loro capacità di base (logico/matematiche, linguistico/lessicali, visive, motorie) contemporaneamente all'acquisizione di saperi, che li aiutino a trasferire i saperi acquisiti a nuove situazioni, che li mettano in grado di interagire efficacemente con gli altri in gruppi di lavoro. Le attività proposte puntano su una specifica metodologia di apprendimento in grado di combinare la realtà aumentata e le tecnologie multimediali esistenti nelle aule, come la lavagna interattiva, i video-proiettori interattivi, la stampante 3D, i droni. L'uso delle tecnologie, nella pratica dell'insegnamento, è oggi, parte integrante del processo formativo degli alunni. L'utilizzo di strumenti e programmi specifici risulta molto vantaggioso sia per gli alunni che apprendono normalmente, che hanno la possibilità di ottimizzare le loro potenzialità, sia quelli con disabilità, ai quali viene data la possibilità di integrare e sostenere l'apprendimento. La metodologia di lavoro utilizzata prevede un approccio attivo, in cui gli allievi vengono coinvolti in prima persona e resi soggetti consapevoli del proprio percorso, facilitati dalle nuove tecnologie nei processi di apprendimento. Il nostro Istituto è stato più volte selezionato tra le scuole che hanno rappresentato la Calabria alle Smart Education Technology Days che si tiene, ogni anno, alla Città della Scienza a Napoli. Tra le buone pratiche selezionate il percorso "Alveare", basato sull'uso del programma excel in una classe seconda della scuola primaria. È stato interessante l'utilizzo del programma excel per la didattica della matematica, della tecnologia e dell'arte, in quanto alla fine del percorso, è stato possibile riconoscere anche il valore aggiunto della creatività dei bambini che, dopo qualche esercizio applicativo, hanno scatenato la fantasia costruendo dei veri e propri quadri "a celle". La metodologia di lavoro, esclusivamente laboratoriale, si è svolta inizialmente per gruppi per essere poi sviluppata individualmente ma con condivisione dei risultati. L'attività al computer è sempre stata preceduta da una fase pratica affinché il bambino potesse percepire, con chiarezza, la differenza fra realtà e "realtà virtuale". Il lavoro è stato avviato su carta quadrettata come base per il "foglio di lavoro" in excel. L'uso del programma non ha favorito solo la realizzazione di immagini geometriche (da semplici cornici a figure piane, robot, bambole, case, ecc.) ma ha anche sviluppato processi

logico-matematici complicati per dei bambini così piccoli. Passare dal foglio quadrettato a quello di excel, inoltre, ha provocato una distorsione delle immagini (ad esempio i quadrati diventavano dei rettangoli) e la regolarità del progetto doveva essere corretta attraverso l'uso di artifici (riduzione dello spazio tra le colonne o ampliamento dello spazio tra le righe), provocando un processo di revisione e di autocorrezione. Gli studenti della scuola primaria e della scuola secondaria di 1° grado sono stati avviati al coding e al pensiero computazionale attraverso attività ludico creative sviluppando competenze trasversali a tutte le aree di apprendimento. L'uso delle nuove tecnologie è quotidiano nella classi: gli allievi oltre all'uso quotidiano della LIM, utilizzano tablet e il laboratorio di informatica, strumenti come i kit risponditori, la document camera e il registratore digitale; sono in grado, inoltre, di inventare semplici storie utilizzando Scratch.



Un percorso significativo è stato quello intitolato "L'Uomo di latta"; ispirandosi alle macchine inutili di Munari, gli alunni hanno potuto sperimentare processi di ingegneria inversa, diventando essi stessi costruttori del loro sapere. Sono stati elaborati e rappresentati graficamente progetti scientifici e manuali di assemblaggio. In breve tempo sono stati realizzati i primi prototipi esposti all'evento nazionale "3 giorni per la Scuola". La strategia didattica è stata quella dell'ingegneria inversa e del *problem solving* sfruttata per ampliare competenze specifiche, integrata da una didattica laboratoriale e dal lavoro di gruppo, rafforzando così le competenze relazionali e di gestione del lavoro collaborativo. Gli alunni della scuola secondaria di 1° grado sperimentano, all'interno delle attività programmate nel tempo prolungato, attività di robotica educativa. L'ideazione, la progettazione, la costruzione di un robot, sono attività che richiedono fortemente la collaborazione e diventano, quindi, naturali strumenti per l'integrazione di studenti anche di origini culturali molto distanti. La scuola è stata protagonista alla First Lego League Italia, classificandosi in una buona posizione;

ha vinto il primo premio al concorso concorso USR-AICA “Booktrailer in the School”, risultati importanti, frutto di una forte collaborazione tra intelligenze e di un processo di alta formazione della classe docente operante nell’Istituto.



Evento USR Calabria “PNSD on the road” - Presentato il progetto “Robotica a scuola” come buone pratica

L’idea della scuola è quella di coniugare la vocazione territoriale con quella dell’Istituto, impegnato nella creazione di *maker space*, luoghi fisici dove poter sviluppare manualità, creatività, tecnologia, in cui la fantasia e il fare si incontrano coniugando tradizione e futuro, recuperando pratiche e innovandole. La metodologia si fonda sul trinomio *think – make – improve*, che porta gli alunni ad individuare risorse primarie sul territorio attraverso l’utilizzo dei droni, alla progettazione di oggetti tridimensionali legati alla tecnologia della stampa 3D. È stato attivato, sin dall’ultimo anno della Scuola dell’infanzia, un percorso di avvio al coding e al pensiero computazionale attraverso l’utilizzo della Bee Bot. Grazie a questa piccola ape robot la robotica è entrata nelle sezioni del nostro Istituto, favorendo nei bambini lo sviluppo del pensiero computazionale e l’attitudine a risolvere problemi più o meno complessi. Non imparano solo a programmare ma programmano per apprendere.



È stata sperimentata anche la *flipped classroom*, una metodologia rivoluzionaria poiché capovolge i presupposti tradizionali del paradigma insegnamento-apprendimento. Ribaltare la didattica fornisce un quadro

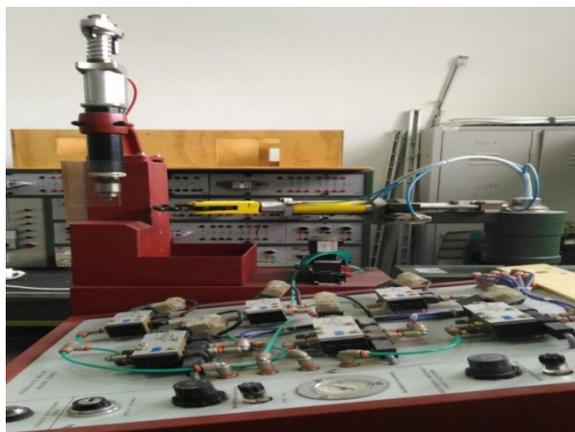
operativo per allineare le conoscenze e le competenze degli studenti e migliorare la relazione educativa attraverso la tecnologia e un’attenta ottimizzazione dei tempi (*Bergmaan e Sams*). La sperimentazione, per una classe quinta della scuola primaria, è stata favorita anche dalla dotazione di un ambiente virtuale protetto, il blog di classe, [www.checlasse.jimdo.com](http://www.checlasse.jimdo.com), in cui gli alunni hanno potuto, fruire dei materiali selezionati dai docenti, rielaborarli, attraverso link di approfondimento, wiki per la costruzione collaborativa degli elaborati, forum di discussioni con possibilità di feedback favorito dai commenti. Per documentare quanto realizzato dall’Istituto Comprensivo G. Pucciano di Bisignano, l’Animatore Digitale dell’Istituto, ins.te Ornella Gallo, ha allestito un “cortile virtuale” *Document@ndo*, riconosciuto e pubblicizzato dall’USR Calabria come best practice. L’archivio didattico online per la pubblicazione di tutto il materiale raccolto rende fruibile attraverso l’interscambio, le diverse esperienze didattiche e la condivisione delle buone pratiche. Lo stesso è consultabile all’indirizzo [www.documentaregpucciano.jimdo.com](http://www.documentaregpucciano.jimdo.com). Le nuove generazioni come ha affermato il prof. Ferri, i nativi digitali, hanno un diverso modo di pensare e di apprendere fortemente influenzato da nuove forme di comunicazione. Questo comporta lo sviluppo di un apprendimento attraverso un approccio reticolare e multitasking. La didattica per competenze rappresenta la risposta a un nuovo bisogno di formazione dei futuri cittadini di una società complessa e plurale, che nel futuro saranno chiamati sempre più a reperire, selezionare e organizzare le conoscenze necessarie a risolvere problemi di vita personale e lavorativa. La Scuola come agenzia formativa per eccellenza non può non tenere conto di questa evoluzione concettuale e come tale si trova a revisionare costantemente la propria azione formativa cercando di promuovere ambienti di apprendimento sempre più efficaci e commisurati ai bisogni educativi dei discenti. L’innovazione delle metodologie e delle strategie educative messe in atto dal nostro Istituto ben si coordinano con questo nuovo modo di apprendere e di conoscere e permette di sfruttare al meglio queste loro innate capacità, inducendo, nel contempo, ad una riflessione e ad un approfondimento costante.

**Ornella Gallo**  
Animatore Digitale  
Istituto Comprensivo “G. Pucciano”- Bisignano

## ITIS “E. Fermi” di Castrovillari: automazione, coding e robotica

di Eleonora Converti

Nel corso degli anni, attraverso una costante attenzione verso il mondo del lavoro e verso i cambiamenti del settore scolastico di pertinenza (eletrotecnico, meccanico e chimico), l'ITIS Fermi di Castrovillari ha mostrato una considerevole capacità di sviluppare l'attività didattica sia sul fronte della manualità specifica di settore, potenziando e incrementando sempre di più i laboratori delle diverse discipline e dotandoli di attrezzature adeguate, sia sul fronte della creazione di una cultura tecnologica, tesa a fornire agli studenti adeguate abilità e competenze per proseguire negli studi e/o affrontare il mondo del lavoro. L'innovazione è stata sempre un punto di forza ed ha fatto sì che si realizzasse fra gli anni ottanta e novanta significative esperienze nell'ambito dell'automazione industriale con la programmazione dei PLC, Controllori a Logica Programmabile, sistemi autonomi di controllo in grado di eseguire sequenzialmente un insieme ordinato di istruzioni memorizzate volte all'attivazione di automatismi tipici della produzione industriale.



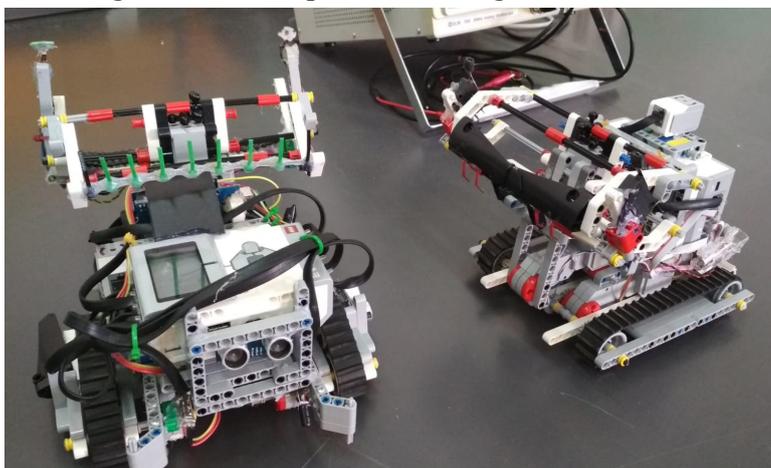
L'attenzione particolare allo sviluppo ed alla diffusione del pensiero computazionale manifestata dal MIUR negli anni recenti è stata, dunque, recepita con entusiasmo e come occasione di approfondimento ed arricchimento delle esperienze già precedentemente maturate. L'ITIS 'E.Fermi' di Castrovillari partecipa ogni anno alle iniziative di 'Programma il Futuro' ed alle Olimpiadi di Problem Solving che vedono entusiasticamente coinvolte migliaia di scuole di ogni ordine e grado dell'intero territorio nazionale. Lo scopo è quello di diffondere il pensiero computazionale, che aiuta a sviluppare le competenze logiche e la capacità di risolvere i problemi in modo creativo ed efficiente,

qualità che sono importanti per i futuri cittadini. I lavori realizzati con Scratch, il linguaggio di programmazione di tipo grafico, hanno portato al nostro Istituto un prestigioso terzo posto alla finale di Cesena del 2016 con la realizzazione di un tour interattivo della città di Castrovillari.



qualità che sono importanti per i futuri cittadini. I lavori realizzati con Scratch, il linguaggio di programmazione di tipo grafico, hanno portato al nostro Istituto un prestigioso terzo posto alla finale di Cesena del 2016 con la realizzazione di un tour interattivo della città di Castrovillari. Inoltre, il connubio fra programmazione, elettronica e creatività ha trovato la sua naturale espressione nei progetti realizzati con il microprocessore Arduino. Fra questi l'Air Hockey, un gioco in cui due giocatori fanno muovere una pedina da una porta all'altra ed un dispositivo per non vedenti che consente la rilevazione di ostacoli mediante un sensore ad ultrasuoni realizzato interamente nell'Istituto con l'utilizzo della scheda Arduino ed una stampante 3D. Il filo conduttore di queste esperienze è senza dubbio l'importanza di una didattica del pensiero unita a quella del fare, in modo tale che i giovani possano essere sempre più protagonisti del loro futuro attraverso la capacità di padroneggiare gli strumenti e le tecnologie senza esserne soltanto dei semplici fruitori passivi. È per questo che la nostra scuola ha deciso di investire sulla robotica educativa, una didattica decisamente innovativa di ispirazione costruttivista. Essa consiste nel predisporre situazioni in cui gli studenti possono realizzare le proprie scoperte e l'insegnante condivide con gli studenti ciò che si apprende durante l'esperienza. È una sfida ardua. Non ci sono “manuali” o formule o procedure standard

di soluzione. La soluzione si trova sul campo. L'insegnante impara sul campo insieme agli alunni: è semplicemente più abituato, più esperto nell'imparare. Spesso si sbaglia. L'errore però non è frustrante ma serve per crescere, migliorare, maturare e far meglio squadra. La robotica può, inoltre, definirsi "scienza di sintesi" in cui sapere scientifico e sapere umanistico si fondono in modo unico e, dunque, la robotica educativa può rappresentare un ambiente di apprendimento per ogni disciplina scolastica. È quanto insegnanti ed alunni di questo Istituto hanno appreso durante le competizioni nazionali ed internazionali di robotica che dal 2015 al 2018 li hanno visti protagonisti d'eccellenza. L'idea meritoria di riconoscimento è rivoluzionaria nel campo della protezione civile. Lo scenario immaginato dai nostri "inventori in erba" è quello di una grande catastrofe con città ridotte in macerie e aree inaccessibili all'uomo. Impossibile portare i soccorsi ai sopravvissuti, impossibile quantificare il numero delle vittime. Ecco che entra in gioco il rover in grado di attraversare percorsi ripidi, evitare ostacoli e salvare vittime. Un robot che ragiona grazie ad un armonioso ed originale connubio tra informatica ed elettronica, ottenuto interfacciando e facendo dialogare due microprocessori: Lego e Arduino.



Il successo non è arrivato subito, ma passo dopo passo, ostacolo dopo ostacolo. La vittoria è sfumata per un soffio per due anni di seguito nelle competizioni Nazionali della Robocup Junior 2017 di Foligno e 2018 di Trento. Dopo aver dominato la classifica nei primi due giorni l'agguato dell'errore e del guasto tecnico ha azzerato i punti della classifica del terzo giorno: questo per due anni di seguito! Fino alla tanto attesa vittoria nei Campionati Europei Di Montesilvano Pescara di giugno 2018 che ha visto gli alunni Stefano Iannicelli, Fulvio D'Atri

e Pasquale Chimenti imporsi vittoriosamente sulle rappresentative ungherese e tedesca in una competizione che ha visto la partecipazione di diciassette importanti squadre europee. Sono studenti meravigliosi che hanno saputo metabolizzare la mancata conquista dei "tricolori" e con sacrificio, tenacia e maturità ottenere il meritato riconoscimento Europeo.



Quanta concentrazione, pathos, tensione in quegli indimenticabili momenti! Sono stati fissati nelle immagini in cui i ragazzi sembrano davvero essere tutt'uno con la loro creatura frutto di un giusto mix di programmazione, meccanica elettronica e tant'altro: gioco di squadra, studio, condivisione,

autocontrollo. Forse noi docenti vorremmo la stessa passione durante un compito in classe. Ma non importa. Come si fa a non premiare con un dieci e lode una simile competenza? Un successo fortemente condiviso con i docenti Alberico Abbenante, Eleonora Converti, Vittorio Del Colle, Gennaro Siciliano e il Dirigente Scolastico, Rossana Perri, che hanno creduto in una sfida ardua da affrontare con tanta forza e determinazione, convinti che la robotica è molto di più che una disciplina: è motivazione allo studio attivo, per esprimere potenzialità ma anche stimolare curiosità e voglia di superarsi in perfetta sintonia con le priorità di Europa 2020 di "...una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva".

**Prof.ssa Eleonora Converti**  
**Docente di Tecnologie Informatiche e**  
**Sistemi Automatici**  
**ITIS "E.Fermi" Castrovillari**



azioni appropriate per l'integrazione sociale ed economica dei disabili e di trovare soluzioni ragionevoli per la formazione e l'apprendimento permanente". La Comunicazione del 12 maggio 2000, n. 284<sup>6</sup> - "Verso un'Europa senza ostacoli per i disabili", ribadendo il diritto dei disabili di accedere equamente a tutti gli ambiti sociali e alle "... attività comunitarie riguardanti l'occupazione, l'istruzione e la formazione professionale, i trasporti e la società dell'informazione" sottolineava l'inaccessibilità di molti ambienti scolastici, l'inadeguatezza del sistema e dei suoi sussidi rispetto ad esigenze didattiche speciali, ma anche l'impegno ad elaborare e sostenere una strategia globale per abbattere gli ostacoli a livello sociale, architettonico e concettuale che impediscono la piena partecipazione alle attività economiche e sociali di tutti e di ciascuno cittadino. Il Piano d'azione Europeo "IS-EEUROPE 2002 - eEurope 2002 - Una società dell'informazione per tutti"<sup>7</sup>, lanciato in occasione del Consiglio Europeo straordinario di Lisbona del 23-24 marzo 2000, prevedeva tra le azioni prioritarie la "e-participation" ossia l'impegno della Società dell'Informazione a considerare e soddisfare alcune necessità dei soggetti disabili attraverso: - la valutazione delle esigenze relative all'approvvigionamento di prodotti e servizi di comunicazione e informazione; - il riesame della legislazione sulla Società dell'Informazione e le norme in materia di accessibilità; - la creazione di poli di eccellenza in ciascuno Stato membro, per sviluppare un corso di studi europei di "progettazione per tutti".



Un'altra tappa fondamentale nella definizione della "e-partecipazione" è stata fornita dal Consiglio di Lussemburgo dell'8 ottobre 2001<sup>8</sup>, che invitava gli Stati membri a sfruttare il potenziale della società basata sulle tecnologie dell'informazione a favore delle persone svantaggiate, agevolando contenuti e servizi appropriati on-line, accessibili per gli utenti, compresi i disabili e le persone con esigenze specifiche. Nel dicembre del 2002, il Consiglio dell'Unione Europea ha pubblicato la Risoluzione "eAccessibility for people with disabilities"<sup>9</sup>, che, partendo dai principali documenti del Parlamento, del Consiglio e della Commissione europea, invitava gli Stati

membri e la Commissione stessa a continuare nella azione volta all'abbattimento delle barriere d'accesso alla società basata sulle tecnologie dell'informazione per le categorie deboli. La risoluzione raccomandava inoltre: "la promozione di campagne di informazione, di programmi e progetti tecnologici; l'adozione delle linee guida WAI, soprattutto nei siti web della pubblica amministrazione." Il Consiglio proponeva anche alcune misure interessanti, come quella di attribuire un contrassegno di "eAccessibility" a quei prodotti e a quei servizi che rispettavano gli standard di accessibilità. Il 12 febbraio 2003, all'interno del Comitato Comunicazioni, venne inoltre istituito un Gruppo di lavoro sulla disabilità per coadiuvare la Commissione nell'implementazione del nuovo quadro regolatorio per le reti ed i servizi di comunicazione elettronica. Il Gruppo di lavoro attivo per tutto il 2003, Anno europeo dei disabili, avviò un'opera di sensibilizzazione rispetto alle difficoltà incontrate dai disabili nell'accesso ai servizi, allo scambio di informazioni e buone prassi tra gli Stati membri e di incoraggiare le aziende [...] a produrre soluzioni volte a facilitare l'accesso degli utenti disabili ai servizi di comunicazione elettronica<sup>10</sup>. La Decisione del Parlamento Europeo n. 1982/2006/EC<sup>11</sup> e del Consiglio del 18 Dicembre 2006 relativa al Settimo Programma Quadro della Comunità Europea per la ricerca, e lo sviluppo tecnologico in accordo con l'Information Society Technologies prevedeva la pianificazione di buone prassi per gli anni 2007-2013.

Il Programma oltre ad evidenziare l'impatto che le I.C.T. avevano nel settore della produttività e della innovazione, nella modernizzazione dei servizi pubblici (sanità, istruzione) nei progressi nella scienza e nella tecnologia, ne sottolinea la finalità chiave: favorire la cooperazione, l'integrazione e l'accesso alle informazioni. L'obiettivo della ricerca sulle I.C.T., nell'ambito del Settimo Programma Quadro è stato quello di rafforzare le conoscenze scientifiche e tecnologiche dell'Europa aumentando i benefici per tutti. Il programma, diviso in sette sfide indicava puntualmente cambiamenti da apportare in vari settori:

1. Nei servizi e nelle infrastrutture (potenziamento dei servizi di rete, aumento della flessibilità e della sicurezza, valorizzazione delle applicazioni multimediali e degli ambienti virtuali in 3D, riduzione dei limiti strutturali);
2. Nella robotica (costruzione di strumenti tecnologici con intelligenza artificiale al servizio di persone anche

affette da disabilità);

3. Nei sistemi ingegneristici (progettazione di sistemi di nano-elettronica, laser, sensori di immagine, software per l'acquisizione di dati in tempo reale in una costante interazione con l'ambiente fisico);

4. Nelle biblioteche digitali (archiviazione, personalizzazione e utilizzazione di contenuti culturali e scientifici in formato digitale per tutti attraverso azioni interattive, creative, individuali e di gruppo);

5. Nelle cure sanitarie sostenibili (potenziamento di *Personal Health Systems* e di tutti gli strumenti tecnologici utili al monitoraggio e alla valutazione delle condizioni di salute in tempo reale)<sup>12</sup>;

6. Nella mobilità, nella sostenibilità ambientale (costruzione di sistemi tecnologici per la ricerca di soluzioni di movimento sicure e flessibili);

7. Nella vita indipendente, nell'inclusione (aumento delle occasioni di partecipazione alla social community e di utilizzo delle TIC da parte di disabili ed anziani).

La settima sfida, presentata dal Programma Quadro, impegnava gli stati membri entro il 2013 a "... aumentare l'efficienza dell'assistenza sociale e dei servizi sanitari... a migliorare radicalmente l'accessibilità e la fruibilità del futuro sistema di soluzioni I.C.T. per le persone con diversa abilità fisica e mentale, limitazioni funzionali o privi di competenze digitali" attraverso il potenziamento delle tecnologie emergenti e dei sistemi che sfruttano l'interazione uomo-macchina o cervello-neurocomputer.

## *L'Italia, e-participation e tecnologie assistive*

I principali documenti legislativi europei relativi all'inclusione e all'integrazione dei disabili attraverso le tecnologie informatiche e della comunicazione hanno determinato anche in Italia, nell'ultimo ventennio, la diffusione di iniziative normative e progettuali per agevolare il processo di crescita della società dell'informazione e la partecipazione sociale dei disabili attraverso le I.C.T.



La Circolare Ministeriale 6 settembre 2001, n. AIPA/CR/32<sup>13</sup> – “Criteri e strumenti per migliorare l'accessibilità dei siti web e delle applicazioni informatiche a persone disabili” che nasce nell'ambito del gruppo

di lavoro dell'AIPA “Accessibilità e tecnologie informatiche nella Pubblica Amministrazione”, sottolineava la necessità di migliorare l'accesso ai siti web per consentire a chiunque l'uso delle applicazioni informatiche, l'acquisizione dei contenuti e l'interazione in rete.

La circolare oltre a chiarire i concetti di disabilità e accessibilità, introduceva quello di “tecnologie assistive” o “ausili”, indicando con queste espressioni “... le soluzioni tecniche, hardware e software, che permettono di superare o ridurre le condizioni di svantaggio dovute ad una specifica disabilità”. Il grado più elevato di accessibilità, chiarisce la circolare, “si consegue attuando il principio della “progettazione universale”, secondo il quale ogni attività di progettazione deve tenere conto della varietà di esigenze di tutti i potenziali utilizzatori.” Questo principio, applicato ai sistemi informatici, si traduce nella progettazione di sistemi, prodotti e servizi fruibili da ogni utente, direttamente o in combinazione con tecnologie assistive. Parallelamente alla diffusione delle linee guida sull'accessibilità, nasce in Italia, anche se in forma sperimentale, l'Osservatorio Tecnologico, un servizio nazionale di tipo telematico tutt'oggi attivo finalizzato alla realizzazione di un collegamento stabile tra il mondo accademico, della ricerca, delle imprese e della scuola. Finanziato dal Servizio Automazione Informatica e Innovazione Tecnologica-MIUR, l'O.T. produce e diffonde in rete approfondimenti, recensioni, linee guida e novità sulle tecnologie dell'informazione e della comunicazione mediante la cooperazione a distanza tra un gruppo di ricercatori, professionisti ed insegnanti impegnati nell'I.C.T., dislocati sul territorio nazionale. Nell'anno 2003, il “Libro Bianco per le tecnologie accessibili. Tecnologie per la disabilità per una società senza esclusi”<sup>14</sup> rappresentò sicuramente uno dei documenti più importanti in materia di accessibilità. Frutto del lavoro della Commissione Interministeriale sullo sviluppo e l'impiego delle tecnologie dell'informazione per le categorie deboli, costituita nel maggio 2002 dal Ministro per l'Innovazione e le Tecnologie di concerto con il Ministro della Salute ed il Ministro del Lavoro e delle Politiche Sociali, il testo aveva l'obiettivo di promuovere l'inclusione sociale attraverso le I.C.T., delineare la complessità dei problemi relativi all'accesso alle tecnologie dell'informazione in relazione alle diverse tipologie di handicap, fornire un quadro statistico del fenomeno della disabilità e dello sviluppo tecnologico in Italia ed informare la comunità sociale circa le azioni ministeriali future e in itinere relative alla costituzione di progetti di sviluppo delle tecnologie per disabili. La Legge 9 gennaio 2004, n. 4<sup>15</sup> - Disposizioni per favorire l'accesso dei soggetti

disabili agli strumenti informatici comunemente denominata Legge Stanca dal nome del Ministro dell'Innovazione Tecnologica e Scientifica che l'ha elaborata, promuoveva la completa accessibilità dei siti web pubblici e privati alle persone con disabilità sottolineando la necessità di una progettazione conforme alle linee guida definite a livello internazionale nell'ambito dell'iniziativa europea WAI-Web Accessibility Initiative. L'obiettivo era favorire l'accesso dei disabili agli strumenti informatici in ogni contesto sociale evitando che le nuove tecnologie potessero determinare forme di emarginazione forse ancora più pericolose di quelle tradizionali.

Il disegno di legge, infatti, evidenziava l'impegno della pubblica Amministrazione di disporre la diffusione della strumentazione hardware e software adeguata alla specifica disabilità per consentire al lavoratore disabile lo svolgimento della propria attività lavorativa, e prevedeva anche attività di formazione dei pubblici dipendenti sulle potenzialità offerte dalle I.C.T. ai disabili. Il documento normativo rimarcava, inoltre, la necessità di rendere accessibili i sussidi didattici delle scuole di ogni ordine e grado e sottolineava la necessità di stipulare accordi tra il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e le associazioni di editori per la fornitura di libri alle biblioteche scolastiche e di copie su supporto digitale accessibili agli alunni disabili e agli insegnanti specializzati. Conseguentemente all'attuazione della legge 9 gennaio 2004, n. 4 il Decreto del Presidente della Repubblica 10 marzo 2005, n. 75<sup>16</sup> oltre alla definizione di accessibilità e di tecnologie assistive, inseriva i nuovi concetti di *fruibilità*, *compatibilità*, *valutazione* e *verifica* per rimarcare l'importanza di un regolare processo di analisi delle caratteristiche degli strumenti informatici da destinare agli utenti con o senza disabilità. Il percorso di valutazione "con il quale si riscontrava la rispondenza dei servizi ai requisiti di accessibilità" necessitava di figure professionali esperte, imparziali e indipendenti dall'oggetto o dalla procedura di valutazione capaci di attribuire, al termine della propria indagine valutativa, un "Logo di accessibilità" con caratteristiche diverse a secondo degli esiti dell'indagine. Il documento normativo, a tal proposito chiariva le caratteristiche del Logo attestante il possesso del requisito di accessibilità ulteriormente ampliate nel successivo Decreto Ministeriale 8 luglio 2005 – "Requisiti tecnici e i diversi livelli per l'accessibilità agli strumenti informatici"<sup>17</sup>. Il documento inseriva, rispetto alla precedente pubblicazione ministeriale, nuove definizioni e ambiti di applicazione finalizzati a fornire una panoramica più dettagliata circa gli strumenti e le parole chiave nei quali, sempre

con maggior frequenza, si imbattano gli utenti impegnati nella navigazione e nell'uso delle tecnologie informatiche.

### Accessibilità e tecnologie assistive

La capacità dei sistemi informatici di erogare servizi e informazioni fruibili anche per coloro che, a causa di disabilità, necessitano di tecnologie assistive e di configurazioni particolari, è definita dunque «accessibilità».

Occorre ricordare che i requisiti tecnici per l'accessibilità degli applicativi sono stati puntualmente indicati nel Decreto Ministeriale M.I.T. 8 luglio 2005<sup>18</sup>.



Si aggiunga che la personalizzazione della didattica<sup>19</sup>, diretta conseguenza della strategia inclusiva della scuola, richiede sia l'utilizzo flessibile degli strumenti dell'informazione e comunicazione, sia l'adattabilità di essi alle particolari esigenze del singolo soggetto in formazione. Un'ampia gamma di tecnologie assistive (strumenti e dispositivi) presenti sul mercato sono ricercabili nei cataloghi dedicati<sup>20</sup>.

**Rosa Suppa**  
**Docente di Filosofia e Scienze umane**  
**Utilizzata pressoUSR per la Calabria**  
**Settore Politiche Giovanili**

## NOTE

<sup>1</sup> Landriscina F. (2007), Carico cognitivo e impiego della tecnologia per apprendere, in: Calvani A., (a cura di), Tecnologia, scuola, processi cognitivi. Per una ecologia dell'apprendere, 55-78, Milano, FrancoAngeli.

<sup>2</sup> Livingstone, S. (2002). Young People and New Media. London, UK, and Thousand Oaks, CA: Sage Publications. p.15

<sup>3</sup> Wästlund, E., Norlander, T., & Archer, T. (2008). The effect of page layout on mental workload: a dual-task experiment. *Computers in Human Behavior*, 24(3), 1229–1245.

<sup>4</sup> <https://www.unric.org/en/databases>

<sup>5</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TX-T/?uri=celex%3A32000L0078>

<sup>6</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52000DC0284&from=LVN>

<sup>7</sup> [https://cordis.europa.eu/programme/rcn/801\\_it.html](https://cordis.europa.eu/programme/rcn/801_it.html)

<sup>8</sup> Consiglio dell'8 ottobre 2001 a Lussemburgo "e-Partecipazione" – Sfruttare le possibilità offerte dalla Società dell'Informazione ai fini dell'inclusione sociale", (GU 2001/C 292/02). [http://europa.eu.int/eur-lex/pri/it/oj/dat/2001/c\\_292/c\\_29220011018it00060008.pdf](http://europa.eu.int/eur-lex/pri/it/oj/dat/2001/c_292/c_29220011018it00060008.pdf)

<sup>9</sup> [http://europa.eu.int/comm/employment\\_social/knowledge\\_society/res\\_eacc\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/employment_social/knowledge_society/res_eacc_en.pdf)<7a/>

<sup>10</sup> [http://europa.eu.int/information\\_society/newsroom/news/disabled\\_users/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/information_society/newsroom/news/disabled_users/index_en.htm)

<sup>11</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TX-T/?uri=CELEX:32006D1982>

<sup>12</sup> I Personal Health Systems sono sistemi tecnologici indossabili dai pazienti in casa, nei luoghi di lavoro o in movimento collegati agli ospedali o centri di assistenza attraverso la telemedicina. I PHS forniscono non solo ai professionisti un monitoraggio continuo delle condizioni di salute ma offrono anche al paziente garanzie e sicurezze nello svolgimento di azioni quotidiane. Ogni sistema è realizzato mediante la combinazione di diverse tecnologie quali: sensori biomedici; micro-e nano

sistemi di comunicazioni mobili e senza fili; interfacce utente, software di elaborazione dei segnali.

<sup>13</sup> <http://www.handylex.org/stato/c060901.shtml>

<sup>14</sup> [http://web.mclink.it/ML1741/biblioteca/documentazione/accessibilita\\_societa\\_informazione.htm](http://web.mclink.it/ML1741/biblioteca/documentazione/accessibilita_societa_informazione.htm)

<sup>15</sup> <http://www.camera.it/parlam/leggi/040041.htm>

<sup>16</sup> [http://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie\\_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2005-05-03&atto.codiceRedazionale=005G0097&elenco30giorni=false](http://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2005-05-03&atto.codiceRedazionale=005G0097&elenco30giorni=false)

<sup>17</sup> <https://www.agid.gov.it/it/Decreto-Ministeriale-8-luglio-2005>

<sup>18</sup> <https://www.agid.gov.it/it/DM-8-luglio-2005>

<sup>19</sup> LEGGE 8 ottobre 2010 , n. 170\_Nuove norme in materia di disturbi specifici di apprendimento in ambito scolastico.

<http://www.gazzettaufficiale.it/gunewsletter/dettaglio.jsp?service=1&datagu=2010-10-18&task=-dettaglio&numgu=244&redaz=010G0192&tmstp=1288002517919>

CIRCOLARE MINISTERIALE n. 8 Roma, 6 marzo 2013\_ [http://www.edscuola.eu/wordpress/wp-content/uploads/2013/03/cm008\\_13.pdf](http://www.edscuola.eu/wordpress/wp-content/uploads/2013/03/cm008_13.pdf)

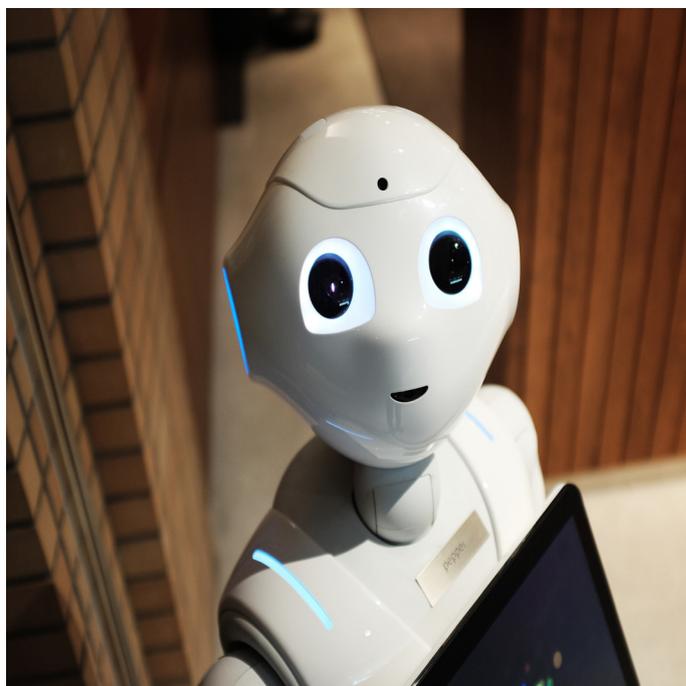
<sup>20</sup> <https://www.mondoausili.it/img/cms/catalogo.pdf>  
<https://www.carrozzine-disabili.com/news/tecnologia-assistiva-dispositivi-prodotti-e-informazioni>

## Insegnare al tempo dei "nativi digitali" (seconda parte)

di Ippolita Gallo

Si prosegue con le riflessioni sulle altre 5 delle 10 tesi di Rivoltella e, quanto affermato nella prima parte dell'articolo nel numero 3 della rivista, la scuola ha il fondamentale dovere di riflettere ampiamente come luogo di crescita e di costruzione della conoscenza anche con il supporto e l'utilizzo dei New Media. In questa nuova visione di una scuola viva e "costruttivista" bisogna e si deve pensare all'allievo come un soggetto attivo e competente che decostruisce e ricostruisce significati, risolve problemi, sviluppa capacità di produrre creativamente messaggi alternativi attraverso le attività svolte a scuola, le quali possono anche proseguire spontaneamente in altri contesti di vita del ragazzo<sup>1</sup> e quindi un *apprendimento continuo e duraturo* che conduca l'alunno alla capacità di gestire conoscenze e tecniche, saper integrare le conoscenze e metterle in opera, saper mobilitare le proprie risorse facendo uso di regolazioni meta-cognitive e orchestrando una serie di operazioni mentali complesse. La *competenza base*, di cui Rivoltella parla nella sesta tesi, riguarda un curriculum che designa l'organizzazione delle risorse cognitive in un sistema funzionale, considerando anche le componenti affettive, sociali e senso-motorie<sup>2</sup>: **6. I media sono anche un curriculum:** *"I media non sono solo strumenti, che devono essere utilizzati in classe, ma sono anche una competenza di base necessaria: per cercare e selezionare informazioni, per collaborare e cooperare; per gestire le relazioni, gestire il tempo, gestire il rapporto con i contenuti; per condividere e pubblicare. Tutte competenze di base a prescindere dai media sociali, ma che questi rendono indispensabili."*

Il vero cambiamento da parte della scuola, che attualmente non avviene, secondo un mio parere, è quello di una nuova progettualità che la Media Education a pieno propone: un curriculum digitale che può essere definito come un documento condiviso di natura progettuale, costruito intenzionalmente, contenente tutta una serie organizzata e selezionata di percorsi formativi di educazione ai media, chiari ed espliciti, da svolgere con continuità e gradualità. È di fondamentale importanza da parte degli insegnanti valutare e documentare il percorso educativo-didattico con i media proposto ai studenti, perché ciò rappresenta il vero cambio di atteggiamento fondamentale per intraprendere esperienze di Media Education<sup>3</sup>. Il curriculum di educazione ai media per la Scuola Primaria ha identificato cinque aree di competenza, la cui denominazione ha seguito il criterio di suggerire il ruolo del bambino nei confronti dei mes-



saggi dei media<sup>4</sup>:

1. area del lettore mediale;
2. area dello scrittore mediale;
3. area del critico mediale;
4. area del fruitore mediale;
5. area del cittadino mediale.

La presenza di un DOCENTE 2.0 è indispensabile figura di riferimento per inserire in una cornice di senso l'attività che bambini e ragazzi svolgono con i New Media. Penso che solo un'insegnante consapevole, in qualità di "adulto significativo", che avrà saputo perfettamente integrare l'attività multimediale con la programmazione curricolare e che avrà dunque ben chiari gli obiettivi che intende con essa perseguire, potrà evitare che i dispositivi tecnologici (pc, tablet, iPad, iPod...) si trasformino per il bambino o per l'adolescente in esperienza ossessiva ed isolante. Soltanto se i bambini saranno indirizzati a servirsi attivamente dei media potranno evitare di "subirlo", come un serbatoio da cui attingere passivamente. In questo nuovo modo di "FARE SCUOLA" è necessario, se non addirittura indispensabile pianificare un PROGETTO SCUOLA che tenga pienamente conto della COMPETENZA DIGITALE e l'utilizzo strategico dei NEW MEDIA. A tal proposito è importante menzionare ciò che dichiara la RACCOMANDAZIONE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 18 dicembre 2006 relativa a competenze chiave per l'apprendimento permanente<sup>5</sup>:

## COMPETENZE CHIAVE

Le competenze chiave sono definite in questa sede alla stregua di una combinazione di conoscenze, abilità e attitudini appropriate al contesto. Le competenze chiave sono quelle di cui hanno bisogno per la realizzazione e lo sviluppo personali, la cittadinanza attiva, l'inclusione sociale e l'occupazione.

Il quadro di riferimento delinea otto competenze chiave:

Il quadro di riferimento delinea otto competenze chiave:

1. comunicazione nella madrelingua;
2. comunicazione nelle lingue straniere;
3. competenza matematica e competenze di base in scienza e tecnologia;
4. **competenza digitale**;
5. imparare ad imparare;
6. competenze sociali e civiche;
7. spirito di iniziativa e imprenditorialità;
8. consapevolezza ed espressione culturale.

*Le competenze chiave sono considerate ugualmente importanti, poiché ciascuna di esse può contribuire a una vita positiva nella società della conoscenza. Molte competenze si sovrappongono e sono correlate tra loro; aspetti essenziali a un ambito favoriscono la competenza in un altro. La competenza nelle abilità fondamentali del linguaggio, della lettura, della scrittura e del calcolo e nelle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC) è una pietra angolare per l'apprendimento, e il fatto di imparare ad imparare è utile per tutte le attività di apprendimento. Vi sono diverse tematiche che si applicano nel quadro di riferimento: pensiero critico, iniziativa, capacità di risolvere i problemi, valutazione del rischio, assunzione di decisioni e capacità di gestione costruttiva dei sentimenti svolgono un ruolo importante per tutte e otto le competenze chiave.*

### 4. Competenza digitale

*Definizione:*

*la competenza digitale consiste nel saper utilizzare con dimestichezza e spirito critico le tecnologie della società dell'informazione (TSI) per il lavoro, il tempo libero e la comunicazione. Essa è supportata da abilità di base nelle TIC: l'uso del computer per reperire, valutare, conservare, produrre, presentare e scambiare informazioni nonché per comunicare e partecipare a reti collaborative tramite Internet.*

**Conoscenza, abilità e attitudini a reti collaborative a tale competenza**

*La competenza digitale presuppone una solida consapevolezza e conoscenza della natura del ruolo e delle opportunità delle TSI nel quotidiano: nella vita pri-*

*vata e sociale come anche al lavoro. In ciò rientrano le principali applicazioni informatiche come trattamento di testi, fogli elettronici, banche dati, memorizzazione e gestione delle informazioni oltre a una consapevolezza delle opportunità e dei potenziali rischi di Internet e della comunicazione tramite i supporti elettronici (e-mail, strumenti della rete) per il lavoro, la condivisione di informazioni e le reti collaborative, l'apprendimento e la ricerca. Le persone dovrebbero anche essere consapevoli di come le TSI possono coadiuvare la creatività e l'innovazione e rendersi conto delle problematiche legate alla validità e all'affidabilità delle informazioni disponibili e dei principi giuridici ed etici che si pongono nell'uso interattivo delle TSI.*

*Le abilità necessarie comprendono: la capacità di cercare, raccogliere e trattare le informazioni e di usarle in modo critico e sistematico, accertandone l'apertezza e distinguendo il reale dal virtuale pur riconoscendone le correlazioni. Le persone dovrebbero anche essere capaci di usare strumenti per produrre, presentare e comprendere informazioni complesse ed essere in grado di accedere ai servizi basati su Internet, farvi ricerche e usarle. Le persone dovrebbero anche essere capaci di usare le TSI a sostegno del pensiero critico, della creatività e dell'innovazione. L'uso delle TSI comporta un'attitudine critica e riflessiva nei confronti delle informazioni disponibili e un uso responsabile dei mezzi di comunicazione interattivi. Anche un interesse a impegnarsi in comunità e reti a fini culturali, sociali e/o professionali serve a rafforzare tale competenza.*

Il grande contributo che le reti telematiche possono offrire ad una Scuola 2.0 è dato da tre distinte tipologie di didattica 2.0 da proporre ai ragazzi: accesso a risorse informative, comunicazione e cooperazione (Cooperative Learning). La tesi successiva pone l'interrogativo se l'insegnante debba creare altri contenuti digitali:

**7. Non abbiamo bisogno di creare nuovi contenuti digitali:** *“Ce ne sono già abbastanza, e di qualità. Le esperienze di self publishing a scuola non hanno senso, dal momento che gli editori hanno già elaborato contenuti validi, di qualità e in abbondanza. La questione è piuttosto selezionarli e aggregarli, commentarli e renderli utilizzabili didatticamente. Qui è lo spazio in cui può e deve inserirsi l'insegnante.”*

La risposta è automatica e logica: gli insegnanti non hanno bisogno di produrre ulteriori contenuti digitali, perché di CDD (contenuti didattici digitali) ce ne sono in abbondanza, ma necessita una capacità da parte degli stessi di ricercarli, selezionarli, commentarli e riproporli

in un'ottica didatticamente innovativa e significativa. La scuola (2.0) deve essere indirizzata a far acquisire un'alfabetizzazione e far raggiungere competenze di natura multimodale ai nativi integrate con un'alfabetizzazione al networking, cioè alla capacità di creare, diffondere e gestire contenuti e relazioni sociali e formative, per stimolare nei nativi la capacità di far circolare le proprie idee e di comunicare in modo consapevole i nuovi strumenti del Web 2.0 (3.0)<sup>6</sup>. L'accesso ad una banca dati on line, permette di ricercare, analizzare e selezionare le informazioni essenziali e critico di ciò che si vuole fruire come sapere; permette di migliorare la disponibilità interna dei materiali a cui tutti possono accedere via rete.<sup>7</sup>

I nativi hanno a disposizione una grande quantità di codici e strumenti di apprendimento e di comunicazione formativa e sociale<sup>8</sup>. La ricerca di informazioni in rete non può essere condotta con improvvisazione ed estemporaneità, mentre necessita di un'attenta pianificazione e dell'acquisizione di opportune strategie di interrogazione delle banche dati. Diversamente il rischio che gli studenti corrono è quello di imbattersi in una quantità incontrollata di informazioni, molte delle quali non utili o non pertinenti. Ovviamente non si intende disconoscere l'importanza della rete come grande serbatoio di informazione cui poter attingere nel corso delle attività didattiche, perché il terreno è scivoloso e richiede ancora una volta un appello alla consapevolezza pedagogica dei docenti. Il docente deve essere, allora, un abile nocchiero di questa moderna forma di navigazione, possedere conoscenze sui meccanismi di funzionamento delle banche dati e dei motori di ricerca e trasmetterle agli allievi, insegnare loro come si procede in maniera consapevole in un processo di ricerca che abbia come obiettivo l'acquisizione di informazioni coerenti ed utili in rapporto al lavoro che è chiamato a svolgere.

La scuola, che sembra ormai essere stata immessa in un processo di digitalizzazione, deve cambiare e modificarsi in funzione di un nuovo tipo di didattica, una didattica che, veicolata (anche) dal digitale, mette però sostanzialmente alla ribalta metodi di oltre un secolo fa, come quello Montessori e la pedagogia "sociale" di John Dewey: in ambedue i casi lo studente è in primo piano, protagonista ed attivamente coinvolto nel processo di apprendimento, che avviene anche e soprattutto attraverso l'interazione con i suoi pari in un contesto di condivisione, creazione di nuovi contenuti, verifiche continue su quanto fatto in base all'esperienza concreta. Non per niente già ai tempi di Dewey si parlava di "scuole nuove", che forse la rivoluzione digitale potrà

favorire, che deve e dovrà avvalersi anche di un framework metodologico, come afferma Rivoltella nell'ottava tesi: **8. Le applicazioni disponibili non sono utili senza una cornice pedagogica** - *Senza un framework metodologico, l'applicazione è pura strumentalità. Oltre alla cornice pedagogica, c'è il metodo che funziona come organizzatore professionale. Misurare e quantificare l'efficacia dell'uso delle tecnologie nella didattica è quasi impossibile: l'unico modo è cambiare le pratiche professionali attraverso la tecnologia.* La formazione dei futuri innovatori deve promuovere l'alfabetizzazione digitale funzionale senza la quale non è possibile una alfabetizzazione culturale. Ritengo che una didattica dell'apprendere-creare dove la teoria sia un punto d'arrivo più che il punto di partenza, un apprendimento per scoperta: ricercare, comunicare, condividere, collaborare. In questi ultimi anni, secondo alcuni studiosi di scienze sociali, psicologia dell'educazione e di pedagogia dei media, si assiste ad un cambiamento radicale della percezione di noi stessi e del nostro rapporto con il mondo scaturito dalla concezione di "Multimedialità", quindi la scuola deve promuovere precisi e chiari progetti di sviluppo metodologico della cultura digitale. Più che altro c'è bisogno fortemente, in quanto docente di scuola primaria, di occasioni (corsi) di formazione anche in servizio, che permettano a noi docenti di consolidare la propria formazione pedagogica, acquisire competenze nel campo delle tecnologie digitali della formazione. Integrare il computer nella didattica in senso pedagogico, significa innanzitutto che gli insegnanti siano capaci di lavorare metodologicamente con la nuova lingua digitale, in modo che il suo utilizzo risulti essere il più efficace possibile. Molte volte i programmi istituzionali, come ho potuto constatare, di formazione degli insegnanti in questo campo, hanno quasi indebitamente identificato la formazione all'uso delle tecnologie nella didattica con l'alfabetizzazione informatica o con l'informatica tout court. Il mio interesse come docente-formatore è quello di approfondire tematiche e argomenti pedagogici, psicologici e sociali di uso dei Media, che mi permettano di agire nella scuola con professionalità e competenza e poter così cambiare la mia pratica professionale mediante la tecnologia, come consiglia di fare Rivoltella. La nona tesi di Rivoltella affronta la nota dolente ma tanto dibattuta attualmente sul tema dei Nativi Digitali, nuova "razza in via di apparizione"<sup>9</sup> come la definisce Paolo Ferri, e che sembra porre il divario tra "noi" immigranti digitali e "loro" nativi digitali: **9. Il gioco del "noi" e "loro"**: *"Affermare che i "nativi digitali" (che non esistono) siano già in possesso delle competenze digitali,*

significa ignorare che la loro è solo una con tecnologica.” La rivoluzione, afferma Viviana Burza<sup>10</sup>, che è in atto con l’avvento dei new media introduce l’uomo nell’era digitale promuovendo un cambiamento antropologico e della natura biologica della mente umana in una mente connettiva ed interattiva, una sorta di ibridazione tra la natura e la tecnologia. Si delinea una nuova fase dell’evoluzione della specie dovuta a questa ibridazione. Una questione epistemologica che riguarda i congegni della mente e le modalità attraverso le quali si giunge a produrre conoscenza e cultura. Il cambiamento determinante e radicale degli ultimi decenni del XX secolo è stato considerato una “singolarità”, dovuta all’ideazione e alla rapida diffusione della tecnologia digitale e ad una mutazione antropologica destinata ad avere un enorme impatto sul modo di vivere non solo della scuola, ma anche i comuni rapporti familiari e sociali. L’esperienza collettiva ed individuale dei giovani nati nell’era digitale è caratterizzata dalla presenza e dalla mediazione dei mezzi di comunicazione a tal punto da modellare le loro identità e, di conseguenza le loro vite. Allora mi chiedo: i nostri giovani sono realmente le avanguardie di questa mutazione? Esistono i “NATIVI DIGITALI”? Il termine “NATIVI DIGITALI”, coniato da Mark Prensky nel 2001<sup>11</sup>, teso proprio ad indicare quella categoria sociale a cui appartengono i nati dopo il 1990, poiché cresciuti in un mondo intriso sin dall’infanzia dall’esperienza delle tecnologie digitali. La singolarità di questa nuova generazione “Net Generation” (bambini, adolescenti, giovani) è sempre più esposta, anche con gravi danni, alla interazione con gli strumenti della rivoluzione digitale, evidenziandone il “confine generazionale” tra i nativi digitali (giovani) e gli immigrati digitali (adulti). Quest’ultimi sempre più lontani e ostili ad analizzare e comprendere le realtà e le dinamiche di uso dei media da parte dei giovani. Come precedentemente ho affermato, necessita un dialogo formativo e di promozione di un approccio corretto dei giovani nei confronti dei media, scevro da ogni enfasi mitologica, ma anche da ogni eventuale inibente soggezione e invece costituire un frame che favorisca la qualità dell’esperienza interattiva tra insegnanti e studenti, nelle diverse aree del sapere. Sostengo che la via attuale è di considerare la scuola come una particolare organizzazione per la sua missione educativa, in cui l’autonomia permette alle sue diverse componenti, insegnanti, studenti, dirigenti scolastici e personale ausiliario, ad impegnarsi in progetti con finalità comuni e condivise. Questo richiama la tesi dieci di Rivoltella: Tradizione e inno-

vazione si fondono e non poli opposti: **10. Tradizione e innovazione:** “*Si pensa da sempre che siano due concetti antitetici, ma non è così. L’unico modo che la scuola ha per salvaguardare la tradizione, è innovare.*” È fondamentale guardare al rinnovamento della scuola in una prospettiva di gestione consapevole e professionale dei processi che in essa avvengono. Affinché l’innovazione sia utile alla riqualificazione del sistema scolastico è principalmente necessario un reale ripensamento delle finalità generali dell’intervento educativo teso a costruire e a praticare una diversa idea di apprendimento. Più che ridare forma alla scuola, allora è necessario ridarle sostanza, non ri-formare ma ri-creare, pensando il cambiamento in modo sistemico e strategico, senza dimenticare mai che le strategie reattive sono fallimentari, così come lo sono le strategie con troppi obiettivi<sup>12</sup>.

**Ippolita Gallo**

**Docente Specialista Lingua Inglese Scuola Primaria  
Docente Animatore Digitale PNSD (Piano Nazionale Scuola Digitale)**

**Direzione Didattica - Castrovillari (CS)**

## NOTE BIBLIOGRAFICHE

1. Parola Alberto, (a cura di), 2008, *Territori media educativi. Scenari, sperimentazioni e progetti nella scuola e nell’extrascuola*, Erickson, pag 23
2. Parola Alberto, (a cura di), 2008, *Territori media educativi. Scenari, sperimentazioni e progetti nella scuola e nell’extrascuola*, Erickson, pag 25
3. Parola Alberto, (a cura di), 2008, *Territori media educativi. Scenari, sperimentazioni e progetti nella scuola e nell’extrascuola*, Erickson, pag 39
4. Ceretti, Felini, Giannatelli, (a cura di), 2006, *Primi passi nella media education. Curricolo di educazione ai media per la scuola primaria*, Erickson, pag 23
5. RACCOMANDAZIONE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 18 dicembre 2006 relativa a competenze chiave per l’apprendimento permanente: [http://archivio.pubblica.istruzione.it/buon-giorno\\_europa/news/2007/allegati/competenze\\_chiave.pdf](http://archivio.pubblica.istruzione.it/buon-giorno_europa/news/2007/allegati/competenze_chiave.pdf)
6. Cfr. Ferri P., 2011, *Nativi digitali*, Bruno Mondadori, Milano-Torino, pag. 70
7. Cfr. Calvani A. (a cura di), 2008, *I nuovi media nella scuola. Perché, come, quando avvalersene*, Carocci Editore, pag 114
8. Cfr. Ferri P., 2011, *Nativi digitali*, Bruno Mondadori, Milano-Torino, pag. 44
9. Cfr. Ferri P., 2011, *Nativi digitali*, Bruno Mondadori, Milano-Torino, cit, pag. 45
10. V. Burza, *Comunicazione e formazione nell’era digitale*, V. Burza, a cura di, *La comunicazione formativa tra teorizzazione e applicazione*, Editoriale Anicia s.r.l., Roma 2012, pag 117
11. Marc Prensky (New York, 15 marzo 1946) è uno scrittore statunitense, consulente e innovatore nel campo dell’educazione e dell’apprendimento. È conosciuto come l’inventore e divulgatore dei termini “nativo digitale” e “immigrato digitale”, che ha descritto in un articolo del 2001 su “On the Horizon”.
12. Benadusi Luciano, Serpieri Roberto, 2000, *Organizzare la scuola dell’autonomia*, Carocci, pag. 113

## Digital storytelling: una risorsa nella didattica

di Stefania Maffeo

*Digital Storytelling* applicato alla didattica? Un deciso sì è la risposta giusta a questo interrogativo, che non può prescindere dall'attenta descrizione di cosa sia questa modalità di narrazione realizzata con strumenti digitali (app, webware). Una vera e propria organizzazione di contenuti selezionati dal web in un sistema coerente, retto da una struttura narrativa, in modo da ottenere un racconto costituito da elementi di vario formato (video, audio, immagini, testi, mappe, ecc.). Caratteristiche di questa tipologia comunicativa sono il fascino derivante dal carattere fabulatorio che possiedono le storie e la ricchezza di stimoli e significati dall'alta densità informativa e per l'insieme di codici, formati, eventi, personaggi, informazioni, che interagiscono tra loro attraverso molteplici percorsi e diverse relazioni analogiche. Proprio il fascino è il punto di forza dello *storytelling* in ambito didattico, sia che si proponano agli studenti contenuti in forma di storie digitali, sia che si proponga loro di creare tali storie attraverso applicazioni web dedicate. In primis va sottolineato il carattere fortemente gratificante proprio di un approccio narrativo semplificato rispetto a concetti astratti e complessi, supportato da elementi multimediali, in grado di generare processi ermeneutico – interpretativi e correlazioni concettuali significative. In altre parole, diviene più facile veicolare messaggi significativi e di forte impatto, strutturati secondo una logica di causa – effetto visto il grado di coinvolgimento. *Last but not least* una storia genera altre storie secondo il meccanismo della inter-testualità, favorendo lo scambio collaborativo delle conoscenze, il confronto dialogico, lo spirito critico e la ricerca di nuove interpretazioni e punti di vista su un problema e/o tema. Pertanto l'approccio narrativo favorisce la *networked knowledge* (conoscenza connettiva) e la *combinatorial creativity* (creatività combinatoria). La storia dello *storytelling* si sviluppa parallelamente a quella della cultura umana e delle sue espressioni sin dai primordi della civiltà, rispondendo alla naturale esigenza di condividere le proprie esperienze, fissare i valori sociali e religiosi, spiegare fenomeni ed eventi naturali e storici, ma anche educare, trasmettere, diffondere. Dalle incisioni rupestri alle vicende di eroi recitate dagli aedi in Grecia con l'accompagnamento della musica, ai poemi religiosi ed alle cosmogonie, lo *storytelling* si rivela la forma comunicativa privilegiata sia per la trasmissione della tradizione e dell'identità culturale di una popolazione, che per la costruzione e condivisione di un si-

stema di valori, simboli, idee. Lo *storytelling* ha avuto origine negli Usa intorno alla fine del XX secolo come strategia di gestione aziendale e marketing. È stato ampiamente utilizzato anche in ambito politico, per esempio nelle campagne elettorali dallo staff di Barack Obama. In ambito educativo la pedagogia si è interessata allo *storytelling* come insieme di tecniche e strumenti sia narrativi che retorici, per comunicare idee, esperienze, conoscenze e per la “costruzione di significati interpretativi della realtà”. La narrazione digitale si rivela utile per ampliare gli scenari di apprendimento poiché consente ai ragazzi di utilizzare la propria esperienza e creatività per la realizzazione di prodotti multimediali all'interno del curriculum di studio. Infatti, le attività di digital storytelling in classe si inseriscono nella logica dei percorsi di apprendimento *student-centered*: l'allievo diviene protagonista del proprio processo di apprendimento, anche in relazione a contenuti e nozioni disciplinari complessi che vengono affrontati in modo divertente e più coinvolgente. L'utilizzo dello strumento digitale anche a scuola, oltre ad aumentare le opportunità di apprendimento e l'inclusione dei ragazzi con disabilità, apre le porte a quel mondo esterno spesso troppo distante dalla scuola e invece familiare agli studenti. Ormai la quasi totalità dei ragazzi utilizza Internet per comunicare, ricercare informazioni, condividere immagini e video. Tuttavia, sebbene dotati di un forte intuito digitale, i ragazzi spesso navigano in rete con scarsa consapevolezza e senso di responsabilità. Per gli allievi più giovani le attività possono richiedere la collaborazione fra pari per la creazione di un testo interattivo di non-fiction su un'area di studio ovvero la creazione di una storia inventata.



Per studenti più grandi la narrazione digitale può consistere, per esempio, nel resoconto di un'esperienza maturata sul campo, con la conseguente riflessione sulle implicazioni per la propria crescita personale, ovvero nella rielaborazione personale di concetti chiave e contenuti legati alla disciplina oggetto di studio nell'ottica di una didattica per competenze. Non a caso, il Digital Storytelling attiva competenze trasversali attraverso il *Learning by Doing*, il *Cooperative Learning*, il *Critical Thinking* ed il *Problem Solving*. Può essere dunque applicato con successo in tutte le discipline per la costruzione dei contenuti o per favorire le competenze comunicative nell'apprendimento delle lingue straniere. In questi casi potenzia le opportunità di produzione orale e scritta attraverso l'interpretazione personale e l'espressione creativa dei contenuti appresi. Scrivere una recensione o inventare una storia è parte integrante della preparazione generalmente richiesta agli studenti delle superiori per sostenere l'esame di certificazione della lingua inglese di livello B1 e B2. Al contempo, queste modalità di apprendimento attivo e significativo per l'allievo mirano allo sviluppo di capacità di pensiero di livello superiore (*High-Order Thinking Skills*). L'apprendimento collaborativo supporta inoltre le competenze comunicative, interpersonali, di ricerca di soluzioni collettive ai problemi, lo spirito di squadra e di leadership. Queste competenze sono rilevanti in tutti gli ambiti, compresi quelli afferenti alle sfere di cittadinanza e professionali. Sul piano affettivo, inoltre, creare un oggetto multimediale ed esprimere la propria creatività condividendola con altri contribuisce a migliorare la motivazione ad apprendere e la stima di sé. Il vantaggio immediato offerto dal supporto digitale è dato dalla facilità di condivisione ed accessibilità da qualsiasi luogo e in qualsiasi momento. Avere un pubblico più ampio motiva i ragazzi a mettersi in gioco con senso di responsabilità, ad aprirsi al confronto e ad imparare ad accettare le critiche costruttive per migliorare il proprio lavoro.

Che tipo di prodotti digitali possono realizzare i ragazzi? In una didattica attiva, il focus non è mai sullo strumento bensì sulle competenze che possono acquisire grazie a forme di apprendimento supportate dal digitale. La tecnologia è in questo senso aumentativa, in quanto facilita la loro autorialità: li pone di fronte ad una sfida e gli offre la possibilità di esprimere la propria innata creatività. Per questo è importante non avere fretta e completare i percorsi di Digital Storytelling senza saltare lo step finale di presentazione alla classe o ad un pubblico più ampio che ren-

da autentico il lavoro prodotto, anche attraverso la pubblicazione su blog o sul sito web della scuola. I ragazzi vanno incoraggiati a rielaborare i contenuti appresi in modalità originali ed a presentarli alla classe per sviluppare la capacità di parlare in pubblico. Infine, alla presentazione, dovrebbe seguire una fase di *debriefing* e riflessione metacognitiva sui processi di apprendimento individuale e di gruppo ed i progressi raggiunti. Il Digital Storytelling, naturalmente, non si improvvisa e necessita di alcuni step preliminari non solo per quanto attiene gli strumenti digitali da impiegare. Determinante è la fase di progettazione dei percorsi di apprendimento collaborativo, la conoscenza delle diverse tipologie di narrazione digitale e le norme in tema di rispetto del copyright per immagini, video e brani musicali. Il MIUR, per il Piano Nazionale Scuola Digitale, ha in fase di pubblicazione uno Schoolkit nel quale sono proposti una serie di suggerimenti ed un *repository* di risorse e strumenti digitali gratuiti per attuare percorsi di didattica attiva e creativa con le proprie classi.



Gli Schemi Narrativi che possono essere utilizzati per trasformare un "discorso" in una storia non sono un'invenzione del digitale, ma costituiscono un patrimonio culturale trasmesso dalla tradizione artistica – letteraria e popolare. Eccone alcuni dei più comuni:

- *Monomyth* o Viaggio dell'Eroe: schema classico centrato sulla figura dell'eroe che abbandona la propria dimora per intraprendere un viaggio verso luoghi sconosciuti;
- *La Montagna*: distribuzione della tensione fino al raggiungimento di un picco e alla successiva discesa, tipica delle serie televisive;
- *Nested Loops* – Cerchi Concentrici: si tratta di diverse strutture narrative che si intersecano. La narrazione contenente il messaggio centrale interagisce con le altre che sono finalizzate a elaborare e/o spiegare la prima secondo il seguente schema: 1<sup>a</sup> storia – 2<sup>a</sup> storia – storia centrale – 2<sup>a</sup> storia – 1<sup>a</sup> storia;

- *Sparklines*: si tratta di una struttura narrativa in cui il discorso si sviluppa su due piani contrapposti che si intrecciano continuamente e rappresentano l'uno "come le cose sono" (essere) e l'altro "come le cose dovrebbero essere" (dover essere);
- *In Media Res*: schema classico in cui la narrazione comincia al centro dell'azione, per spiegare poi l'inizio della vicenda e preparare la sua conclusione;
- *Converging Ideas* – Idee Convergenti: struttura discorsiva in cui differenti filoni di pensiero convergono per formare un'unica idea. Può essere utilizzata per mostrare come un'idea sia il risultato di molteplici sentieri che ad essa conducono.
- *False Start* – Falsa Partenza: la narrazione ha inizio con un intreccio apparentemente prevedibile che si interrompe bruscamente per dare luogo ad un nuovo inizio;
- *Petal Structure* – Struttura a Petalo: struttura discorsiva per organizzare storie multiple che si muovono intorno allo stesso concetto centrale.

**Stefania Maffeo**  
**Giornalista – Esperto Didattiva Innovativa**

## BIBLIOGRAFIA

- Andreocci B., Potenzialità didattiche dei filmati digitali interattivi in ambienti di formazione in rete in *Formare Newsletter*, n. 47 ottobre novembre 2006
- Biondi, G., La documentazione come sistema di rappresentazione delle conoscenze, in *Goldtrain*, 2005 [http://www.bdp.it\\_lucabas\\_lookmyweb\\_2\\_file/Biondi\\_rappresentazioni\\_conoscenze.pdf](http://www.bdp.it_lucabas_lookmyweb_2_file/Biondi_rappresentazioni_conoscenze.pdf)
- de Maurissens, I. *Digital storytelling: Una narrazione digitale, una documentazione visuale.*, 2007 IR-Innovazione e Ricerca" - [www.indire.it](http://www.indire.it) Pennac, D., *Come un romanzo*, Feltrinelli, 2006
- Di Blas, N., *Storytelling digitale a scuola*, Apogeo, 2016
- Maraffi, S. e Sacerdoti, F. M., *La didattica innovativa: digital gaming e storytelling. In accordo con le recenti normative europee*, Libreria Universitaria, 2018
- Petrucco, C. e De Rossi, M., *Narrare con il digital storytelling a scuola e nelle organizzazioni*, Carocci, 2009 Raieli, R., *Il visual retrieval, AIDA informazioni*, n. 19, 2001
- Sclavi, M., *Arte di ascoltare e mondi possibili*, Mondadori, 2003

## No test but task

di Maria Brutto



Il docente, nell'ambito della sua azione didattica, istituzionalizzata sul piano autoritativo e certificativo, deve fare i conti con la valutazione, parte integrante dell'azione didattica nonché regolatrice delle scelte funzionali al miglioramento dei processi di crescita dell'apprendente. L'ingresso del registro elettronico ha già inferto un colpo di maglio alle modalità di registrazione ed emissione delle schede di valutazione *more amanuensis*, prima scritte a mano. Le prove standardizzate sulla misurazione dei risultati degli apprendimenti, contemplate dal sistema nazionale di valutazione e curate dall'INVALSI, si sono in buona parte convertite al CBT (Computer based tested), somministrandosi con l'uso del computer. E la valutazione a cura del singolo docente, legata all'ordinaria prassi didattica? Nel processo di insegnamento/apprendimento ci si può avvalere del testing online o del sondaggio nella raccolta di dati mirati alle diverse tipologie della valutazione e in particolare a quella formativa (*ex ante*, *in itinere* ed *ex post*)? La risposta di chi scrive è affermativa. Infatti, il paradigma educativo può declinare un uso criteriato e sostenibile di tools 2.0, di strumenti cioè connotati da interazione, condivisione orizzontale, creatività, proattività, metacognizione, replicabilità, cooperazione, perfettibilità, tali da essere però naturalmente integrati e non giustapposti, concordando sull' assunto di Mark Weiser che le tecnologie vanno radicate e compene-

trate alle azioni naturalmente usuali, assorbite completamente nel tessuto della nostra quotidianità tanto da non distinguerle più da essa. Intanto, la professione docente induce a raccogliere elementi di valutazione su aspetti che afferiscono ad aree di indagine quali:

- gradimento
- apprendimento
- risultati.

In questi casi, e non solo, l'uso del testing online può risultare utile ed economico in termini di rapporto costi-benefici, laddove i costi sono i beni intangibili del tempo e dell'impiego di energie. Molte webapp, di sviluppo relativamente recente, si basano sul principio dell'*edutainment*, inteso come il tradizionale *ludendo docere*, perché l'educazione deve essere divertente e il divertimento educativo (Marshall McLuhan). Vantaggi nella costruzione di un questionario di gradimento o percezione attraverso il testing online sono la versatilità, la replicabilità, l'elaborazione automatica di grande mole di dati anche attraverso la rappresentazione statistica di grafici quali istogrammi e grafici a torta. Il più utilizzato è Google moduli (Google form) che permette di elaborare le risposte e le relative statistiche autogenerate in tempo reale, per successivo aggiornamento incrementale. Google moduli è integrato all'interno del sistema delle Google App contemplato nella cloud computing di Google Drive. È possibile inviare in unico blocco di e-mail fino a duecentocinquanta que-

stionari al giorno dallo stesso account di posta elettronica e, per combattere la propensione al cheating, nella modalità quiz, si può prevedere l'ordine casuale delle domande così come pure la pesatura delle risposte corrette con visualizzazione del punteggio anche da parte dello studente, a fine test. È un ottimo strumento per la raccolta di dati su grandi numeri (collegio docenti, componente genitori, alunni di vari plessi/istituti). Fra le più note webapp utilizzate per le verifiche formative, utili a monitorare lo stato di avanzamento del processo apprenditivo, per solleticare più che soddisfare la curiosità del lettore, ne citiamo alcune.

**My Quest base**, con grafica essenziale, possibilità di creare una classe e monitorare i singoli test.

**Quizizz**, professionale sul piano dell'editing e accattivante sul piano grafico che consente di monitorare l'avanzamento dei concorrenti, con l'interazione di un vero game-show.

**Kahoot**, veloce nell'uso e fruibile sia in modalità individuale che di team, tramite l'inserimento di un PIN generato allo start dal docente. Ideale per allievi ai primi gradi di alfabetizzazione per l'associazione di colori alle risposte e la facilità di interazione da dispositivi mobili che ben si confanno alla metodologia BYOD, che sottende l'uso di dispositivi personali.

**Testmoz**, semplice per la costruzione e la gestione di veloci test a scelta multipla, on line. Senza registrazione può essere usato con alunni che non dispongano di un account di posta elettronica.

**Socrative**, sul tipo di Google form, consente la somministrazione di veloci sondaggi o piccoli questionari in classe. È ottimo per scattare una istantanea sulla comprensione di concetti i cui risultati sono raccolti su fogli Ms-Excel. È utilizzabile la modalità del gioco di squadra con Space-Race, la navicella che documenta in *real time* i progressi delle singole squadre.

**Wordwall**, per la creazione di oggetti didattici interessanti, compresi i test, in versione Freemium (termine ibridato tra Free e Premium, per indicare il duplice uso gratuito o, per upload, a pagamento per una completa fruibilità dell'app).

**LearningApps**, per la creazione di esercizi interattivi di diversa tipologia fra cui i quiz a scelta multipla, inseriti in contesti educativi di piacevole fruibilità.

Il maggior vantaggio del testing online è offrire al docente un valore misurabile che documenti progressi e, ancor prima, lo stato dell'arte in merito all'analisi dei bisogni e alla padronanza dei contenuti, focus del test.

Altro vantaggio è l'osmosi tra cognitivo e metacognitivo che lo studente mette in atto in domande siffatte: quali criticità posso evidenziare dall'esito del test? Cosa migliorare? Come gestisco il tempo? Quanta autonomia possiedo sull'argomento? Ai docenti che sono inclini all'uso del testing online ma non hanno il tempo di creare ex novo dei buoni test, un suggerimento è quello di entrare nelle gallerie delle webapp e ricercare test pubblicati da altri utenti, resi pubblici e riutilizzabili per adattarli al contesto matetico di riferimento. Alla base della costruzione di un test ben concepito esistono degli accorgimenti che innalzano la qualità misuratoria dello stesso, soprattutto se esso si basa sull'accertamento di competenze piuttosto che su costrutti di nozionismo tout court. È un campo di indagine da esplorare per affinare gli strumenti dell'*ars* maieutica da instillare nella *techne* che, se ben percorso, risulta supportivo e di grande efficacia. In verità, la costruzione di un test non è una scienza ma un'arte da affidare alla consapevole azione del docente che non ignora il vecchio adagio, all' uopo rivisitato, "*No test but task*".

**Maria Brutto**

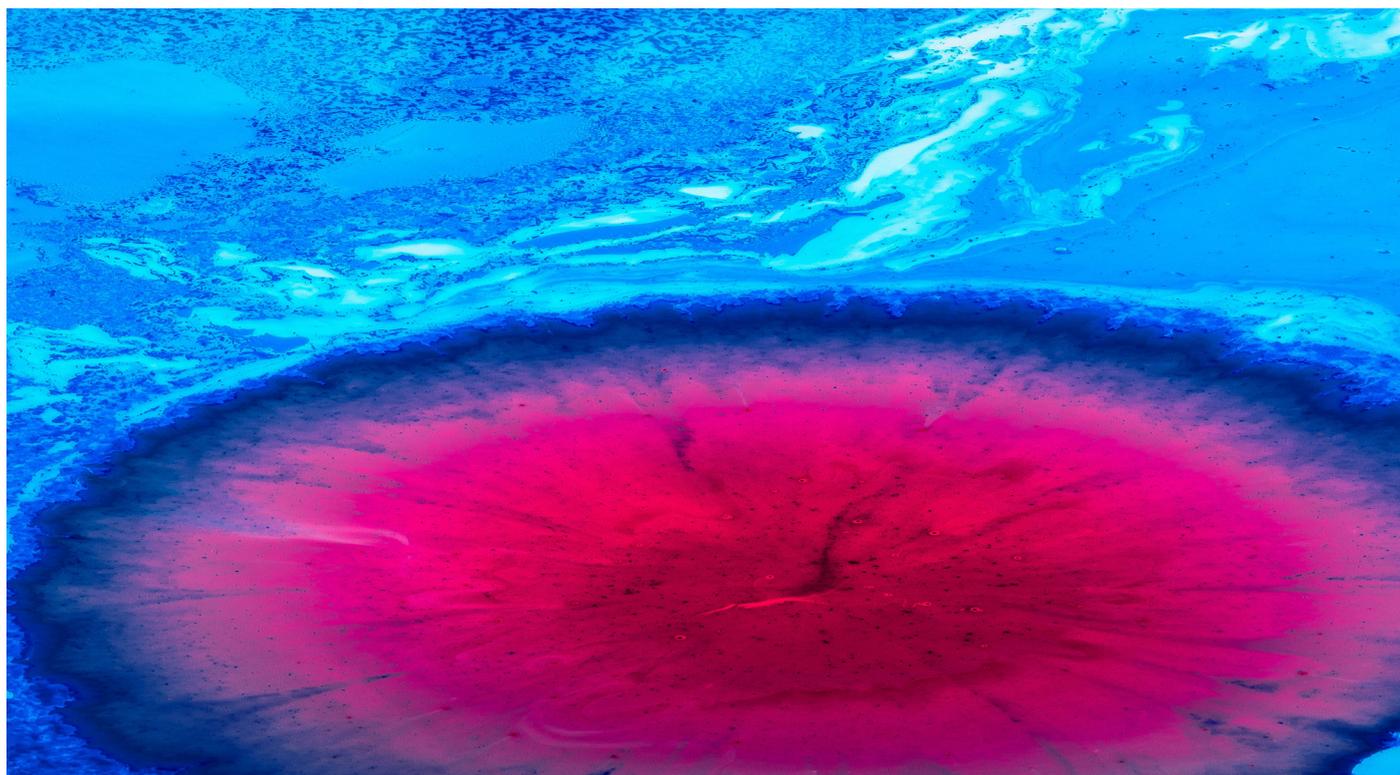
**Docente di Discipline Letterarie, Latino e Greco  
Formatore PNSD e INVALSI**

## Tutto in una goccia - Dubbi e questioni sulla scienza delle superfici: un approccio ingegneristico

di Oraldo M. F. Paleologo

Un mondo dalle dimensioni nascoste: così Wolfgang Ostwald definì la scienza delle superfici. Sentenza criptica, forse, ma pienamente in grado di cogliere l'essenza fisica di una questione che è ardua persino a porsi. Eppure, sebbene le dimensioni si celino alla vista, o meglio, all'attenzione dell'osservatore, gli effetti della fisica superficiale sono sotto i nostri occhi ogni giorno: la forma di una goccia di pioggia che cade dal cielo; zanzare e libellule che giacciono in equilibrio sull'acqua degli stagni; una crema cosmetica spalmata sul viso davanti allo specchio prima di recarsi a lavoro; la bontà di un gelato gustato all'ombra in un'afosa giornata d'estate; i detersivi con cui laviamo i piatti. La cellula, e pertanto la vita sulla Terra (da un punto di vista biologico, s'intende!), esiste in virtù di un'interfaccia che le separa dalla materia circostante. Volendo ricorrere ad una citazione letteraria, era grazie alle cosiddette "impronte di balena", un fenomeno superficiale, che il capitano Achab seguiva le tracce del terribile capidoglio bianco nel romanzo di Melville. Dagli esempi riportati, risulta evidente come molti prodotti del mercato alimentare, cosmetico, farmaceutico etc., siano costituiti da sistemi materiali "multifasici", in cui due o più fasi termodinamiche coesistono.

In una schiuma si ha una fase liquida e una gassosa, in un'emulsione due fasi liquide, in sistemi colloidali una solida e una liquida, e così via. La zona che risiede tra due, o più, fasi differenti, viene denominata "superficie", se una delle due è una fase gassosa; "interfaccia" negli altri casi. La differenza? Nessuna! Ma tant'è, la consuetudine! Difatti, nel prosieguo si utilizzerà solo il termine interfaccia. Dal punto di vista meccanico, si suole attribuire alla formazione di tali sistemi una tensione, definita, per l'appunto, interfacciale. Uno dei metodi sperimentali per misurare la tensione interfacciale è quello del *Pendant Drop*, ovvero, della goccia pendente. Si scelgono due fluidi a diversa densità, immiscibili, tali da poter esibire un'interfaccia, come ad esempio acqua e aria, o acqua e olio. Lo strumento consta di un pannello verticale, sul quale vi è una barra automatica che fa scendere o salire lo stantuffo di una siringa che contiene una fase liquida. Il materiale che fuoriesce dalla siringa viene accolto in una *cuvette*, un contenitore che contiene l'altra fase. Per via della differente densità, grazie alla gravità, la fase più densa forma una goccia che pende verso il basso nel caso di sistemi aria-acqua, verso l'alto per quelli acqua-olio. La zona di separazione tra le due fasi è, ovviamente,



l'interfaccia che si vuole analizzare. Mediante una telecamera, si misurano i raggi principali della goccia, e tramite un'equazione (una complicata rielaborazione della legge di Laplace), un software restituisce la tensione interfacciale. L'idea interessante che soggiace allo strumento testé brevemente descritto, si fonda sulla corrispondenza tra geometria e forze. Paradossalmente, ma neanche tanto, si potrebbe costruire una teoria su questi sistemi ignorando completamente il concetto di forza, e concentrandosi unicamente sulla forma che la goccia assume nei diversi casi. Sovviene un meraviglioso parallelo: nella teoria della Relatività Generale, la gravitazione viene espressa mediante la geometria degli spazi curvi. Il concetto di forza si rivela quasi pleonastico. Il mondo è geometria, come sosteneva il Maestro Pitagora. Le cose, tuttavia, non sono così semplici come potrebbero apparire, giacché la modellazione fisica del sistema richiede un'analisi epistemologica profonda, necessaria solo per iniziare a porre la questione nella maniera corretta, o presunta tale. Ahimè, da ora in avanti sarò costretto ad usare qualche concetto matematico e fisico un po' più complicato, ma è necessario!

*Prima questione: quale approccio seguire?*

Questa realtà fisica può essere studiata secondo due punti di vista opposti, ma complementari: l'approccio microscopico molecolare e l'approccio continuo. Il primo si basa su modelli che descrivono le interazioni tra le molecole costituenti il sistema. Se questo da un lato riesce a descrivere in maniera adeguata le proprietà chimico-fisiche di un sistema, non si presta a facili generalizzazioni quando si vuole ascendere dal piano microscopico al piano macroscopico continuo, soprattutto ove vi siano variabili fisiche che trovano nei due differenti approcci definizioni differenti e non sempre coerenti tra loro. L'approccio continuo razionale si fonda invece su un sistema assiomatico, ritenuto universalmente valido, dal quale vengono dedotti dei modelli puramente matematici atti a descrivere i fenomeni fisici. La realtà fisica subisce dunque un processo di astrazione che porta dal piano materiale a quello puramente matematico. Quest'operazione conduce però alla costruzione di teorie fisiche aventi un elevato grado di generalità, ma i parametri con i quali queste si esplicano sono dei puri oggetti matematici, che hanno perso il loro legame con la realtà fisica delle cose. Al fine di coniugare i due obiettivi, ovvero costruire dei modelli con un certo grado di generalità e non perdere il contatto con la realtà fisica del sistema, è stato necessario l'approccio deduttivo-strutturale, le cui fondamenta sono sempre collocate su un piano assiomatico,

ma in cui i modelli fisici dei fenomeni contengono parametri al cui interno sono celate le informazioni che provengono dal mondo microscopico. La fisica è anche una questione di scala!

*Seconda questione: cos'è realmente l'interfaccia? E dov'è?*

Classicamente, l'interfaccia è da sempre considerata come una superficie di singolarità che separa idealmente due fasi continue, e la sua trattazione matematica è stata formalizzata nel modello di Boussinesq-Scriven. In altre parole, la funzione (o meglio, il funzionale) che descrive lo stato tensionale (ovvero delle forze interne al sistema e che gli consentono di esistere come tale, dal punto di vista fisico, s'intende!), è discontinua quando si passa dall'una all'altra fase, proprio in corrispondenza del piano interfacciale. Questa visione possiede notevoli criticità, concernenti sia l'esatta ubicazione dell'interfaccia all'interno del sistema continuo, sia la definizione di tensione superficiale, sia l'ineliminabile discontinuità di sforzi e concentrazioni che su di essa vengono introdotte, sia infine una contraddizione in termini per quanto riguarda la definizione delle funzioni e variabili di stato. Nei sistemi complessi, in presenza di molecole aventi elevata attività superficiale (Surfactants, surfattanti. Si perdoni l'improbabile neologismo di ispirazione anglosassone, ma tant'è!), le interazioni intramolecolari e intermolecolari non possono espletarsi esclusivamente su un piano, ma si sviluppano in uno spazio tridimensionale. Queste molecole possono essere rappresentate come una sorta di girino, con la testa idrofila, e la coda idrofoba. La prima tende a migrare verso la parte acquosa, la seconda invece preferisce allontanarsene. La condizione in cui si realizza ottimamente quanto detto, è l'interfaccia di separazione, ma si comprende bene come le interazioni che stabilizzano in sistema si sviluppino in maniera tridimensionale. Un'interfaccia bidimensionale costituirebbe pertanto un'arbitraria sezione presa all'interno di questo spazio di interfase. L'arbitrarietà della posizione della superficie porta a valutare delle proprietà fisiche che possono essere profondamente equivoche non solo da un punto di vista puramente numerico, ma anche e soprattutto da un punto di vista concettuale e modellistico.

*Terza questione: cos'è la tensione superficiale?*

Lo stato tensionale di questa ipotetica superficie viene definito attraverso una variabile, denominata tensione superficiale, aventi dimensioni di forza per unità di lunghezza. La definizione di per sé presenta una prima criticità, in quanto le tensioni vengono classicamente definite nella meccanica del continuo come forze per unità di superficie, in accordo al celebre teorema di

Cauchy. Una seconda criticità è legata alla natura di tale tensione: può essere definita come un parametro scalare, uniforme e costante su tutta la superficie, ma in tal modo non si tiene conto delle irregolarità strutturali eventualmente presenti sulla superficie, e ancor di più delle condizioni di flusso di quantità di moto, energia e materia che possono esserci tra le due fasi e l'interfaccia e sulla medesima.

*Domanda: come si può nella meccanica del continuo ammettere discontinuità di sforzi e concentrazioni?*

La discontinuità degli sforzi viene sancita nel bilancio di forze sulla superficie di interfaccia, che in condizioni di staticità si risolve nella celebre equazione di Young-Laplace, in cui la discontinuità di pressioni sulla superficie è data dalle forze di curvatura che mantengono l'interfaccia curva. La discontinuità delle concentrazioni tra due fasi immiscibili all'equilibrio può esser ben rappresentata dalla ben nota legge di Raoult, che stabilisce l'equilibrio tra una fase vapore e liquido separati tra loro da un'interfaccia bidimensionale, oppure dai modelli che riguardano la lacuna di miscibilità tra due fluidi immiscibili. In entrambi i casi, sia per interfacce gas-liquido che liquido-liquido, viene mantenuta solo la continuità dei potenziali chimici (funzioni termodinamiche legate all'energia libera di Gibbs dei componenti nel sistema. Detto in maniera più semplice, tengono conto dell'energia connessa a ciascun componente nel sistema multifasico a parità di temperatura, pressione, e numero di molti dei restanti componenti). In ogni caso non esiste un legame tra l'equilibrio meccanico e quello termodinamico. V'è una soluzione a questo pandemonio? Beh, qualcuna sì! Ma non è detto sia quella giusta. La scienza è il dominio del dubbio, delle continue domande e delle parziali risposte. Tutte le criticità che sono state descritte, possono condurre all'adozione di un altro approccio, dovuto a Josiah Willard Gibbs nella sua formulazione originale. L'interfaccia viene rappresentata da un volume, di spessore piccolo ma quantunque finito, in cui le proprietà fisiche e chimiche differiscono profondamente da quelle delle fasi continue. Da un punto di vista molecolare, il volume di Gibbs è individuato dalle diverse interazioni che sussistono tra le molecole, quali forze elettrostatiche, van der Waals, agitazione termica, impedimenti sterici e così via. Queste informazioni sono contenute, conformemente all'approccio deduttivo- strutturale, nei parametri strutturali che compaiono nelle equazioni costitutive caratteristiche dell'interfaccia. Dal punto di vista continuo, il volume di interfaccia può essere analizzato o con la Teoria dell'adsorbimento di Gibbs, quindi da un punto di

vista termodinamico, oppure con il modello del Film, facendo dunque riferimento ai fenomeni di trasporto che avvengono all'interno dello strato di interfaccia. Stante la definizione di interfaccia come volume, su di esso possono essere applicati i concetti fondamentali della meccanica del continuo, sia dal punto di vista tensionale che cinematico. In questa maniera, si potrebbe risolvere la questione legata alla definizione di tensione superficiale, che ora viene compiutamente descritta come forza per unità di superficie. Si può risolvere la discontinuità di sforzi, in quanto il loro profilo risulterebbe continuo (si avrebbe discontinuità nella derivata prima dello sforzo rispetto alle variabili spaziali, ma per ora ci si deve accontentare!). Analogamente, risulta continuo il profilo delle concentrazioni dei componenti allorché si passa da una fase all'altra (anche qui si avrebbe la discontinuità della derivata prima, ed anche qui occorre accontentarsi!). Gli studi futuri si possono svolgere in diverse direzioni. In primis, rimane aperta la questione legata allo spessore dello strato interfacciale. Non si dispone ancora di modelli adeguati che, attraverso la meccanica statistica, riescano a fornire delle equazioni costitutive che correlino lo spessore dell'interfaccia alle interazioni molecolari che sono presenti all'interno della struttura. Come si può intuire, v'è ancora tanta strada da percorrere! Magari un giorno, non molto lontano forse, ci accorgeremo di non aver compreso nulla! Tutte queste direzioni di ricerca possono portare ad un approfondimento delle conoscenze nel campo delle interfacce necessario per un mondo ancora per la maggior parte inesplorato e noto in parte ai soli pionieri che vi si sono avventurati. Per quanto possa sembrare un paradosso, nulla è vero quanto l'affermazione che: "Non v'è nulla di più profondo di quel che appare in superficie" (Hegel).

**Oraldo M. F. Paleologo**  
Ingegnere Chimico

## Le tecnologie al servizio dei musei

di Flavio Pessina

Al tempo del web e delle app, come cambia la comunicazione museale delle esposizioni permanenti e temporanee, intesa come divulgazione e didattica? Quali prospettive pedagogiche e approcci didattici pongono in atto le nuove tecnologie? Le opere e gli allestimenti raccontano una storia, la visita al museo è un processo di interazione tra il visitatore e gli oggetti, con gli ambienti che trova; il visitatore non è un semplice vaso vuoto da riempire, ma un attore dinamicamente coinvolto nel processo di autoapprendimento, un compagno di viaggio nell'incontro con l'ignoto o l'insolito. Per queste ragioni, sin dal suo trasferimento nel 2002 nella sede attuale di Basella di Ugnano (BG), la proprietà e la dirigenza del Museo e Villaggio Africano ([www.museoafricano.it](http://www.museoafricano.it)) hanno costantemente indirizzato i loro sforzi a rendere sempre più coinvolgenti ed interattive le esperienze dei visitatori, in particolare nei confronti delle giovani generazioni



Ripercorrere le tappe dell'acquisizione di nuovi strumenti e l'impiego di nuovi software significa anche dar conto dell'evoluzione delle modalità di fruizione del patrimonio e del progressivo cambiamento delle metodologie didattiche. All'inizio del nuovo millennio il museo aprì le sue porte con un filmato introduttivo proiettato in sincrono su tre schermi e con una visita audio-guidata tra le opere. Tuttavia la lontananza figurativa, temporale e spaziale delle opere esposte dalla tradizione artistica, culturale e religiosa dei visitatori rendeva faticosa e complessa la piena comprensione di quanto esposto e la fruizione della collezione restava appannaggio di pochi addetti ai lavori o professionisti. Ciò costrinse lo staff del Museo ad un enorme lavoro di ricerca iconografica, che nel 2008 divenne reso accessibile ai visitatori attraverso due prodotti alternativi:

- percorsi video guidati su Iphone e Ipad Touch per

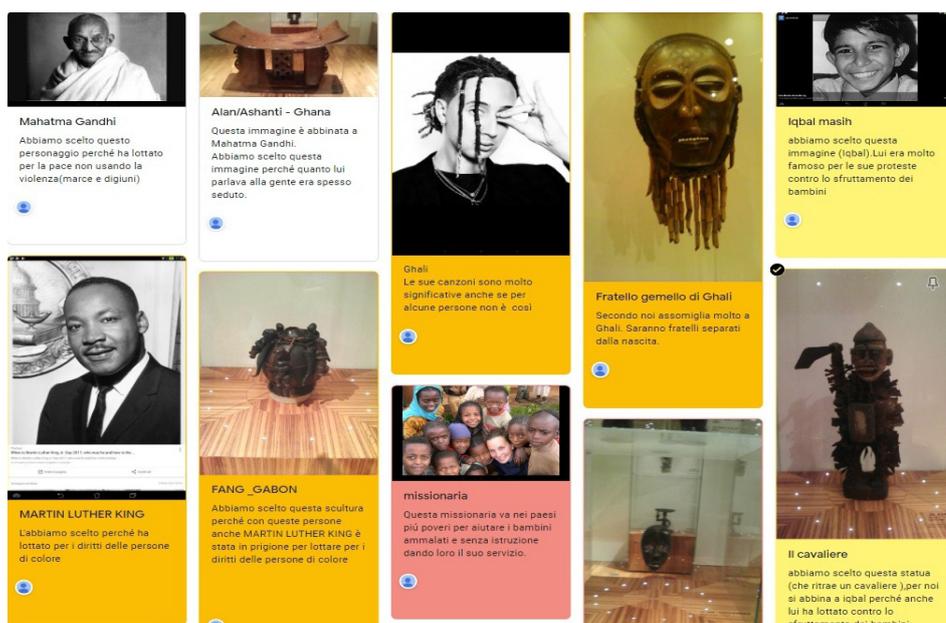
visitatori singoli;

- presentazioni su lavagna interattiva multimediale per scuole e gruppi di adulti.

Già allora, dieci anni fa, il coinvolgimento dei visitatori era alimentato da un ingaggio iniziale all'attività didattica che, a seconda dei temi affrontati e delle diverse età, poteva prevedere una caccia al dettaglio, la libera interpretazione di alcuni particolari, la comparazione per somiglianze a manufatti conosciuti, il riconoscimento di somiglianze e differenze delle figure umane rappresentate.



La lavagna interattiva era allora funzionale a mostrare, evidenziare, precisare alcuni significati e concetti attraverso la visione degli oggetti in situ e la messa a fuoco di dettagli rilevanti. Sei anni dopo, nel 2014, un nuovo cambio di prospettiva. L'occasione fu fornita dalla conclusione del contratto di comodato d'uso delle opere esposte (ora parte della collezione permanente del Mudec di Milano) e dal riallestimento della sala arte. In pieno sviluppo del web 2.0 la dirigenza del museo pensò di digitalizzare le opere della collezione attraverso una guida multimediale. Nasce così [www.guidamuseoafricano.it](http://www.guidamuseoafricano.it), una sorta di blog dove ogni visitatore presente in sala o da remoto può commentare l'opera o porre domande di approfondimento ai curatori. All'interno di un ambiente digitale protetto (Kidoz) i bambini della primaria interagiscono passo passo in Nearpod con la guida attraverso disegni, domande, filmati e siti web (Figura 1); i ragazzi della secondaria utilizzano anche macchina fotografica e cinepresa per condividere su una piattaforma comune (Google Keep, WordPress, Hp Reveal) percezioni provate e scoperte compiute. Dal punto di vista pedagogico, è chiara ed esplicita la volontà di abbandonare il modello secondo cui la guida



stampate nel catalogo cartaceo della collezione “Africa. Arte e vita”. Questa modalità elimina ogni tipo di interazione complessa (menu, ricerche, categorie, impiego di occhiali o visori da noleggiare) e mette immediatamente in contatto il visitatore con l'opera e con il contesto.

2. In modalità remota (a scuola da Roma, in Nuova Zelanda, in Mali ecc..) inquadrando immagini on line delle opere recanti il logo Aurasma, i visitatori potranno fruire della stessa esperienza provata al museo.

Dopo quattro anni ed un centinaio di laboratori condotti, si può quindi tracciare un primo bilancio dei risultati. Per bambini e ragazzi, riconoscere parte del loro mondo, quello dei dispositivi mobili, e legittimarli per un'attività didattica ha generato spesso sorpresa ed entusiasmo, perché si sono sentiti capiti e accolti, soprattutto dal momento che il punto di partenza è sempre il loro vissuto o le loro percezioni e impressioni; ma sono così attratti dal tablet che fanno fatica ad aspettare, ad ascoltare le spiegazioni sulle modalità d'uso e sui possibili errori. Hanno una voglia innata di provare, di sperimentare, di imparare facendo, per tentativi ed errori, cliccando qua e là per vedere l'effetto che fa. D'altro canto molti mostrano l'ansia di terminare, sono più portati a produrre tutto che a fare, a concludere presto piuttosto che lavorare bene. Di qui la tendenza a restare in superficie nel testo scritto, a non andare oltre al modello Tweet. L'assenza di competizione e l'incentivo alla collaborazione stupiscono spesso positivamente i partecipanti che sono invece abituati a vedersi misurare le prestazioni in termini quantitativi o qualitativi e ad un uso individuale dello strumento digitale. Il cammino intrapreso quasi vent'anni fa continua ancora oggi. L'avvento dell'intelligenza artificiale apre al museo la strada ai chatbot game, i giochi di caccia al tesoro, cena con delitto o di fuga dal museo con assistente virtuale. Quali effetti avranno sui giovani fruitori? Un estraniamento dalla realtà o un potenziamento delle attitudini a collaborare?

museale detiene le conoscenze da trasmettere a giovani menti vuote; le opere esposte e le informazioni ad esse relative sono solo il pretesto per un esercizio di co-creazione di senso e di sapere. Quanto alla metodologia didattica, le attività in sala arte hanno la struttura propria degli Eventi di Apprendimento Situato (EAS) di Rivoltella:

1. Nella fase preparatoria l'animatore presenta alcune slides introduttive: argomento scelto, connessioni con la vita reale, istruzioni per l'uso delle app previste, consegne da rispettare;

2. In quella operativa si chiede ai partecipanti di condividere su una piattaforma un prodotto digitale: una foto rielaborata, un post, un breve video o un testo e di confrontare i propri elaborati con le informazioni presenti nella guida online del museo;

3. Nel corso della fase ristrutturativa l'animatore facilita la valutazione critica dei prodotti realizzati e le riflessioni sul processo attivato.

Dal 2017 invece entra a far parte delle nuove forme di comunicazione museale l'uso della realtà aumentata (<https://www.youtube.com/watch?v=MMMEtVO97os&t=7s>). La finalità è quella di evolvere le modalità di fruizione di notizie e contenuti, arricchendo il campo visivo dell'utente con nuovi input e stimoli inediti; permettendo così di rendere fruibile un'opera d'arte offrendo un'esperienza ludica, piacevole e insieme significativa. In realtà aumentata, la proprietaria della collezione, un mediatore culturale congolese ed una giovane visitatrice curiosa compaiono sul dispositivo mobile dialogando tra loro e alternandosi nella presentazione delle opere. L'attivazione dei filmati avviene secondo una duplice modalità:

1. Durante la visita al Museo: Inquadrando sul pavimento l'immagine dell'opera esposta o le immagini

**Dott. Flavio Pessina**  
Direttore Operativo Museo e Villaggio africano

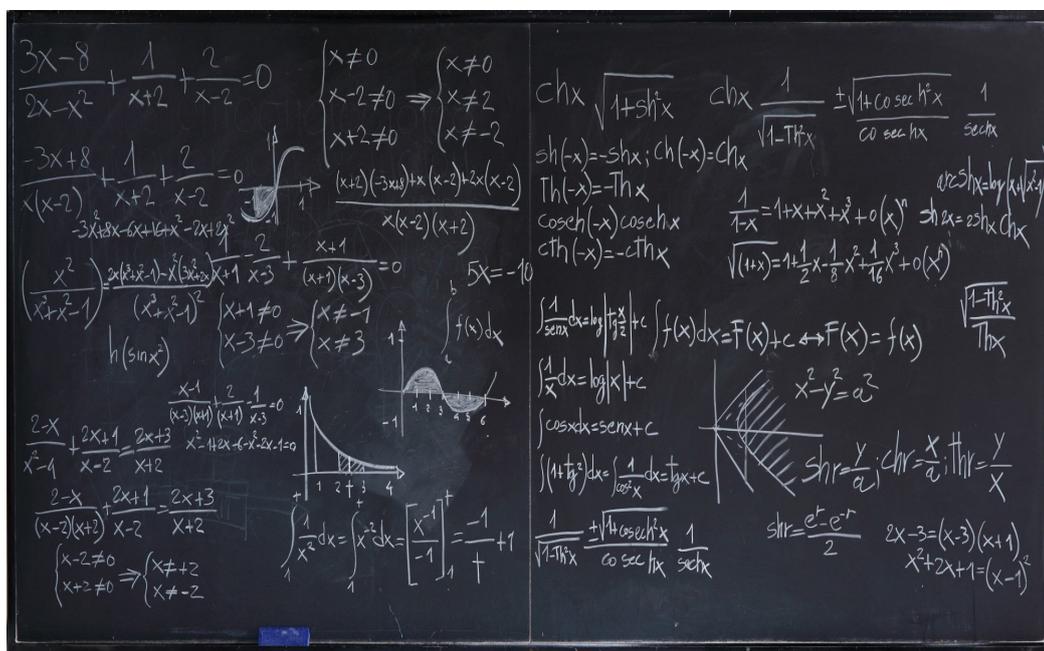
## L'informazione tra scienza, tecnologia e arte

di Giuseppe Siano

Dopo le tre avanguardie storiche, futurismo dadaismo e surrealismo, il racconto artistico dell'innovazione ha perso da tempo non solo definitivamente il suo statuto di rappresentare un qualsiasi universo che sia oggettivo per tutti, ma ha anche accantonato parte della singolarità di alcuni fenomeni ottici, fisici o psichici unici, per far emergere meglio i tanti universi che si relazionano in un hic et nunc (qui ed ora) attraverso i nuovi valori dinamici, linguistici e cognitivi che sono ormai raccordati in modo relativo alle scelte che fa un osservatore o un narratore-artista. L'artista, in effetti, dall'inizio del Novecento dopo aver messo in discussione la tecnica della rappresentazione, ha ravvisato limiti anche nei suoi strumenti del rappresentare, e con essi ha sollevato dubbi sul modello del suo narrare per mezzo sia dell'espressione e sia della propria tecnica artistica, fino a gettare ombre sui fondamenti del suo stesso linguaggio. Non a caso, nel secolo scorso, alcuni critici posero l'esperienza a fondamento dell'artistico (John Dewey), e da allora (1934), la stessa arte non ebbe più fondamento solo nella memoria di un'origine che andava ricercata dentro l'uomo; ma come aveva specificato meglio un altro filosofo europeo poco prima di quegli anni (1921), nel suo "Tractatus Logico-Philosophicus", qualsiasi origine va ricercata nei modelli logico-linguistici che ogni singolo artista (e non) decide di utilizzare per raccontare gli eventi nei limiti del proprio mondo (Ludwig Wittgenstein).

L'arte in qualche modo venne accomunata al linguaggio e alla rappresentazione attraverso modelli. La scienza e la tecnica nel frattempo grazie ad Albert Einstein, a partire dal 1905 avevano già iniziato a porre le basi per formalizzare un nuovo linguaggio e con esso emerse un nuovo modo di "sentire", "vedere" e "conoscere" gli eventi e analizzare i fenomeni... in "modo relativo". Tra l'altro egli ebbe bisogno dell'ausilio di calcoli logico-matematici per correggere alcune imperfezioni di credenze sulla visione, come ad esempio successe con l'affermarsi della curvatura dello spazio-tempo cosmico, rispetto a una visione geometrica di rette euclidee applicata all'osservazione degli eventi cosmici. Non a caso le sue osservazioni si dimostrarono veritieri nel 1919, dopo che ebbe pubblicato i calcoli sulla relatività generale nel 1915. Un nuovo rapporto si può dire che si era instaurato tra ricerca e osservazione scientifica e alcuni dispositivi di calcolo logico-matematici. Da allora furono costruiti sempre migliori e maggiori strumenti tecnici, o dispositivi, per osservare, come in questo caso, il cosmo. Ad esempio si sono costruiti dei dispositivi sensoriali per osservazioni telescopiche a radiazioni e a onde che apportano automaticamente gli aggiustamenti strutturali alle informazioni che giungono dai miliardi e miliardi di galassie di cui si crede oggi siano costellate le calotte celesti. L'occhio umano che osserva trova aiuto nei calcoli e nelle informazioni che provengono da radiazioni. La grande rivoluzione scientifica einsteiniana è stata quella di aver collocato l'osservatore al centro della

sua osservazione e con gli strumenti che egli utilizza nel suo ambiente di sperimentazione. Ecco che la relatività implicitamente riferisce non solo l'osservazione sperimentale ma anche i modelli che uno scienziato ha scelto per la sua osservazione scientifica. Queste scelte avvengono anche nel racconto artistico coevo. Quello che qui si tenta di evidenziare solo per cenni è in che modo e come il sistema di conoscenze e di cognizioni finora acquisito



dall'uomo si sta modificando grazie all'utilizzo del sistema delle informazioni (Teoria dell'informazione, Claude Shannon, 1948) e in che modo questo nuovo modo di relazionarsi con l'ambiente vicino e lontano ha inciso nella produzione di una nuova visione, utilizzando un nuovo linguaggio scientifico che ha inevitabilmente prodotto anche nuove forme d'arte. L'utilizzare il bit, ovvero l'unità di misura dell'informazione nel linguaggio informatico, non è per il nostro sistema cognitivo solo un nuovo modello che velocizza la comunicazione. Esso presuppone, invece, almeno un nuovo modello di cosmo in cui accadono i fenomeni dello spazio-tempo; questi fenomeni poi possono essere osservati sia come eventi energetici e sia come strutture di masse organiche. Decidere di seguire un modello di osservazione fa escludere per ora l'altro. Inoltre, noi dobbiamo anche comprendere il racconto dell' "artista" che ricorre ai nuovi strumenti di racconto dell'osservazione e della percezione dello spazio-tempo, del mondo subatomico, o dell'informazione genetica, etc. Comunque l'artista utilizzando i nuovi dispositivi o i nuovi materiali assemblati da altri dispositivi può raccontare o argomentare artisticamente e contestualmente il proprio "sentire" i fenomeni di una nuova scienza fisica e psichica. Molti di noi critici credono che in questo consiste la produzione di una nuova forma d'arte. Essa deve necessariamente coinvolgere oltre che gli studi scientifici di base, anche gli studi fisiologici di quelli che oggi consideriamo sistemi biologici viventi (tra cui annoveriamo il sistema attuale umano) e in futuro anche quelli assemblati con il silice o la robotica. Mario Costa qualche decennio fa auspicava che anche nell'arte fossero poste le seguenti distinzioni: arte della tecnica, arte della tecnologia e arte delle neotecnologie. All'arte della tecnica egli faceva corrispondere tutta quell'arte del passato e contemporanea che utilizza le tradizionali tecniche della composizione, come pennello e colori per i pittori, o martello e scalpello per gli scultori etc. All'arte della tecnologia egli faceva risalire l'utilizzo di dispositivi che consentivano nuove forme espressive artistiche, come ad esempio il dispositivo della macchina fotografica per l'arte della fotografia, o la cinepresa con la pellicola a impressione per l'arte cinematografica. All'arte neotecnologica, invece, appartengono tutti quei dispositivi di calcolo automatico che permettono di far stimolare e interessare la nostra attenzione per ricevere o scambiare informazioni nel nuovo universo telematico, dove tutto è traducibile

nel linguaggio dei bit d'informazione. Per quest'ultima forma d'arte tecnologica Costa ha anche auspicato di modificare il termine artista in "operatore estetico"; proprio per evidenziare quella frattura tra i vari modelli espressivi delle diverse forme di arti. A questo acuto autore, però, manca il collegamento coi cambiamenti linguistici fisici e cognitivi legati all'evoluzione scientifica e tecnica che ha attraversato tutto il Novecento, perché egli ha come fine l'affermazione di alcune locuzioni come "estetica della comunicazione", "sublime tecnologico", "blocco comunicante", "estetica del flusso" e la più recente "esternalizzazione tecnologica". È come se egli volesse ancora filosofeggiare "concettualmente" e non entrare nella struttura "comunicativa nuova" dove i messaggi sono considerati input o stimoli relativi, e per giunta mettono in connessione modelli cerebrali. Sono questi elementi nuovi che hanno indotto molti studiosi ad affermare che è in atto una evoluzione dell'umano senza precedenti. Per questo motivo, anche il termine "estetica della comunicazione" a mio giudizio è ancora poco corrispondente alle trasformazioni in atto, in quanto il "sentire" che si sta affermando attraverso stimoli sensoriali (o informazioni) raccolti da dispositivi di calcolo (come lo sono ad esempio i modem e il computer) trova i fondamenti in un linguaggio formalizzato attraverso l'elettricità, o la radiazione luminosa o i "quantum" di calore (etc.) del tutto nuovi, e che si trasmettono con canali, e che sono tutti traducibili nel linguaggio di calcolo informatico o dell'informazione grazie a dei dispositivi. Vi è anche una teoria in merito che si chiama dell'informazione, e che non solo studia i vari linguaggi informatici, ma ha prodotto da tempo una psicologia (Marvin Minsky, Sherry Turkle); inoltre, è risaputo, che per ogni campo scientifico innovativo diverso vi è un'unità di misura dell'informazione. Ricordiamo, poi, che questa differenza nell'universo dell'artistico è stata lucidamente posta fin dal 1992 da un altro estetologo scomparso non molto tempo fa, Dino Formaggio. Ciò che però conta, al di là di disquisizioni meramente teoriche, è che l'arte e la scienza possono essere riunificate in un unico modello sperimentale grazie all'informazione. Dapprima va compreso però come il "sentire" artistico e l'osservare scientifico sono formalizzati o tradotti e trasmessi nel linguaggio dei messaggi-stimoli (Kurt Gödel, 1931). Questo nuovo linguaggio è formalizzato solo successivamente con immagini e con concetti, ma prima ci sono i calcoli e la formalizzazione linguistica in input

energetici che comunemente chiamiamo informazioni o stimoli. Per trasmettere questi linguaggi, come ho ricordato poc'anzi, si può utilizzare ad esempio la luce, l'energia elettrica, il calore o qualsiasi altro elemento conduttore che può far da tramite per il passaggio di informazione. In questi codici l'uomo può tradurre anche qualsiasi messaggio scritto nel codice del linguaggio verbale o visivo umano. Fu il filosofo, logico e matematico Kurt Gödel che nel 1931 pose le basi per gli attuali dispositivi di calcolo con cui oggi traduciamo calcoli logici in stimoli e poi anche in suoni, in immagini visive e in racconti recepiti dai nostri cinque sensi umani. L'arte digitale, che include dalla computer art, alla web art, alla digital imaging, alla electronic literature, alla computer poetry, alla net art, alla musica elettronica, alla pixel art, etc., semplificando, non è altro che un'arte che permette l'utilizzo dei dispositivi d'informazione per inviare messaggi di artisti o di operatori estetici. Si abbia cognizione sempre, perciò, che tutti i messaggi artistici nell'universo dell'informazione configurano relazioni in un ambiente relativo e in modo dinamico, e raramente vogliono rappresentare qualcosa ... (se non informare su quella evoluzione di relazioni che si produce e interagisce in un ambiente e che può essere presentata come una storia relativa perché emersa e recepita da un punto di vista da parte di un osservatore che nel momento del rilevamento ha ricevuto le informazioni in un preciso luogo dello spazio-tempo). Inoltre, il messaggio contenuto in un'informazione permette a un destinatario a cui giunge lo stimolo, di configurare relazioni dinamiche in movimento, mentre la rappresentazione rimane sul fondo, come un'organizzazione di un superato modo di procedere attraverso un simbolo, una figura, una immagine che ancora oggi per alcuni trasmette un messaggio universale.

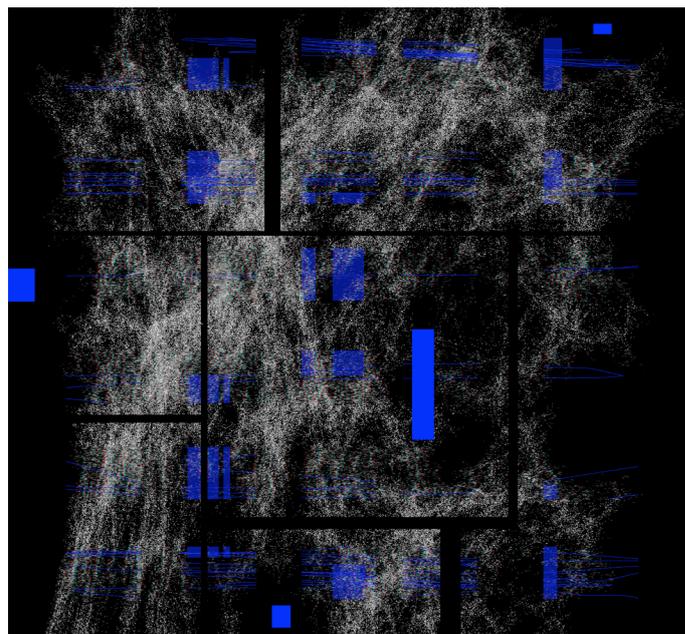
**Giuseppe Siano**  
Teorico dell'Arte

## Note Bibliografiche

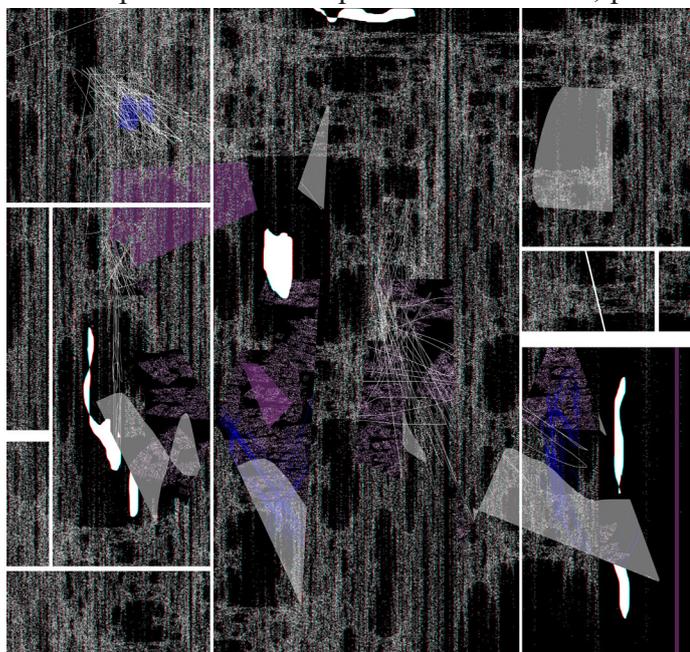
- Einstein, L'elettrodinamica dei corpi in movimento, *Elektrodynamik bewegter Körper*, *Annalen der Physik*, 17, 891-921 (1905). Traduzione di S. Antoci. [*Annalen der Physik*] 1905. Sul sito internet è scaricabile la traduzione al seguente indirizzo <https://pagedinatura.wordpress.com/2013/05/27/la-relativita-negli-articoli-originali-tradotti/>
- Einstein, Un punto di vista euristico relativo alla generazione e trasformazione della luce • A. Einstein, (Über die von der molekularkinetischen Theorie der Wärme geforderte Bewegung von in ruhenden Flüssigkeiten suspendierten Teilchen, articolo — Sulla teoria cinetico-molecolare del calore dovuta al movimento di particelle sospese in liquidi a riposo) [*Annalen der Physik*] 1905.
- A. Einstein, I fondamenti della Teoria della relatività generale, *Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie*, *Annalen der Physik*, 49, 769 (1916). Traduzione di S. Antoci. Sul sito internet è scaricabile la traduzione al seguente indirizzo: <https://pagedinatura.wordpress.com/2013/05/27/la-relativita-negli-articoli-originali-tradotti/>
- J. Dewey, *L'arte come esperienza*, Firenze, La Nuova Italia, 1951. (1934)
- L. Wittgenstein, *Tractatus Logico-Philosophicus*, trad. it. a cura di A.G. Conte, Torino, Einaudi, 1989.
- C. E. Shannon, *A Mathematical Theory of Communication*, *Bell System Technical Journal*, vol. 27, pp. 379-423 (luglio), 623-656 (ottobre), 1948. ripubblicato e ampliato insieme a Weaver, C. E. Shannon e Warren Weaver, *The Mathematical Theory of Communication*, Università dell'Illinois urbana Champaign, 1949; trad. it.: *La teoria matematica delle comunicazioni*, Milano, Etas Kompass, 1971.
- K. Gödel, Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme, «*Monatshefte für Mathematik und Physik*», vol. 38, 1931, sta in *Opere*, vol. 1 (1929-1936), Torino, Bollati Boringhieri, 1999.
- M. Costa, *Dimenticare l'arte. Nuovi orientamenti nella teoria e nella sperimentazione estetica*, Milano, Franco Angeli, 2005, Id, *Arte contemporanea ed estetica del flusso*, Vercelli, Mercurio Edizioni, 2010.
- S. Turkle, segnalò solo il testo più famoso della psicologa americana, che collega le teorie psicoanalitiche all'uomo tecnologico, *La vita sullo schermo*, Apogeo Education, 2013
- D. Formaggio, *La «morte dell'arte» e l'Estetica*, Bologna, il Mulino, 1983,

## Breve biografia di Marco Cardini

Nei primi anni '90 inizia un rapporto di collaborazione esterna con il computerART Lab dell'I.S.T.I./A. Faedo Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Informazione del C.N.R, Area della Ricerca di Pisa, suggerendo un progetto per applicare le risorse tecnologiche ed informatiche nel linguaggio visivo dell'arte contemporanea, ed ha contribuito allo studio ed allo sviluppo di una serie di software per realizzare un iper-strumento idoneo a generare opere digitali attraverso un'innovativa tecnica pittorica, che consente di dipingere con il solo ausilio della "luce". PAGeMMM (Painting by Aerial Gesture) è il software realizzato presso l'ISTI/C.N.R. di Pisa. Con questo iper-strumento, si è concretizzata la ricerca, indirizzata a modificare il "tradizionale racconto artistico" elaborando un linguaggio digitale innovativo, adatto a rispondere ad un'esigenza compositiva attuale e necessaria per proseguire il racconto estetico visivo e sonoro. Con PAGeMMM si può stabilire la durata della visibilità del segno tracciato dall'artista, un graffito elettronico in movimento che, si manifesta nello spazio-tempo. Il sistema-PAGe, consente di comporre Pittura di Luce, similmente alla composizione musicale, stabilendo la durata nel tempo del manifestarsi di un colore, ed anche il tempo di persistenza visiva, impostando una progressiva decadenza o meglio dissolvenza, nel tempo e nello spazio. Cardini, compone anche la musica per le sue pitture di luce. Nel 1994 presenta il primo esperimento di Pittura di Luce al "Teatro Politeama di Cascina" Cascina PI, lo stesso esperimento viene presentato nel 1995, presso

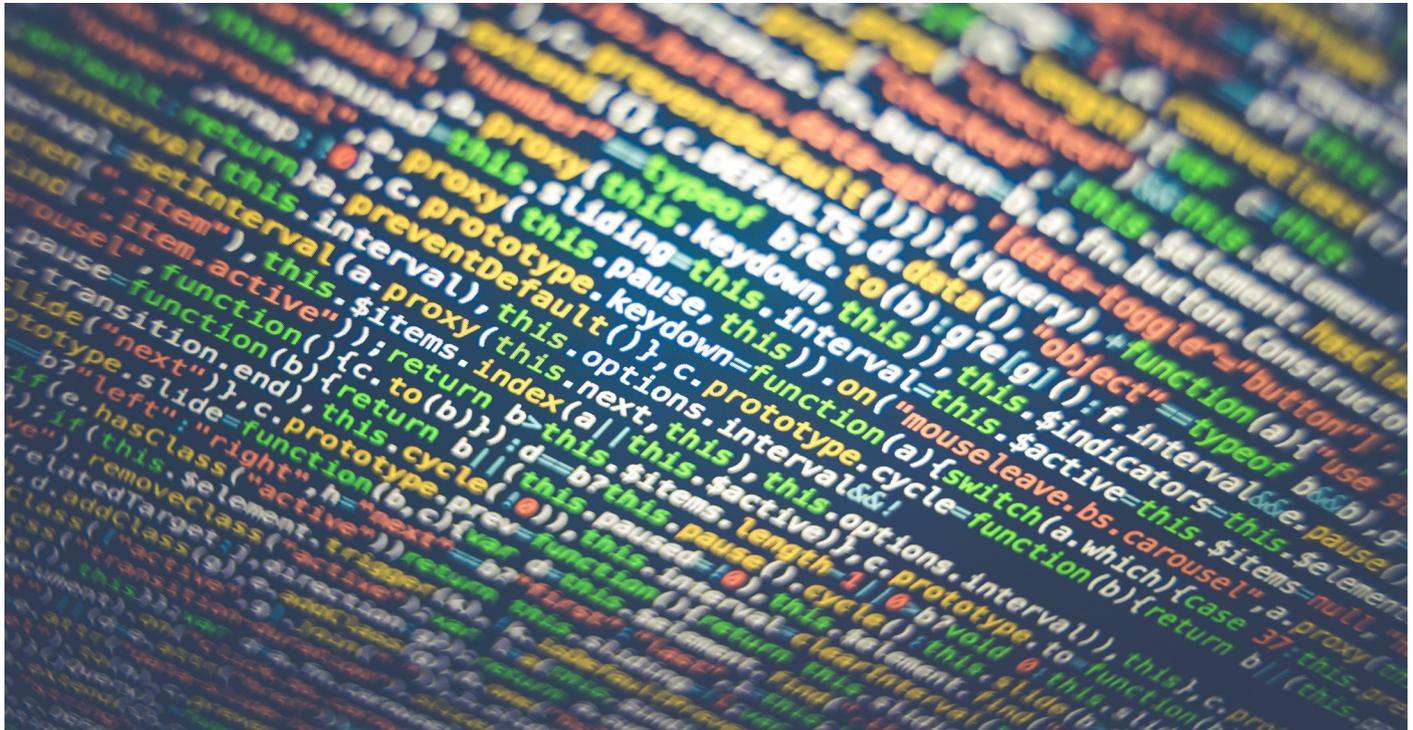


il Conservatorio Real de Madrid; nel 1996 è stato invitato dalla New York University e nel 1999 al "Columbia University Interactive Arts Festival" dove esegue una performance al Merce Cunningham Dance Studio di New York. Nel 2002, centenario della trasmissione dall'Europa all'America del primo messaggio senza l'utilizzo di cavi, gli è stata commissionata dalla Fondazione Guglielmo Marconi una pittura di luce per ricordare l'evento perseguito e raggiunto da Guglielmo Marconi, e gli è stato assegnato il Premio Internazionale Guglielmo Marconi per l'Arte Elettronica. E' stato invitato ad Artmedia nel 1998, nel 2003 e nel 2009; la sua ricerca artistica è stata presentata in trasmissioni RAI di carattere artistico-tecnologico (Futura City – Mediamente). Alla Biennale di Venezia del 2001 è stato invitato al Bunker Poetico. Alla Biennale di Venezia del 2007, nello spazio Thetis, ha presentato la pittura di luce "Semina-Sowing" dedicata a Joseph Beuys. Nel 2004 ha composto un'opera di pittura di luce con musica del compositore Heinrich Unterhofer, eseguita in tempo reale con l'Orchestra Haydn di Bolzano, a Bolzano, a Trento, e nell'Auditorium del MART di Rovereto. Nel 2002, realizza una performance multimediale dal titolo: "Ritmi Interni", presentata alla Biennale Internazionale d'Arte "DAK'ART 2002", Senegal. L'11 dicembre 2013, ha presentato in una conferenza internazionale, organizzata dal Politecnico di Milano, la prima esecuzione pubblica di pittura di luce in 3D, presso La Triennale di Milano. Nel 2016, è stato ospite dell'Accademia di Brera, nella residenza d'Artista sull'Isola Comacina. E' invitato a tenere conferenze sulla sua ricerca artistica nelle Accademie d'Arte e nei Licei.



## Spectre e Meltdown: le vulnerabilità che hanno sconvolto il mondo delle tecnologie

di Davide Sorrentino



Il termine virus, inteso come infezione informatica, fa parte del linguaggio comune anche ai “naviganti della rete” meno esperti. Già in diversi nostri articoli, sono state approfondite alcune categorie di attacchi come il *phishing* (ovvero una serie di truffe che portano l’utente a fornire informazioni riservate o a sottrargli denaro) o i *ransomware* (algoritmi in grado di crittografare i dispositivi rendendoli inutilizzabili all’utente). Un’altra categoria sono gli attacchi *Side Channel* che, invece di sfruttare una vulnerabilità diretta del sistema da attaccare, sfruttano delle caratteristiche indirette come le emissioni elettromagnetiche o termiche. In generale, le misure di sicurezza per arginare questo tipo di attacchi sono:

- Schermare i sistemi;
- Modificare le componenti dell’hardware in modo da evitare le radiazioni che potrebbero portare a ricostruire delle informazioni.

### Row Hammer

La continua miniaturizzazione delle componenti elettroniche può portare ad errori causati da disturbi provenienti da altre fonti elettromagnetiche nelle vicinanze. Tale fenomeno, denominato *Row Hammer*, è stato studiato per la prima volta da *Kim et al* [1] ed ha riguardato

particolarmente le *DRAM*<sup>1</sup>. Il motivo è abbastanza chiaro, infatti in una cella *DRAM* il valore (0 o 1) è rappresentato dalla presenza o meno della carica in un condensatore; se i condensatori sono “piccoli” è necessario che vengano “rinfrescati”<sup>2</sup> affinché non perdano il loro contenuto informativo. Per aumentare la capacità delle memorie e ridurre i costi, è necessario ridurre le dimensioni fisiche delle memorie stesse il che implica l’avvicinamento tra le celle. I problemi relativi ad interferenze elettromagnetiche tra celle sono stati mitigati sia mediante l’isolamento delle celle sia con l’introduzione dell’*Error Correction Code* in grado di correggere 2 errori per riga di celle. Lo studio di *Kim et al* [1] si propone di analizzare i disturbi non dal punto di vista casuale bensì da quello volontario, ad esempio per violare la sicurezza del sistema. In generale le misure di protezione più semplici da adottare sono:

- Il dimezzamento del tempo di *refresh* che, pur rallentando il tempo di accesso alla memoria, riduce l’efficacia degli attacchi *Row Hammer*;
- Procedure per verificare la vulnerabilità delle memorie, in modo da implementare misure di protezione specifiche;
- Monitorare gli accessi alla *DRAM* o l’utilizzo delle *Cache*<sup>3</sup> e dei *Buffer*<sup>4</sup> di memoria, per identificare e bloccare i processi che eseguono un attacco *Row Hammer*;

- Separare fisicamente i dati con privilegi diversi o di utenti differenti, in modo che un attaccante non possa leggere tutti i dati presenti in memoria.

Nonostante la pericolosità di Row Hammer, oltre alle contromisure riportate, l'effetto sul sistema è mitigato da alcuni fattori quali:

- L'attacco riguarda solo la memoria DRAM e non tutte le DRAM sono vulnerabili;
- Gli attacchi sono evidenti poiché eseguono azioni non usuali.

## Meltdown e Spectre

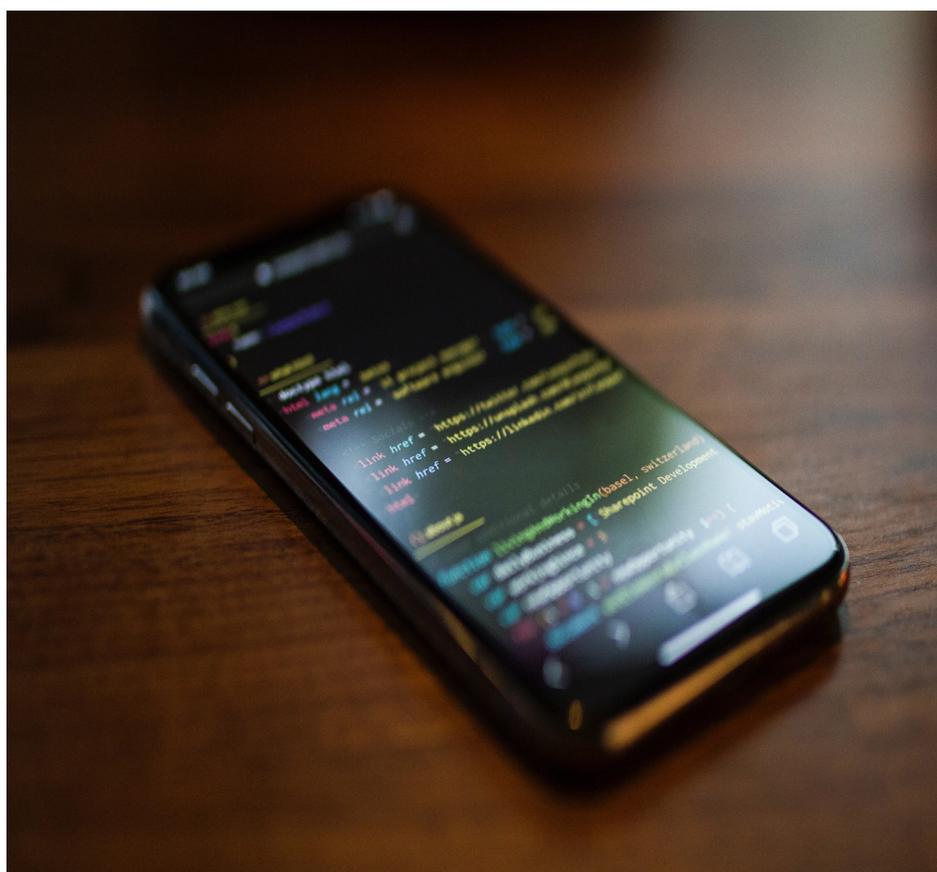
*Meltdown* e *Spectre* sono vulnerabilità hardware e si basano sulla progettazione di funzionalità di base delle CPU<sup>5</sup> moderne: il primo colpisce quasi tutti i processori Intel realizzati dal 1995 in avanti mentre il secondo penalizza tutti i processo- processori recenti. Per ostacolare e mitigare la sicurezza dei processori sono state rilasciate diverse patch software ma, dal momento che esistono molte varianti di Meltdown e Spectre, non sempre i produttori sono riusciti a migliorare la sicurezza. In realtà, la soluzione "definitiva" richiede la ri-progettazione e la sostituzione di tutte le CPU esistenti e che sono presenti in tutti i dispositivi presenti nella nostra vita quotidiana. La caratteristica principale di Meltdown è che permette di accedere

in lettura a tutti i dati gestiti dal *kernel*<sup>6</sup> del Sistema Operativo da parte di un processo con privilegi bassi, evitando i controlli HW presenti nella CPU.

**Come si svolge un attacco Meltdown?** (in breve)

1. Un processo senza alcun privilegio è l'attaccante e non dovrebbe accesso diretto in lettura alla memoria del kernel;
2. Viene individuata una linea di esecuzione che garantisce l'esecuzione *out-of-order*<sup>7</sup> delle istruzioni successive;
3. Tra le istruzioni da eseguire fuori sequenza ed in anticipo rispetto alle altre operazioni, viene inserita la lettura di una locazione della memoria del kernel, un'operazione (in teoria) vietata dall'hardware;
4. La CPU carica in un proprio registro il contenuto della locazione di memoria del kernel per prepararsi all'istruzione di lettura;
5. La lettura del registro viene eseguita nel ramo *out-of-order* e sulla base del valore del registro viene scritto un dato nella *cache*<sup>8</sup>;
6. La CPU verifica in parallelo se il processo in esecuzione ha privilegi sufficienti per accedere ai dati;
7. Quando la verifica dei privilegi è completata senza successo, la CPU blocca l'esecuzione del programma.

A questo punto l'informazione si trova solo nella cache della CPU e, affinché non venga eliminata o sovrascritta, possono essere sfruttati gli attacchi alla cache come *Covert Channel*<sup>9</sup>. Ripetendo la procedura di attacco per tutte le locazioni della memoria del kernel, l'attaccante può leggere tutti i dati presenti proprio nella memoria del kernel. Per migliorare le prestazioni, nella gran parte dei Sistemi Operativi la memoria del kernel è mappata. Proprio la mappatura è il principale punto di forza di Meltdown! Ne segue che la più immediata ed efficace contromisura per impedire Meltdown è di non mappare lo spazio di memoria del kernel relativo alla memoria virtuale di ogni processo con la conseguenza di avere un rallentamento, anche abbastanza rilevante, nell'esecuzione dei programmi. Contrariamente a Meltdown, Spectre è implementabile su tutte le CPU moderne e le uniche



contromisure valide, ad oggi, riguardano la modifica profonda dell'architettura delle CPU stesse. Attraverso Spectre è possibile accedere a processi e utenti del sistema. L'implementazione di un attacco Spectre è molto complessa ma, allo stesso tempo, è difficile trovare contromisure SW: dal momento che non sono coinvolte aree di memoria privilegiate, né la CPU né il S.O. hanno informazioni per poter impedire l'attacco.

Ad oggi, le vulnerabilità qui descritte non hanno provocato gravi incidenti ma è importante correre ai ripari per tempo poiché, come visto, trovare un rimedio alle vulnerabilità richiede tempi abbastanza lunghi. Per il futuro i progettisti dovranno tenere conto non solo di affidabilità e prestazioni ma anche del grado di sicurezza.

**Davide Sorrentino**  
**Dottore in Ingegneria Elettronica**

## Note

<sup>1</sup> La DRAM (Dynamic Random Access Memory) è una memoria volatile capace di conservare i dati in memoria sino a che riceve alimentazione elettrica. Affinché le informazioni non vadano distrutte è necessario ricaricare ciclicamente i condensatori (costituenti i bit); per questo motivo si parla di memoria dinamica in contrapposizione con la memoria statica (SRAM) che non ha bisogno di cicli di ricarica periodici per mantenere le informazioni.

<sup>2</sup> Rinfrescare (Refresh) i dati significa rileggerli/riscriverli con una certa frequenza.

<sup>3</sup> La memoria cache è una memoria più veloce rispetto alla memoria principale, relativamente piccola, non visibile al software e completamente gestita dall'hardware, che memorizza i dati più recenti usati della memoria principale.

<sup>4</sup> Il buffer è una zona di memoria usata per compensare differenze di velocità nel trasferimento o nella trasmissione di dati oppure per velocizzare l'esecuzione di alcune operazioni.

<sup>5</sup> La Central Processing Unit (unità centrale di elaborazione o microprocessore) è la parte di un computer che coordina l'attività delle altre unità di elaborazione, schede audio e video, schede di rete e così via.

<sup>6</sup> Il kernel è il nucleo fondamentale di un sistema operativo avente il compito di fornire ai processi in esecuzione sul computer un accesso sicuro e controllato all'hardware.

<sup>7</sup> L'esecuzione fuori sequenza consente l'invio di istruzioni alle unità di esecuzione in un ordine differente da come è indicato dal programma sfruttando il fatto che i relativi operandi sono già disponibili e non è necessario attendere la loro elaborazione da parte di altre istruzioni.

<sup>8</sup> Area di memoria estremamente veloce ma solitamente di bassa capacità.

<sup>9</sup> Un canale nascosto è un tipo di attacco informatico che con-

sente la comunicazione di informazioni mediante il trasferimento di oggetti attraverso canali di informazione o reti esistenti per trasmettere i dati in piccole parti.

## Bibliografia e Sitografia

[1] Y. Kim, R. Daly, J. Kim, C. Fallin, J.H. Lee, C. Wilkerson, K. Lai, O. Mutlu (June 24, 2014). "Flipping bits in memory without accessing them: an experimental study of DRUM disturbance errors".

[2] A.S. Tanenbaum, "Modern Operating Systems Ed. 2", Jackson Libri, 2002.

[3] <https://meltdownattack.com/>

[4] M. Schwarz et al. "Netspectre: Rear Arbitrary Memory over Network".

[5] "Foreshadow: Breaking the Virtual Memory Abstraction with Transient Out-of-Order Execution".

[6] <https://get.slack.help/hc/en-us/articles/213185467-Convert-a-public-channel-to-private>.

[7] <https://www.techopedia.com/definition/10255/cover-channel>.

[8] <http://www.ictedmagazine.com/index.php/edi2-4/30-phishing-come-non-farsi-pescare-di-giacomo-a-macri-abstract>.

[9] <http://www.ictedmagazine.com/index.php/edi2-4/49-l-infezione-del-nuovo-millennio-il-ransomware>.

[10] <https://www.robadainformatici.it/cose-la-cpu/>.

[11] <https://www.fastweb.it/internet/dram-funzionamento-e-risoluzione-dei-problemi-comuni/>.

Immagini: <https://unsplash.com/>

## Big data e prevenzione degli infortuni sul lavoro

di Paolo Preianò



Una delle prospettive più interessanti, a mio parere (nonostante il cronico e consueto ritardo del nostro paese in tal senso molto misoneista), del panorama delle tecnologie telematiche applicate alla sicurezza sui luoghi di lavoro potrebbe essere offerta dall'accoppiamento tra due termini di cui si sente parlare quasi quotidianamente: *big data* e *near miss*. Lasciando da parte la facondia verbale possiamo identificare i primi come una grossa mole di dati "grezzi" di varia provenienza, laddove, con il secondo termine, identifichiamo qualsiasi evento che avrebbe potuto causare un infortunio, un danno alla salute (malattia) o morte ma, "solo per puro caso", non lo ha prodotto. Nella letteratura scientifica è ormai riconosciuta l'abbondanza delle occorrenze dei *near miss* in ambito lavorativo e gli sforzi dei Servizi di Prevenzione e Protezione moderni indirizzano la loro attenzione alla raccolta sistematica di questa tipologia di eventi per elaborare statistiche davvero interessanti. Ecco il punto di incontro dei due termini: la raccolta operosa dei "quasi infortuni" può seguire il trattamento riservato ai dati generici accumulati e portare ad una "scoperta della conoscenza" attraverso il *data mining* ovvero l'estrapolazione, da dati opimi, di informazioni utili per la vita quotidiana. Perché catalogare proprio i *near miss* è facile a dirsi. Infatti, mentre il ricavare dati da un infortunio è subordinato all'avvenimento stesso che si vorrebbe evitare in tutti i modi, memorizzare *near miss* serve proprio ad evitare che eventi infortunistici possano verificarsi. Oggi il campo nel quale il *data mining* è maggiormente pervasivo è rappresentato

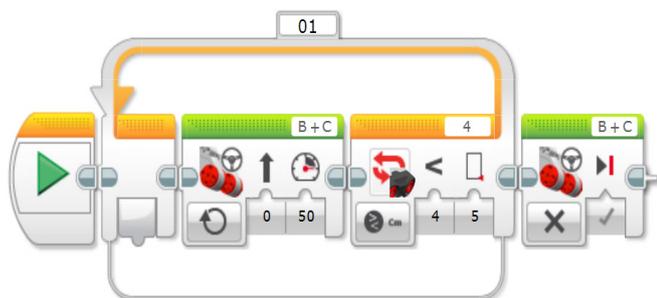
dal settore di marketing per la catalogazione dei clienti, lo studio di offerte mirate e di accostamenti tra prodotti, analizzando i quali si possono scoprire cose davvero bizzarre. La sua possibile applicazione deriva da hardware sempre più potenti e dati sempre più copiosi la cui memorizzazione sistematica senza un minimo di trattamento o l'analisi proficua risultano praticamente impossibili. Ma cosa si può fare applicando il data mining alla sicurezza sul lavoro analizzando i *near miss*? Alcuni esempi possibili sono: trovare dei nessi causali per eventi a rischio (**data association**), prevedere alcune situazioni future (**regression analysis**), riconoscere i *pattern* (schemi ricorrenti) all'interno di un database (**classification analysis**), raggruppare elementi omogenei (**clustering analysis**), fare data **warehousing** ovvero rivolgere l'attenzione alla profilazione del lavoratore, ad esempio, piuttosto che al cantiere specifico identificando, prima dell'inizio, rischi e comportamenti da evitare in quanto a potenziale pericolo. L'idea è che, incentivando la memorizzazione dei dati e stimolando lo sviluppo di strategie sulla falsariga di quanto esposto, si possa in tal modo aiutare il datore di lavoro a prendere decisioni corrette.

Ing. Paolo Preianò  
Esperto in sicurezza del lavoro

## Robotica divertente: primi passi nella programmazione ideando giochi

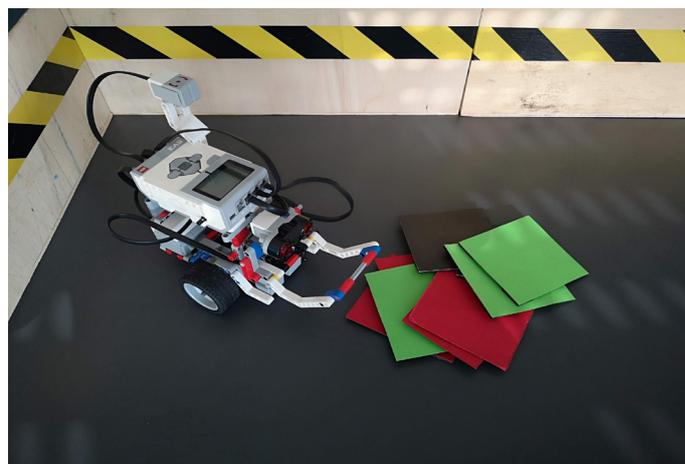
di Franco Babbo

Negli Istituti Tecnici, al secondo anno, è previsto lo studio di una disciplina denominata Scienze e Tecnologie Applicate (S.T.A.). Lo scopo di questa materia, essenzialmente, è quello di fornire i rudimenti delle discipline di carattere tecnico, aiutando così i ragazzi ad orientarsi nella scelta definitiva dell'indirizzo di studio nel successivo triennio. Nell'Istituto in cui insegno, ad esempio, esistono, tra gli altri, due indirizzi affini: Informatica ed Elettronica. Nelle seconde classi, quindi, mi trovo a formare alunni su argomenti riguardanti le basi di elettrotecnica ed elettronica ed i fondamenti di logica e programmazione. Da un anno a questa parte ho deciso di introdurre la robotica anche nel programma di S.T.A. in quanto, a mio avviso, ideale per l'apprendimento di tali nozioni basilari, in maniera divertente e creativa. Trattandosi di seconde classi ho deciso di utilizzare il kit Lego Mindstorms EV3 il cui ambiente di sviluppo software visuale, ovvero una versione ridotta del LabView (National Instruments), è particolarmente intuitivo e versatile. Supponiamo, ad esempio, di voler fare in modo che il robot avanzi fino al raggiungimento di una distanza prestabilita da un ostacolo ipotizzando che l'ostacolo venga rilevato grazie ad un sensore ad ultrasuoni. Una struttura delle istruzioni possibile potrebbe essere la seguente:



Come si nota osservando la figura, lo schema che ne risulta non appare particolarmente complesso. Il rettangolo arancione centrale (con la freccia che torna indietro) rappresenta una istruzione iterativa: il contenuto del rettangolo si ripete finché non diventa vera la condizione di fine ciclo. Nel nostro caso, come mostrato, il ciclo termina quando il sensore ad ultrasuoni rileva una distanza minore di 5cm. Il blocco verde posto internamente al costruito iterativo rappresenta l'istruzione da ripetere: azionamento dei motori contrassegnati con B, C nel prototipo, con corrispondente

spostamento in avanti. L'ultimo blocco a destra istruisce il robot in modo che, al termine dell'iterazione, i motori si arrestino. Una volta ultimato il programma, questo viene inviato al prototipo (tramite Bluetooth o cavo USB) cliccando sul pulsante a forma di triangolo sulla sinistra e verrà immediatamente eseguito.



Per introdurre i primi rudimenti di informatica ed elettronica mi sono servito del prototipo visibile in foto, realizzato e perfezionato assieme ad allievi di classi superiori durante gli anni precedenti. Per prima cosa ho illustrato i vari componenti che lo costituiscono elencando le possibili interazioni che, grazie ad essi, il robot è in grado di avere con il mondo esterno. In tal modo ho avuto l'occasione di passare in rassegna alcune importanti tecnologie utilizzate nella realizzazione di sistemi automatici programmabili. Come si può notare si tratta di un piccolo rover dotato di: un sensore anteriore ad ultrasuoni per rilevare ostacoli, due sensori di luminosità a riflessione orientati verso il basso per discriminare colori e livelli di luminosità, un giroscopio per rilevare spostamenti angolari in modo da compiere rotazioni perfette, due servomotori per lo spostamento, un servomotore per afferrare oggetti. Questo dispositivo, compatto e dall'aspetto simpatico, consente, in effetti, di affrontare agevolmente moltissime questioni basilari inerenti l'informatica e l'elettronica. Pensiamo, ad esempio, al concetto di "iterazione" illustrato precedentemente e proviamo ad immaginare diverse modalità di spiegazione, tutte, vi assicuro, perfettamente realistiche.

**Modalità A** o del logico puro: spiego cosa è un diagramma di flusso, illustro a gesti come funziona un'iterazione, faccio l'avvicente esempio del conto alla

rovescia: parto da dieci e sottraggo uno fino a che non si ottiene zero. Risultato: il docente ha scritto alcuni numeri sulla lavagna, gli alunni li avranno copiati sul quaderno. Tempo necessario: una lezione.

**Modalità B** o dello smanettone. Spiego cosa è un diagramma di flusso, spiego cosa è un compilatore e come si usa, fornisco le nozioni base di un linguaggio di programmazione, illustro una delle possibili istruzioni iterative, faccio l'esempio del conto alla rovescia al computer. Risultato: i ragazzi avranno testato il programma al computer osservando una riga di numeri da 10 a 0. Molto importante: gli alunni avranno avuto modo di imbattersi nel tipico errore di terminazione del ciclo (incubo anche del programmatore più navigato) a causa del quale l'iterazione si ripete all'infinito. Ciò che avranno osservato sarà un incessante susseguirsi di cifre sul monitor, molto stile "The Matrix" e non privo di fascino. Tempo necessario: almeno quattro lezioni.

**Modalità C** o del malato di laboratorio. Spiego come funziona il prototipo, spiego come si usa l'ambiente visuale di sviluppo, spiego cosa è un diagramma di flusso, mostro come si realizza una iterazione, faccio vedere come il robot avanza verso un muro e si ferma ad una certa distanza da esso. Risultato: i ragazzi avranno visto muovere un sistema automatico nel mondo reale grazie ad una istruzione iterativa (avanza finché la distanza dall'ostacolo non diventa quella impostata), avranno fatto essi stessi delle prove cambiando dei parametri quali velocità, distanza. Molto importante: anche in questo caso gli alunni avranno eventualmente verificato come un errore nel test di uscita del ciclo possa provocare il moto indefinito del robot il quale, nella migliore delle ipotesi, si schianta contro il muro (nella peggiore cerca di autodistruggersi precipitando da qualche banco). Entrambe le eventualità, di grande effetto visivo e quindi ottime per l'apprendimento. Tempo necessario: almeno quattro lezioni.

In sintesi, una volta che i ragazzi avranno appreso (dal fare) un determinato concetto, sarà molto più semplice comprendere il necessario formalismo teorico ed in effetti è esattamente questo il motivo per il quale ho pensato di usare dei piccoli prototipi robotici anche nei corsi base di informatica ed elettronica. In particolare, lo scorso anno, alcuni alunni della 2aB INF dell'I.T.T. Malafarina di Soverato, hanno ideato e sviluppato un piccolo gioco utilizzando il prototipo che ho illustrato in precedenza. E' anche stato realizzato un video presentato in occasione

della giornata dedicata al trentennale dell'Istituto. Nel gioco si faceva uso del minirover, di alcune tessere colorate realizzate dai ragazzi e di un oggetto che fungeva da ostacolo. Il prototipo si muoveva su una superficie piana ruotando in una direzione piuttosto che un'altra in base al colore delle tessere che venivano poste sul percorso. Bisognava raggiungere l'ostacolo con la maggior precisione possibile (se il rover non fosse stato perfettamente parallelo all'ostacolo il sensore non lo avrebbe rilevato correttamente e non si sarebbe fermato) e con il minor numero possibile di rotazioni. Nel programma troviamo l'implementazione di molti importanti concetti di programmazione base: l'iterazione, necessaria sia per l'avanzamento ed il corretto arresto del robot che per l'ottenimento di una rotazione precisa di 90°, l'istruzione condizionale grazie alla quale il prototipo era in grado di decidere la direzione in base al colore, l'uso dei sensori e dei servomotori (sia dal punto hardware che software).

In definitiva gli alunni hanno ideato un gioco e programmato un piccolo prototipo di robot autonomo, già al secondo anno, apprendendo divertendosi le preziose nozioni basilari per lo studio delle discipline di indirizzo.

**Ing. Franco Babbo**  
**Docente di Elettronica e Telecomunicazioni**

*nota: tutti i marchi registrati appartengono alle rispettive società proprietarie*

## Robotica educativa e PNSD

di Antonietta D'Oria

Era l'ottobre del 2015 quando, con l'entrata in vigore del PNSD ([http://www.istruzione.it/scuola\\_digitale/index.shtml](http://www.istruzione.it/scuola_digitale/index.shtml)) "il documento di indirizzo del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca per il lancio di una strategia complessiva di innovazione della scuola italiana e per un nuovo posizionamento del suo sistema educativo nell'era digitale" ([http://www.istruzione.it/scuola\\_digitale/allegati/Materiali/pnsd-layout-30.10-WEB.pdf](http://www.istruzione.it/scuola_digitale/allegati/Materiali/pnsd-layout-30.10-WEB.pdf)) gli scenari della scuola hanno, in parte, subito un evidente cambiamento. Ad ogni #Azione del Piano corrisponde oggi un'attività, un impegno, una proposta. Le azioni #4-6-15-17 parlano di "Ambienti di apprendimento laboratoriali", di Byod, di "scenari innovativi per lo sviluppo di competenze digitali applicate" (Pnsd), in cui si chiede il potenziamento di una didattica attiva, dove l'alunno diventa protagonista e creatore del suo percorso, dove si impara ad imparare. A maggior ragione ora, con gli ambienti di apprendimento virtuali (pensiamo a Classroom, presente nelle app di GSuite, che ha fatto capolino in tante scuole grazie all'attivazione del Dominio scolastico Google app for education, oggi GSuite for education, con grandi possibilità offerte da questa piattaforma così versatile e dinamica, Edmodo e le classi attivabili dai portali delle diverse case editrici dei libri di testo, anche e direi soprattutto nella scuola primaria, dove i bambini accolgono queste nuove modalità con genuinità e grande semplicità), i kit mobili, le aule aumentate, l'introduzione di notebook, chromebook, Lim, tablet e robotica educativa per fasce d'età, nella didattica, l'idea del ragazzo al centro del processo insegnamento/apprendimento è maggiormente sentito. Isole d'apprendimento, nuove strategie, metodologie rinnovate, aule modulari, kit e strumenti informatici, robotica educativa (<http://www.scuolaetecnologia.it/2017/03/15/antonietta-doria/la-robotica-educativa-scuola>): cambiano scenari che danno una visione di scuola nuova e rinnovata che si adatta al passare del tempo, che sta al passo con l'uomo e la sua grande capacità di innovarsi continuamente.

### LA ROBOTICA EDUCATIVA NELLA SCUOLA

Sul mercato sono presenti diversi articoli, di vario genere e per più ordini e gradi di scuola. Dalla scuola dell'infanzia alla scuola secondaria di primo grado l'offerta è ampia e va adattata ai percorsi ritenuti

opportuni dai docenti, che ben si inseriscano in progetti e attività in modo trasversale e interdisciplinare. Si trovano strumenti che hanno necessità di pc, tablet, notebook o la rete wireless e kit che necessitano solo di pile e collegamento bluetooth. Ciò che più importa è la programmazione di questi piccoli robot. Non si accende un pulsante e il robot cammina o si muove. Tutti i robot della robotica educativa hanno bisogno di essere programmati. E' questo il motivo per cui si parla di Coding, pensiero computazionale e problem solving.



Questa foto ne mostra alcuni, dalla Bee-Bot (l'apina gialla) al Makey Makey (che fa suonare frutta, cibo e materiale che conduca energia), da Ozobot (piccolo e grande disegnatore) ai kit di costruzione della Lego: Lego WeDo, WeDo 2.0 e tutta la linea Mindstorm; dagli ultimi anni della scuola primaria alla secondaria di secondo grado. C'è poi Little Bits (magneti che collegati producono un suono o un movimento) e Mbot (un vero arduino). Nella foto sono presenti solo alcuni dei robot in commercio, a cui si aggiungono altri prodotti per tutte le fasce d'età. Ognuno di questi set, kit di costruzione, robotino, offre opportunità. L'idea è quella di cambiare la metodologia e gli strumenti per creare motivazione, curiosità, interesse. I contenuti e gli obiettivi rimangono invariati, seguono i programmi e le indicazioni ministeriali. Sono i robot ad inserirsi nella didattica, in maniera trasversale, multidisciplinare, con una o più classi; in percorsi di continuità, progetti ponte, peer to peer, curriculum verticale, in modo ludico e creativo dove il bimbo, come il ragazzo, può esprimere sé stesso e valorizzare le sue capacità. Non più solo l'ora di informatica, ma la tecnologia al servizio della didattica. La robotica aiuta a sviluppare il pensiero computazionale e il problem solving perché "costringe" a ragionare, a risolvere un problema, ad aiutarsi reciprocamente. La correzione dell'errore (debug) è automatica,

la visualizzazione del risultato del proprio lavoro in maniera concreta, pure.

## **PERCHE' INSERIRE LA ROBOTICA EDUCATIVA NELLA DIDATTICA QUOTIDIANA?**

Perchè la robotica pone l'alunno al centro del processo di apprendimento. Promuove l'individualizzazione dell'insegnamento in un processo di inclusione dove qualsiasi strumento digitale o di robotica viene offerto indistintamente a tutta la classe e l'inclusione diventa automatica, come la possibilità, da parte di tutti, di utilizzare strumenti compensativi. Sviluppa il pensiero computazionale, promuove un nuovo ruolo del docente quale mediatore didattico che coordina, guida, sollecita e incoraggia il ragazzo; promuove la meta-cognizione. Sviluppa dinamiche di lavoro in gruppo e di peer-learning.

## **COME ACQUISTARLI**

Chiedendo alla scuola l'acquisto del kit/set/robot, attraverso la presentazione di un progetto che ne preveda l'utilizzo su una o più classi. Strumento che, ovviamente, rimane a disposizione della dotazione della scuola e di cui beneficia tutto il personale docente e gli alunni. I PON proposti dal Ministero offrono la possibilità di acquistare materiale informatico o per le nuove tecnologie. Un'altra opportunità potrebbe essere quella di utilizzare le possibilità offerte dai FabLab locali che mettono a disposizione i propri materiali in un percorso didattico extra-scolastico o anche in orario scolastico, attraverso una visita d'istruzione. Si può creare un progetto ponte con un plesso di grado e ordine diverso dove è presente la strumentazione necessaria alla nostra attività, in un percorso di continuità verticale e di peer to peer: il ragazzo più grande, esperto, che aiuta il compagno più piccolo o viceversa. Quando questi strumenti vengono utilizzati da piccoli, in terza o quarta primaria si è pronti per fare da tutor anche a ragazzi più grandi. Si può chiedere l'intervento di esperti esterni che possiedono i robot da inserire nel progetto e li mettono a disposizione per l'attività concordata. Si può ipotizzare un partenariato con plessi dello stesso distretto o di altri distretti per usufruire degli stessi atelier creativi e allargare e rinforzare l'offerta formativa dei due Istituti. Alcune idee soggette ad arricchimento!! È ovvio che tutto va inserito in un contesto. La sola costruzione, la sola programmazione del movimento, il semplice utilizzo, non bastano. Sta ai

docenti inserirli in contesti e progetti appropriati che valorizzino lo strumento e lo rendano efficace a fine didattico. Sono dell'idea che la tecnologia sia a nostro servizio e non viceversa. Sarebbe bello insegnare ai ragazzi a diventare utenti e utilizzatori attivi dei loro strumenti, invece che semplici consumatori passivi. Ogni piccolo robot avrebbe bisogno di essere illustrato e spiegato nel dettaglio, come anche la condivisione di esperienze e buone pratiche vissute e sperimentate. Quanto sopra indicato intende essere una mera indicazione delle grandi possibilità che questa prospettiva didattica offre ai docenti ed ai loro studenti. Nei prossimi numeri vi saranno ulteriori approfondimenti. Spero che ognuno di voi abbia la possibilità di esplorare per scoperta, come i nostri alunni.

**Antonietta D'Oria**

**Docente Scuola Primaria**

**Formatore Tecnologie – Animatore digitale**

## La rilevanza penale del commercio online

di Giovanna Brutto



### Introduzione

Il commercio elettronico è sicuramente il servizio con le maggiori prospettive di crescita tra quelli messi a disposizione dell'utente su Internet. Tale fenomeno rivoluziona le dinamiche economiche sia dal punto di vista delle imprese (produttori, commercianti, consumatori e banche) che dal lato del consumatore, implicando un abbattimento delle barriere fisiche. Perciò vengono ridotti i costi, si migliorano la qualità dei prodotti e dei servizi e si riducono i tempi di consegna. Ciò comporta instaurare un rapporto di fiducia e confidenza tra le parti in gioco, soprattutto per quanto riguarda l'identità dei soggetti, l'individuazione della sede del fornitore, l'integrità e la sicurezza dei messaggi scambiati, la protezione dei dati personali, la validità e l'efficacia del contratto stipulato per via telematica o informatica, la sicurezza nei pagamenti. La criminalità informatica è stata facilitata soprattutto dall'astrattezza e dalla immaterialità del

cyberspazio, che, impedendo un contatto diretto con gli utenti, favoriscono la commissione di condotte a profilo fraudolento, il che si traduce in una crescita esponenziale delle aggressioni al patrimonio e all'autodeterminazione a danno degli utenti di Internet. Il quadro normativo nazionale odierno tutela gli operatori economici avveduti, consentendo un'efficace repressione delle condotte criminose compiute a mezzo di strumenti informatici.

### Commercio Elettronico

Nel 1997, nel "The Content Challenge", la Commissione Europea dà la seguente definizione di commercio elettronico:

*"Il commercio elettronico ha come oggetto lo svolgimento degli affari per via elettronica. Esso si basa sull'elaborazione e la trasmissione elettronica delle informazioni, incluso testi, suoni e video immagini.*

Il commercio elettronico comprende molte attività diverse, quali la compravendita di beni e servizi per via elettronica, la distribuzione in linea di contenuti digitali, il trasferimento elettronico di fondi, le contrattazioni elettroniche di borsa, le polizze di carico elettroniche, le gare d'appalto e le vendite all'asta, il design e la progettazione in collaborazione, la selezione in linea dei fornitori, il marketing diretto dei beni e servizi per il consumatore, nonché l'assistenza post-vendita. Nel commercio elettronico rientrano tanto prodotti (ad esempio, beni di consumo, attrezzature sanitarie), quanto servizi (ad esempio, servizi di informazione, finanziari e legali), tanto attività tradizionali (come assistenza sanitaria e istruzione), quanto nuova attività come ad esempio i negozi virtuali". Sono diversi i profili dei diversi mercati possono essere così sintetizzati:

1. **business-to-business**, ossia operazioni commerciali sviluppate in rete fra aziende, è attualmente l'area maggiormente sviluppata del commercio elettronico;
2. **business-to-consumer**, cioè quello che ha come protagonisti le aziende e i consumatori finali identifica lo stereotipo tipico dell'e-commerce, ovvero l'azienda che vende su internet qualsiasi bene o servizio;
3. **intra-business**, sono cioè imprese di grandi dimensioni che svolgono la loro attività utilizzando Intranet, ovvero reti locali di telecomunicazioni ad accesso regolato che si avvale della tecnologia internet e permette di condividere risorse. È generalmente posseduta e gestita da un'impresa ed è infatti accessibile solo a chi lavora all'interno dell'azienda;
4. **business-to-administration**, si tratta di un nuovo scenario di rapporti di comunicazione e di interessi che emerge con evidenza all'interno della società dell'informazione. Si intende il mercato di beni/servizi prodotti dalle imprese e rivolti alle Pubbliche Amministrazioni;
5. **consumer-to-administration**, ovvero, il mercato di beni/servizi scambiati fra cittadini privati e Pubblica amministrazione.

Inoltre, dobbiamo fare delle precisazioni tecniche sulla natura del commercio on-line. Le operazioni di pagamento on line sono state rese più sicure da protocollo SET (*Secure Electronic Transaction*) nato dalla collaborazione di *Visa* e *Mastercard* con maggiore segretezza e sicurezza dei dati. La maggior parte dei siti e-commerce moderni utilizzano modelli di crittografia cioè un sistema pensato per rendere illeggibile un messaggio a chi non possiede la chiave di decodifica come il *Transport Layer Security* (SLL- TLS). L'abbinamento di questo protocollo a quello HTTP (*Hyper Text*

*Transfer Protocol*), struttura portante di Internet (*World Wide Web*), ha permesso un nuovo protocollo: l'HTTPS, garantendo una maggiore integrità e trasmissione confidenziale dei dati. Le sue pagine sono facilmente riconoscibili perché sono contrassegnate da un lucchetto visibile nella parte inferiore del browser (motore di ricerca) utilizzato.

## Normativa e Ipotesi di Reato

Viene recepita la direttiva europea sul commercio elettronico n. 2000/31/CE e trova la sua attuazione sul territorio italiano con il D.lgs. n. 70/2003.

Lo scopo di questa direttiva è quello di garantire e consentire lo sviluppo dei servizi della società dell'informazione. Il nostro legislatore italiano ha cercato di disciplinare secondo la direttiva particolari ambiti quali: la disciplina giuridica dello stabilimento dei prestatori di beni o servizi della società dell'informazione, il regime delle comunicazioni commerciali, la disciplina dei contratti per via elettronica, la responsabilità degli intermediari, i codici di condotta, la composizione extragiudiziarie delle controversie, i ricorsi giurisdizionali e la cooperazione tra Stati membri. Le condotte relative alle truffe perpetrate mediante l'impiego di piattaforme virtuali conducono ad una serie di tipologie ben definite riassumibili nelle seguenti ipotesi:

- la descrizione di un oggetto nel quale si fa esplicito riferimento a un modello o una marca più pregiata, nel tentativo di ingannare il compratore o comunque di influenzarlo indebitamente;
- vendita di un oggetto dichiarando caratteristiche non vere, ad esempio un oggetto in pessime condizioni che viene descritto come "praticamente nuovo";
- mancato recapito della merce legittimamente acquistata;
- mancato invio di compenso spettante al venditore.

Il rischio di frode è in funzione della scarsa prudenza degli operatori, ad esempio spesso accade che i dati della carta di credito non vengano carpiri mentre viaggiano su Internet ma in altri momenti. Le tecniche più comuni secondo le testimonianze della polizia, utilizzate dai criminali sono le seguenti:

- Agire come "merchant account" cioè offrire un servizio di intermediazione, per poi riutilizzare, illecitamente, i numeri di carta di credito di cui si è entrati in possesso.
  - Utilizzare software che generano numeri di carta di credito.
  - Avere complici all'interno delle strutture finanziarie che si occupano della gestione delle carte di credito.
- Appare evidente, quindi, che qualsiasi titolare di carta di credito risulta vulnerabile a questo tipo di attacchi,

anche se non ha mai usato la carta su Internet.

### **La rilevanza penale del commercio elettronico**

Altra tematica rilevante è quella relativa al bitcoin, sistema elettronico di pagamento, che ha consentito la creazione del cosiddetto ‘contante digitale’ consente sia di effettuare pagamenti a distanza, sia di essere anonimo e di non supportare commissioni di intermediazione, nessuna autorità centrale emette nuova moneta Bitcoin, come sistema di pagamenti, a differenza dei sistemi e circuiti di credito finora presenti, non consente di trasferire euro, dollari o altre valute, ma solo bitcoin. Il Bitcoin code utilizza la crittografia a chiave pubblica, cioè un algoritmo crittografico asimmetrico che si serve di due chiavi, generate matematicamente: la chiave privata, impiegata per ‘crittografare’ o firmare digitalmente il documento, il “denaro digitale”, e la chiave pubblica, che viene usata per “decrittografare” il messaggio o per verificare la firma. Molti sono i dubbi che circondano il Bitcoin: in particolare i rischi di riciclaggio e i cyber attacchi, la forte volatilità, l’inquadramento normativo e fiscale sono gli aspetti che destano le maggiori perplessità. L’assenza di intermediari finanziari, rischia di dar luogo a operazioni di riciclaggio e finanziamento ad attività per lo più illecite principalmente nel deep web, l’area di internet che si nasconde al di sotto del web in cui si navigare al fine di operazioni illecite, in primis nel *dark web*! In conclusione, causa dell’inesistenza o della precarietà di trattati di collaborazione internazionale fra le autorità giudiziarie dei vari Stati tali reati si verificano in toto – o in parte – su un server estero, e nel mondo esistono dei Paesi ove i criminali possono compiere reati informatici senza essere perseguiti. È un problema non solo di giurisprudenza, o di esecuzione dei provvedimenti, ma anche e soprattutto di possibilità in concreto di condurre indagini e di principio di effettività nella ricerca della prova.

**Giovanna Brutto**  
**Dott.ssa in Scienze politiche e sociali**

### **BIBLIOGRAFIA**

- [1] M. Amato, L. Fantacci - "Per un pugno di bitcoin. Rischi e opportunità delle valute virtuali", EGEA Università Bocconi Editore, Milano 2016.
- [2] Lorusso Piero - "L'insicurezza dell'era digitale. Tra cybercrimes e nuove frontiere dell'investigazione (Confini sociologici)", Ed. Franco Angeli, 2012.

### **SITOGRAFIA**

- <http://www.tecnoteca.it>
- <https://eur-lex.europa.eu>
- [www.sicurezzanazionale.gov](http://www.sicurezzanazionale.gov)
- <http://www.altalex.com/>

## Valutazione sociale: dal videogioco alla realtà

di Alessio Rocca



Come già citato in precedenza<sup>1</sup>, sappiamo che in Cina partirà un progetto di valutazione sociale di tutta la popolazione. Annotando le dichiarazioni fatte dalle autorità Cinesi e cercando di comprendere come e perché questo progetto verrà condotto, è proprio il caso di dire che il confine tra la realtà e la fantasia è molto sottile; non è semplice credere a quello che accadrà: una puntata di Black Mirror diventerà realtà e la società si trasformerà in un videogioco, pilotato in modo unilaterale dallo Stato. Gli organi governativi centrali della Cina sono pronti a far partire dal 2021 un sistema di osservazione fisica e digitale del cittadino, già ampiamente sperimentato in alcune città, con il quale ognuno avrà un credito, ovvero una sorta di punteggio brutalmente numerico, sulla base del quale lo Stato potrà fare delle valutazioni e decidere se concedere delle facilitazioni o imporre delle restrizioni. Sarà in sostanza possibile intaccare il corso della vita di tutti gli individui e stabilirne il successo o il declino. Cosa accadrà precisamente? Tutti i dati possibili saranno incrociati: dalle cronologie di internet, ai pagamenti in ritardo delle bollette, fino alle condivisioni social; saranno installate telecamere in qualsiasi luogo di dominio pubblico e verrà creata una banca dati che conterrà al suo interno le identità di tutti i cittadini; verrà poi messo in moto un software di riconoscimento capace di legare le immagini di tutte le telecamere alle identità delle persone e a questo punto partirà la valutazione; tutti saranno osservati h24 e ad ogni azione, buona o cattiva, il sistema assegnerà un punteggio, positivo o negativo, che verrà sommato a quello già posseduto. Tutti i cittadini che raggiungono e mantengono punteggi alti saranno cittadini letteralmente

di classe superiore e potranno avere privilegi; gli altri invece, quelli con un punteggio più basso, saranno di classe inferiore e potranno permettersi molte meno cose rispetto ai primi. Bisognerà dunque stare attenti perché se un giorno si dovesse attraversare un pezzo di strada deserta senza tener conto delle strisce pedonali, il giorno successivo si potrebbe rischiare di non poter prenotare un volo. L'obiettivo è dichiaratamente diffuso dai funzionari governativi: mandare in bancarotta tutti i cittadini che non rispettano le regole. Il progetto è presentato alla società affermando che si tratti del sistema migliore per garantire la maggiore sicurezza per tutti. C'è chi lo vede come il più grande progetto pubblico di spionaggio di massa mai conosciuto nella storia dell'umanità, chi invece come un'opportunità concreta per rendere migliore il sistema democratico; la sostanza però non cambia: la democrazia avrà un ruolo differente e, almeno per ora, tutti tacciono. E attenzione a parlare di privacy, ovviamente in un contesto del genere non esiste e, al momento, nessuno se ne cura. Proprio su questi due concetti bisognerebbe riflettere: diminuzione della libertà e relativa noncuranza da parte dei cittadini. In sostanza un sistema del genere messo in piedi creerebbe un appiattimento della società, gli orizzonti dell'agire di ognuno sarebbero limitati, e il non pronunciarsi di tutti, spaventa. Inoltre devono considerarsi i rischi: in un territorio vastissimo come la Cina, dove gli individui da valutare sarebbero centinaia di milioni, potrebbero potenzialmente esserci degli errori numerici negli algoritmi informatici che dovranno incrociare tutti i dati: un flusso di informazioni così grande non è stato sperimentato su nessuna popolazione, la garanzia artificiale di errore ancora non esiste e in questo caso neanche quella umana in quanto gli unici a poter intervenire sul punteggio sociale saranno i funzionari governativi. La libertà è una cosa seria, meditiamo.

**Alessio Rocca**  
**Studiante Universitario**  
**Già Presidente regionale**  
**delle Consulte Studentesche**

<sup>1</sup> Davide Sorrentino, "Dall'immaginario di Black Mirror al credito sociale in Cina", <http://www.ictedmagazine.com/attachments/article/75/ICTEDMAGAZINE%20N.1%20Aprile%202018.pdf>, p.23