

A CURA DI
VITTORIO MIDORO

LA SCUOLA AI TEMPI DEL DIGITALE

ISTRUZIONI PER COSTRUIRE UNA SCUOLA NUOVA



MEDIA
E
TECNOLOGIE
PER
LA
DIDATTICA

FrancoAngeli

A CURA DI
VITTORIO MIDORO

LA SCUOLA AI TEMPI DEL DIGITALE

ISTRUZIONI PER COSTRUIRE UNA SCUOLA NUOVA

MEDIA
E
TECNOLOGIE
PER
LA
DIDATTICA

FrancoAngeli



Progetto speciale: "Scuola Digitale"
 P.O.F.S.E. Regione Abruzzo 2007-2013
 Obiettivo competitività regionale e occupazione
 Piano operativo 2012-2013 Asse 4
 Det. N. 92/DL32 del 12/05/2015 – CUP C79D14007840007

Progetto grafico di copertina: Alessandro Petrini

Copyright © 2015 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

Ristampa

Anno

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sui diritti d'autore. Sono vietate e sanzionate (se non espressamente autorizzate) la riproduzione in ogni modo e forma (comprese le fotocopie, la scansione, la memorizzazione elettronica) e la comunicazione (ivi inclusi a titolo esemplificativo ma non esaustivo: la distribuzione, l'adattamento, la traduzione e la rielaborazione, anche a mezzo di canali digitali interattivi e con qualsiasi modalità attualmente nota od in futuro sviluppata).

Le fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941 n. 633. Le fotocopie effettuate per finalità di carattere professionale, economico o commerciale o comunque per uso diverso da quello personale, possono essere effettuate a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da CLEARedi, Centro Licenze e Autorizzazioni per le Riproduzioni Editoriali (www.clearedi.org; e-mail autorizzazioni@clearedi.org).

Stampa: Digital Print Service s.r.l. - sede legale: via dell'Annunciata 27, 20121 Milano;
 sedi operative: via Torricelli 9, 20090 Segrate (MI) e via Merano 18, 20127 Milano.

Indice

Prefazione	pag.	7
Idee per una scuola nuova , di <i>Vittorio Midoro</i>	»	11
Passaggio al digitale. Non solo macchina , di <i>Roberto Maragliano</i>	»	32
Always-on Education e spazi ibridi di apprendimento , di <i>Guglielmo Trentin</i>	»	43
Pensiero computazionale = buona programmazione e non solo , di <i>Giorgio Olimpo</i>	»	60
Come fare? #makereducation , di <i>Andrea Midoro</i>	»	85
Giochi Logici a Scuola: Esperienze e Riflessioni , di <i>Rosa Bottino, Ilaria Caponetto, Michela Ott e Mauro Tavella</i>	»	98
Game making per lo sviluppo di abilità trasversali , di <i>Francesca Maria Dagnino e Jeffrey Earp</i>	»	118
Macro e micro progettazione supportata dalle tecnologie , di <i>Pier Giuseppe Rossi e Fernando Sarracino</i>	»	139
Innovazione didattica e sviluppo professionale dei docenti: il caso METIS , di <i>Donatella Persico e Francesca Pozzi</i>	»	150

Dai <i>big data</i> agli <i>open data</i> nei processi di costruzione della conoscenza, di <i>Michele Baldassarre</i>	pag. 164
Appendice. Il progetto Digit School: un percorso di formazione e ricerca, di <i>Rosanna Buono</i>	» 188
Autori	» 211

Prefazione

Erano i tempi migliori, erano i tempi peggiori, era l'epoca della saggezza, era l'epoca della pazzia, era l'epoca in cui credere, era l'epoca dell'incredulità, era la stagione della luce, era la stagione del buio, era la primavera della speranza, era l'inverno della disperazione... (Charles Dickens, *A tale of two cities*)

Sembra che Dickens descriva la nostra epoca, segnata dal contrasto tra le possibilità di crescita del benessere dei popoli e degli individui, offerte dalle tecnologie, e l'impatto negativo che queste possono avere sull'ambiente, sul clima, sulle relazioni tra i popoli e tra gli individui.

Nella pubblicazione *Trends shaping Education 2013. A global world* l'OCSE esamina le pressioni che si esercitano oggi sui sistemi educativi e descrive il loro impatto sulla scuola: i fenomeni migratori, la globalizzazione delle economie, l'emergere di nuove nazioni sullo scenario delle maggiori economie, i rischi del mondo naturale, gli sforzi per realizzare uno sviluppo sostenibile, le diseguaglianze tra paesi sviluppati e paesi sottosviluppati e tra i centri ricchi e le periferie povere, cause di guerre e terrorismo.

Accanto a queste pressioni, è in atto una rivoluzione più impalpabile, che sta trasformando il nostro modo di vivere, e riguarda gli strumenti che trattano l'informazione e la conoscenza. Siamo in una fase di transizione da un mondo di lettere a un mondo di bit. Il mondo di lettere è quello che vede negli scritti il possibile contenitore di tutta la conoscenza umana, lo strumento privilegiato di comunicazione e di codifica del sapere. Nel *Prospectus* della sua *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, par une Société de Gens de lettres, Diderot descriveva il sogno di realizzare «Un ouvrage qui doit contenir un jour toutes les connaissances des homme».

I libri di testo, i dizionari, gli atlanti, le antologie, sono stati il fondamento della scuola come l'abbiamo conosciuta finora. Ma oggi gli scritti

stanno cedendo il passo ad altri tipi di contenitori, gli oggetti digitali, che sono multimediali, aperti e interattivi e il mondo di lettere sta cedendo il passo a un nuovo mondo, quello digitale, che lo assorbe e lo dilata.

Le istituzioni educative, basate sulla cultura scritta, resistono, cercando di metabolizzare il mondo digitale. E resistono anche alle pressioni ricordate dall'OCSE, cercando di cambiare qualcosa per lasciare tutto immutato. Ma è come volere fermare uno tsunami con un muro: se non cambia radicalmente, la scuola è destinata a perdere qualunque ruolo nella società. E ne sono consapevoli molti governi dei paesi più avanzati economicamente, che stanno cercando di attrezzarsi per fondare una scuola diversa. Non è un problema di macchine, ma di finalità, di concezione dell'apprendimento, di nuove basi per definire i curricula, di strutture, di organizzazione, di edifici, di aule, di attrezzature, di insegnanti. Una scuola diversa richiede una visione olistica di tutte le componenti e delle loro relazioni, in breve, richiede una nuova idea di scuola, ed è questa che discuto nel mio contributo.

Nella transizione verso questa nuova scuola qualcosa si perde e qualcosa si guadagna. L'importante è accettare che si tratta di un passaggio che la società nel suo complesso ha già fatto (a livello di infrastrutture) e che non può non impegnare anche la scuola. Il passaggio può essere fatto anche gradualmente, ma comunque mette in discussione le abitudini e le sicurezze della situazione precedente, sul piano del che cosa e del come insegnare e fare apprendere. Ed è questa la tesi che Maragliano espone nel suo intervento.

La scuola nuova dovrà tenere conto del fatto che gli individui in una società digitale sono sempre connessi. Cade così la distinzione fra spazi fisici e digitali ed emerge una nuova concezione di spazio, lo spazio "ibrido". Negli spazi ibridi si stanno sviluppando forme nuove di apprendimento. Trentin propone un modello che coniuga gli elementi della *always-on education* con le condizioni che ne possano consentire una reale sostenibilità.

A proposito di scuola digitale, molto si parla di coding. È necessario però capire bene di che cosa si tratta. Olimpo, che per anni ha insegnato informatica e ingegneria del software, contribuisce a fare chiarezza su questo punto. L'educazione al pensiero computazionale viene spesso fatta coincidere con l'educazione al pensiero algoritmico e alla programmazione. Ma restringere il pensiero computazionale alla sola programmazione è un po' come tradire la natura dell'informatica che vede la programmazione come l'ultimo passo di un percorso i cui grandi protagonisti sono la modellazione e la comunicazione strutturata. L'utilizzazione educativa degli strumenti concettuali di modellazione e comunicazione dell'informatica è ancora largamente da esplorare, ma appare particolarmente promettente in relazione

allo sviluppo di capacità di costruire rappresentazioni efficaci della realtà, di costruirle insieme agli altri e di comunicarle agli altri.

Il mondo di bit crea nuove professioni e nuovi mestieri. Le comunità di open software e quelle dei maker, gli artigiani digitali, sono esempi emblematici. E proprio a un maker, mio figlio Andrea, ho chiesto di scrivere un contributo per capire l'impatto che queste comunità possono avere sulla scuola e come le pratiche maker possano essere adottate in ambito scolastico. Un maker è colui che elabora o costruisce qualcosa, con una propensione a smontare, ricreare o modificare le cose del mondo che abita e i Makerspace sono posti dove progettare, esplorare e creare con attrezzi, materiali e tecnologie. Creare Makerspace a scuola per supportare una Maker Education è una delle sfide che il mondo dei bit propone oggi alla scuola.

In una scuola attiva, come quella della società digitale, il gioco riveste una grossa importanza perché mentre gioca l'individuo esercita ed accresce non solo le sue capacità intellettive, ma anche la socialità e l'emotività. L'uso dei giochi logici digitali nella scuola, è oggetto del contributo di Bottino, Ott, Tavella e Caponetto che delineano obiettivi didattici e una possibile metodologia di lavoro.

Ma in una società digitale non è importante solo che i ragazzi usino i giochi, devono imparare anche a produrli e Earp e Dagnino discutono le potenzialità dell'attività di game making per il potenziamento delle abilità cognitive trasversali.

Nuovi curricula, nuovi metodi, nuovi ambienti di apprendimento, sono un portato delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, ma queste possono essere anche strumenti con cui gli insegnanti progettano e realizzano il loro lavoro? E come? Rossi e Sarracino affrontano la tematica della progettazione didattica assistita da tecnologie e analizzano come possono contribuire allo sviluppo della professionalità dei docenti. Anche Persico e Pozzi affrontano questo tema introducendo il concetto di Learning Design e un modello che lo realizza, descrivendo un'esperienza di applicazione.

L'uso delle tecnologie da parte degli studenti per imparare e dei docenti per realizzare ambienti di apprendimento produce una documentazione che arricchisce il repertorio della comunità scolastica. Questa documentazione è prima di tutto un sistema di rappresentazione delle conoscenze che la scuola stessa produce e che riguarda l'insieme delle conoscenze prodotte dall'esperienza stessa. Il tema della documentazione è al centro del contributo di Baldassarre.

Il testo si chiude con la descrizione del progetto Digit School realizzato nell'ambito del programma "Scuola Digitale" della Regione Abruzzo, che è oggetto del contributo di Rosanna Buono.

In conclusione, questo libro vuole essere un piccolo contributo per la soluzione di un grosso problema, che non è introdurre le tecnologie digitali in questa scuola, ma creare una scuola diversa, capace di mettere in grado gli individui di una società digitale, di scegliere un modello di vita per loro adeguato, rispondendo così alle esigenze di uno sviluppo giusto e sostenibile.

Idee per una scuola nuova

di Vittorio Midoro

Introduzione

Nel secolo XVI, Lutero fondò la scuola su un *mondo di lettere*, perché fosse diretto e personale il rapporto con la Parola di Dio, affidata alle Sacre Scritture. Il *mondo di lettere* è una società, in cui gli scritti sono elemento essenziale, regolatore della vita sociale degli individui con un'influenza determinante sulle relazioni umane. La *literacy* è ciò che rende gli individui capaci di vivere in questo mondo. Il *literate* è l'individuo che sa usare il linguaggio per leggere, scrivere, ascoltare e parlare ad un livello adeguato per partecipare alla vita sociale.

Nel 1923, in Italia, questa scuola fu modellata da Gentile per separare la formazione delle classi dirigenti da quella delle classi subalterne. Nel tempo, ha subito qualche ritocco per colmare i baratri che si andavano formando tra scuola e società, ma nelle finalità e nella struttura è rimasta praticamente la stessa, anche se oggi la selezione prende forme diverse. Questa non può essere la scuola della società digitale, ma come cambiare? La scuola è un sistema complesso, con molti elementi interagenti tra loro, per cui la modifica di uno influenza il cambiamento di tutti. A partire da un'idea di apprendimento e di scuola, ma forse sarebbe meglio dire di essere umano, si determinano tutte le sue componenti. Allora per immaginare una scuola nuova, è necessario riflettere su tutti gli elementi costitutivi, di cui i principali sono le finalità, l'idea stessa di conoscenza con le tecnologie associate, gli studenti, i curricula, i modi di apprendere, le strutture, gli equipaggiamenti, l'organizzazione e, soprattutto, gli insegnanti. Una reale riforma deve basarsi su una visione, un'idea di scuola direbbe Baldacci (2014), che tenga conto di tutti questi elementi e delle mutue relazioni, prefigurando una dinamica del loro sviluppo.

Società e scuola

Che cosa è cambiato nella società e nel ruolo della scuola?

In Italia, nel 1958, l'agricoltura occupava il 44% dei lavoratori, oggi il 4%; l'industria il 29%, oggi il 28%; il terziario il 27%, oggi il 68%. E se compariamo i dati italiani con quelli degli USA, il quadro diventa ancora più chiaro. Nel 2015, negli USA, la forza lavoro in agricoltura è l'1%, nell'industria il 20% e nel terziario il 79%¹. È evidente che la forza lavoro si è spostata dall'agricoltura e dall'industria verso il terziario e che siamo entrati in una società caratterizzata da una *Nuova Economia*, in cui il motore è diventato la conoscenza. Questo tipo di sviluppo è dovuto alle applicazioni delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (di qui in poi ICT) all'industria, al commercio e ai servizi. Quasi tutti gli economisti concordano che motori della crescita saranno formazione, ricerca e innovazione.

Un altro elemento che caratterizza la nostra società è la globalizzazione che investe i mercati, cosicché persone, beni e servizi sono sempre più facilmente accessibili senza limiti spazio-temporali. Nella produzione di beni, le multinazionali lavorano assemblando componenti, prodotte in diverse parti del mondo e vendendo i prodotti a livello planetario. Nell'economia globalizzata, giocano ora un ruolo determinante nuovi attori come Cina, India e Brasile. La globalizzazione e l'integrazione delle economie hanno un impatto sulla competitività, l'innovazione, l'occupazione e le abilità necessarie. Per operare a livello globale sono richieste nuove capacità, a cominciare da quelle linguistiche, e la scuola dovrà attrezzarsi per favorirne lo sviluppo.

In questo mondo globalizzato, crescono le disuguaglianze e emergono nuove teorizzazioni su che cosa sia la disuguaglianza, di come affrontarla e del ruolo dell'educazione per mitigarla. Ad esempio, per il premio Nobel Amartya Sen (2014) la disuguaglianza non riguarda solo la disparità di reddito, ma soprattutto la possibilità di scelta dell'alternative di vita e la possibilità di esercitare le libertà individuali. Uno degli strumenti per promuovere l'equità e diminuire le disuguaglianze è l'educazione per tutti. La scuola deve offrire pari opportunità a tutti i ragazzi per scegliere il percorso più rispondente alle proprie esigenze di sviluppo personale e di inserimento nel lavoro.

Altri elementi di pressione sui sistemi educativi sono l'esplosione demografica e i fenomeni migratori. Negli anni '60, la popolazione mondiale era di 2 miliardi di persone, mentre oggi è di 7,5 miliardi e questa crescita

1. Dati disponibili sul sito www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/it.html.

vorticosa è principalmente dovuta ai paesi meno sviluppati. Indotti da povertà e guerre, i fenomeni migratori da questi paesi cambiano la composizione etnica dei paesi accoglienti. In Italia siamo passati dall'1% di immigrati del 1960 al 7,5% del 2013. Ciò ha un forte impatto sulla scuola. Come evitare l'esclusione dei nuovi arrivati e favorirne l'inclusione? Come valorizzare la cultura dei ragazzi immigrati e rendere le differenze un valore e non uno strumento di discriminazione? Come supportare gli insegnanti nel gestire classi multietniche?

Tra i fattori di pressione sui sistemi educativi l'OCSE (2013) richiama l'attenzione sul tema dello sviluppo sostenibile. La scuola, infatti, ha un ruolo importante nel raggiungimento di una consapevolezza etica e ambientale che favorisca la scelta di modelli di vita focalizzati sullo stare bene con gli altri, con l'ambiente e con se stessi.

Conoscenza e digital literacy

La conoscenza è diventata il motore della nostra società. Alla fine degli anni '70, Buckminster Fuller (Buckminster Fuller e Applewhite, 1975) notò che prima del 1900 la conoscenza raddoppiava ogni 100 anni, dopo la seconda guerra mondiale ogni 25 anni e, quando scriveva, ogni anno. Alcuni ricercatori stimano che nel 2020 la conoscenza raddoppierà ogni 3 mesi. La conoscenza cresce dunque esponenzialmente e contemporaneamente si sviluppano gli strumenti per produrla, immagazzinarla e condividerla, senza limiti spazio-temporali. Questi due processi si autoalimentano, contribuendo a verticalizzare la curva di crescita.

Siamo nel mezzo di una rivoluzione negli strumenti che trattano la conoscenza, analoga alla nascita del linguaggio e dell'oralità (60-70 mila anni fa), all'emergere della scrittura (4-5000 anni fa), all'affermarsi della stampa (650 anni fa). E per quanto riguarda la comunicazione a distanza, ancora più dirompente del telegrafo, del telefono, della radio e della televisione. È l'era della globalizzazione digitale. Finora siamo vissuti in un *mondo di lettere*, da ora in poi vivremo in un *mondo di bit*.

Con la diffusione delle ICT, il *mondo di lettere* si sta trasformando in un mondo di oggetti digitali, che codificano l'informazione con sequenze di 0 e 1. Per accedere all'informazione così codificata c'è sempre bisogno di una tecnologia che interpreti tali sequenze.

Oggi, gli oggetti digitali possono assolvere tutte le funzioni degli scritti, anche se su un diverso supporto. Ma gli oggetti digitali permettono anche pratiche nuove, rese possibili da come la conoscenza è da essi immagazzinabile, modificabile, accessibile e comunicabile.

Se per vivere nel *mondo delle lettere* bisogna essere *literate*, per vivere nel mondo dei bit bisogna essere *digital literate* (Banzato, 2011). Il *digital literate* non può decodificare una sequenza di bit senza strumenti tecnologici. L'aspetto strumentale è quindi implicato nella digital literacy e il *digital literate* deve sapere usare le tecnologie per produrre e fruire degli oggetti digitali. Le tecnologie cambiano rapidamente e in modo continuo, cosicché il *digital literate* deve convivere con l'innovazione tecnologica, deve essere un *life long learner*.

Le funzioni di creazione, produzione, immagazzinamento, ricerca e fruizione, separate negli scritti, negli oggetti digitali sono connesse, per cui con un unico sistema è possibile produrre, immagazzinare, ricercare, trasferire, condividere e fruire qualsiasi oggetto digitale. Un *digital literate* deve quindi sapere svolgere tutte queste funzioni, usando le tecnologie che le supportano. Questo non è un compito semplice, non solo perché bisogna sapere usare strumenti tecnologici, ma anche perché sono necessarie abilità nuove rispetto alla cultura scritta. Emerge così un dualismo essenziale dell'identità del *digital literate*: da un lato la capacità di usare la tecnologia, dall'altro la padronanza di un repertorio concettuale che consenta di sfruttare le potenzialità disponibili, legate alle caratteristiche degli oggetti digitali.

Ma quali sono queste caratteristiche?

La multimedialità. Un oggetto digitale può avere diversi formati, a cui corrispondono canali di comunicazione diversi. Può così presentarsi sotto forma di testo, di immagini, di video e di suoni, in tutte le combinazioni immaginabili. La possibilità di integrare tanti canali rende gli oggetti digitali intrinsecamente multimediali. Un *digital literate* dovrà quindi padroneggiare il mondo dei media, strumentalmente e concettualmente. L'aspetto strumentale riguarda il sapere usare le tecnologie disponibili per fruire e produrre testi, audio, immagini e video. L'aspetto concettuale riguarda le capacità necessarie per muoversi in quell'universo indicato come *media literacy* (Rivoltella, 2005). La *digital literacy* dunque include la *media literacy*.

L'apertura. Un oggetto digitale può essere legato a qualsiasi altro oggetto digitale. Ciò determina una riconcettualizzazione di quali siano i confini di un singolo oggetto. Un articolo su una rivista o un libro sono oggetti chiusi, autoconsistenti. Un oggetto digitale può invece essere visto come il nodo di una rete in continua evoluzione. Gli aspetti strumentali riguardano il sapere usare gli strumenti di navigazione e di ricerca dell'informazione e gli strumenti per la produzione di oggetti ipermediali. Gli aspetti concettuali si riferiscono alla capacità di organizzare il proprio pensiero in modo reticolare e di navigare attraverso i link senza perdersi. Ciò implica una capacità di autoregolazione, in cui i processi metacognitivi giocano un

ruolo determinante. Il *digital literate* deve inoltre essere capace di risolvere problemi che riguardano la ricerca e la valutazione di informazioni e conoscenze, deve cioè essere un *information literate*. La *digital literacy* include l'*information literacy*. Un'altra possibilità derivante dell'apertura è il potere riusare oggetti esistenti per crearne di nuovi. Gli oggetti digitali vivono nel contesto sociale della rete e sono facilmente riproducibili, modificabili, formattabili, superando le divisioni tra il ruolo di autore e di fruitore. Un *digital literate* è nello stesso tempo un produttore e un fruitore, è un *prosumer*. Questa caratteristica di apertura degli oggetti digitali ha un forte impatto sui sistemi educativi, in cui grossa importanza stanno assumendo le Open Educational Resources (OER) (UNESCO, 2011a), che forniscono le basi per riconfigurare le istituzioni educative, come l'Università, in cui si assiste alla nascita di nuove forme di aggregazione di chi apprende, basate principalmente sull'uso delle OER, come i Massive Open Online Course (MOOC).

La computabilità e l'interattività. Gli oggetti digitali rendono disponibili nuovi ambienti di interazione (le APP sui dispositivi mobili sono la più recente istanza) amplificando le possibilità di interazione con l'ambiente biofisico, sociale e individuale. Riguardo alla dimensione biofisica, ad esempio, consentono di catturare immagini, di registrare parametri ambientali, di muoversi guidati da mappe interattive. Ma dove l'impatto delle ICT appare più evidente è sulle interazioni sociali, amplificando le possibilità di partecipazione, comunicazione, condivisione e collaborazione. Le abilità strumentali di un *digital literate* riguardano la capacità di usare gli strumenti del web 2.0 e le infinite APP, mentre gli aspetti concettuali sono relativi alle capacità di usare efficacemente ed eticamente questi strumenti.

Sulla base delle caratteristiche degli oggetti digitali è dunque possibile abbozzare il profilo di un *digital literate* (Midoro, 2013). Sa usare le tecnologie a livello adeguato per svolgere le funzioni richieste dalla vita sociale: è un *ICT literate*. Sa usare e produrre oggetti multimediali, comprendendo i linguaggi, le potenzialità e i limiti dei diversi canali di comunicazione: è un *media literate* e un *prosumer*. Sa muoversi nel mondo delle informazioni digitali, risolvendo problemi informativi e creando nuova informazione: è un *information literate*. Partecipa alla vita di comunità virtuali, contribuendo alla creazione di nuova conoscenza. È parte attiva nella costruzione di un'*intelligenza collettiva*.

Se compito della vecchia scuola era formare persone *literate*, quello della nuova scuola è formare individui *digital literate*.

Ragazzi e tecnologie

Oggi, quasi tutti i ragazzi hanno accesso a dispositivi digitali e a Internet, e tra pochissimi anni potremo eliminare il *quasi*². Ecco l'identikit dei moderni *nativi digitali*, proposto dall'Eurispes³:

Completamente immersi nelle tecnologie. Hanno una mano sul mouse e davanti agli occhi lo schermo di un pc, con l'altra mano scrivono messaggi sullo smartphone, un auricolare porta ad un orecchio la musica e con l'altro orecchio ascoltano la Tv sintonizzata sul canale preferito. È così che i giovani si muovono nei meandri della più moderna tecnologia, dando vita ad una generazione "multitasking". Conducono una vita che non potrebbe essere pensata né vissuta senza quegli strumenti, sempre più evoluti, che permeano tutti gli aspetti più importanti della loro vita, dallo studio al divertimento, dalle necessità comunicative al bisogno di socializzazione. I giovani vivono completamente immersi nella tecnologia, ognuno con le proprie preferenze ed in base al livello di alfabetizzazione tecnica acquisita, ma tutti in simbiosi con strumenti di comunicazione, apparecchi informatici e tecnologie digitali all'avanguardia.

Ma l'uso abituale delle ICT implica anche l'informale acquisizione di una *digital literacy*, come quella descritta? E che ruolo può avere la scuola nello svilupparla? Vediamo.

ICT literacy. Come detto, la *ICT literacy* riguarda il sapere usare le tecnologie dal punto di vista strumentale. In questa dimensione, la maggioranza dei ragazzi si trova a proprio agio, mostrando una buona padronanza dei dispositivi usati per navigare, per scaricare video e audio, per comunicare con gli amici, per giocare. Inoltre, attualmente il design mira alla progettazione di APP facilmente usabili. Quasi tutti sanno anche realizzare foto e video. Molti sanno anche come catturare video esistenti e montarne di nuovi. Molti prodotti sono condivisi all'interno di vaste comunità, come *Flicker* e *YouTube*, o all'interno di ristrette cerchie come *WhatsApp* e *Facebook*. Sembrerebbe dunque che i ragazzi imparino informalmente a produrre oggetti digitali. Tuttavia pochissimi sono in grado di realizzare APP, siti web o applicazioni che richiedono pensiero computazionale, capacità di astrazione, pensiero strutturato, metodi di design e coding, e un corpo di conoscenze difficili da acquisire informalmente. Fin dai primi livelli, la scuola dovrebbe aiutare i ragazzi a sviluppare queste abilità, che sono alla base della creatività, della capacità di astrazione e del problem solving.

2. Per gli appassionati di statistiche i dati relativi all'accesso e all'uso delle ICT da parte dei ragazzi sono in www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/occd/education/students-computers-and-learning_9789264239555-en#page1 e in www.istat.it/it/archivio/143073.

3. www.eurispes.eu/content/sintesi-indagine-conoscitiva-sulla-condizione-dell'E2%80%99infanzia-e-dell'E2%80%99adolescenza-italia-2012-0.

Media literacy. Così come il fatto che scrivano SMS e post, non autorizza a pensare che i ragazzi siano diventati scrittori o, quantomeno che sappiano scrivere meglio, così non possiamo affermare che siano diventati *media literate* perché scattano foto e realizzano video. La dimensione *media literacy* infatti riguarda il comprendere i diversi aspetti dei media e dei loro contenuti, nonché l'abilità di comunicare in una varietà di contesti, creando contenuti mediali. Ciò richiede la comprensione dei diversi linguaggi dei media che, essendo sistemi simbolici, non si limitano a riflettere la realtà, ma ne forniscono una narrazione e una buona narrazione richiede la padronanza del linguaggio del mezzo con cui viene fatta. Nella società digitale, per cogliere il significato di una comunicazione o per veicolarne uno, i ragazzi dovrebbero padroneggiare il linguaggio dei media e essere capaci di rispondere a domande come: Chi comunica è perché? Che tipo di comunicazione è? Come è stata prodotta? A chi è destinata e come si ritiene debba essere interpretata? Come rappresenta il soggetto? In ultima analisi, quindi, la *media literacy* si occupa di comunicazione, di espressione personale e di come queste sono mediate. La comprensione della comunicazione implica due momenti principali: il sapere analizzare e valutare i messaggi e il saperli creare e condividere. La comprensione della struttura di una comunicazione richiede capacità che difficilmente possono essere acquisite in modo informale, così come la produzione di un contenuto mediale richiede una capacità di strutturare l'informazione e la conoscenza, difficile da acquisire informalmente. La scuola allora dovrebbe farsi carico di sviluppare nei ragazzi queste abilità di analisi, valutazione, strutturazione e produzione dei contenuti, che hanno costituito il corpo dei curricula di educazione ai media e ora, con l'avvento e la disponibilità generalizzata delle ICT, acquisiscono nuova importanza e si arricchiscono di nuove problematiche etiche, come il riuso di prodotti di altri, l'adozione di regole per evitare la diffusione di contenuti offensivi o pericolosi, il rispetto di una netiquette, la consapevolezza che la nostra presenza in rete è continuamente monitorata per scopi quasi mai nobili, tematiche queste di cui dovrebbe farsi carico l'educazione formale.

Information literacy. Un'indagine condotta nel 2005 su un campione di 38 ragazzi australiani e statunitensi di 13-17 anni, ha mostrato che solo il 55% era in grado di svolgere con successo facili compiti di ricerca. Le cause principali di questi risultati furono identificati in una scarsa capacità di lettura, strategie di ricerca poco sofisticate e poca pazienza. Studi analoghi ci dicono che in generale i ragazzi sono caotici nelle loro ricerche, combinano diverse tattiche, con una scarsa capacità di valutare la qualità dell'informazione trovata, sia per quanto riguarda il contenuto, sia per quanto riguarda il contributo di tale informazione al raggiungimento della soluzione del compito prefissato. Non hanno una strategia di ricerca. Questi risultati

non devono meravigliarci perché risolvere un problema informativo non banale è alquanto complesso. È difficile acquisire informalmente abilità di information problem solving, come quelle messe in atto da un esperto (Ferraris, 2003).

Partecipazione, condivisione e collaborazione. L'essere sempre connessi migliora la qualità delle relazioni dei ragazzi? E per quanto riguarda l'apprendimento, migliorano le capacità di condividere conoscenze, collaborare e creare nuove conoscenze insieme con gli altri? La prima questione è stata indagata da Gardner e Davis (2013) che concludono indicando i vantaggi e i lati oscuri di questa connettività continua. Tra i vantaggi indicano la possibilità di tenersi in contatto con genitori, parenti e amici quando si è separati geograficamente, la possibilità di interagire con ragazzi con gli stessi interessi, di condividere i propri sentimenti e fare nuove amicizie. Ma qual è il contenuto di queste decine di messaggi al giorno? Molti sms servono per organizzare incontri estemporanei.

La mentalità da APP supporta l'idea che, proprio come l'informazione, i beni e i servizi sono sempre e immediatamente accessibili, così lo sono le persone (Gardner e Davies, 2013).

C'è il rischio che vediamo gli altri come oggetti a cui avere accesso, e solo per le parti che ci sono utili, confortanti e divertenti (Turkle, 2012).

Altri sms sono una specie di *pacche virtuali sulle spalle* per mantenere un certo senso di connessione, inviate nei momenti morti. Paradossalmente, i mezzi creati per connettere possono indurre un senso di isolamento. Esiste inoltre la tendenza a presentare sulla rete un'identità diversa dalla propria, mostrando come si vorrebbe essere più che come si è. Chi legge spesso confronta la vita brillante degli *amici* con la propria, che trova più povera, meno divertente, meno stimolante.

Il contrasto tra questa esibizione esterna di felicità e gli alti e bassi della propria vita interiore danno la sensazione di stare perdendo qualcosa nella vita (Turkle, 2012).

Turkle offre un'ulteriore spiegazione a questo senso di frustrazione e isolamento, sostenendo che le reti sociali non hanno le caratteristiche per generare e sostenere relazioni profonde tra le persone.

È bene precisare che questa frustrazione ha origini profonde, come scrive Galimberti (2007) e non è imputabile alle ICT:

Chi più sconta la sostanziale assenza di futuro che modella l'età della tecnica sono i giovani, contagiati da una progressiva e sempre più profonda insicurezza, condannati a una deriva dell'esistere che coincide con il loro assistere allo scorrere

della vita in terza persona. I giovani rischiano di vivere parcheggiati nella terra di nessuno dove la famiglia e la scuola non “lavorano” più, dove il tempo è vuoto e non esiste più un “noi” motivazionale. Le forme di consistenza finiscono con il sovrapporsi ai “riti della crudeltà” o della violenza (gli stadi, le corse in moto ecc.).

Ma al di là degli aspetti problematici, alcuni usi informali della rete appaiono molto promettenti per l'apprendimento, come i giochi. Il gioco è un ambiente con obiettivi, regole e esiti ben definiti. Giocando si diventa più esperti, s'impara. Ecco dunque come l'interazione in rete può essere sfruttata per l'apprendimento informale e formale, ad esempio tramite *serious game* con regole e scopi ben definiti.

A conclusione di questa rapida rassegna è interessante notare che aumenta il numero di giovani che partecipano alla vita di comunità virtuali, sia per collaborare, come nel caso della comunità di open software e dei makers, sia per condividere esperienze e risparmiare, come *Blabla car* per viaggiare insieme e *Gnammo* per mangiare insieme (Mainieri, 2013). La scuola può prendere spunto da queste comunità per favorire l'apprendimento anche al di fuori dei confini dell'aula.

Finalità, struttura, curriculum e modi di apprendere

L'idea su cui è basata la scuola italiana emerge dalla sua storia:

Una scuola con una struttura chiusa e selettiva, capace di separare la formazione delle classi dirigenti da quella delle classi subalterne (Baldacci, 2014).

Una scuola con due compiti fondamentali quello primario dell'alfabetizzazione popolare e quello secondario della formazione della classe dirigente (Maragliano, 2011).

La struttura del sistema scolastico riflette sia queste finalità sia l'organizzazione del lavoro del secolo scorso: la scuola primaria e secondaria di primo grado mirano ad alfabetizzare tutti; i licei a fornire una cultura prevalentemente umanistica ai futuri dirigenti, professionisti e artisti, destinati a proseguire gli studi; gli istituti tecnici a formare quadri aziendali e impiegati e le scuole professionali operai, artigiani e agricoltori. In questa scuola, l'apprendimento è visto prevalentemente come risultato dell'ascolto di lezioni, dello studio di libri di testo, di esercizi carta e penna e di attività di laboratorio nei licei artistici, negli istituti tecnici e nelle professionali. Dalla secondaria di primo grado in poi, il curriculum è rigidamente segmentato in materie, descritte nei programmi ministeriali, con un po' di autonomia locale. Nella prassi scolastica, le materie si susseguono con

cadenza oraria, senza nessuna logica: Garibaldi, le formule di Prostaferesi, gli aristotelici, il lancio del disco, Gesù.

Oggi, tutti quelli che arrivano all'esame di stato (il 70% degli iscritti al primo anno delle superiori) lo superano (ma allora a che serve?) tuttavia la percentuale che trae beneficio da questa scuola è la stessa di quella che veniva selezionata quando era dichiaratamente d'élite, se è vero, come dice De Mauro (2015), che «soltanto il 20% della popolazione adulta italiana possiede gli strumenti minimi indispensabili di lettura, scrittura e calcolo necessari per orientarsi in una società contemporanea». Questa scuola è inadeguata per l'era digitale.

Amartya Sen (2014) propone un modello di sviluppo sociale, che può fornire le basi per una scuola nuova. Al centro della sua teoria c'è l'individuo, caratterizzato, nel suo agire, da un insieme di modi di essere (*beings*) e da un insieme di azioni che può fare (*doings*). L'attuazione di un'azione è subordinata a un certo modo di essere, per esempio, se leggere è un'azione da me fattibile (*doing*), ma ho un disturbo agli occhi (*being*), non riesco a leggere. Se invece ci sono le condizioni per realizzare un'azione fattibile (leggere) e questa è compatibile con il mio essere (so leggere e sto bene) posso agire (leggo). Sen chiama *functionings* questa combinazione di essere (*being*) e fare (*doing*) che dà luogo all'operare nella vita. Il modo in cui viviamo può essere visto come un insieme di *functionings*. Se abbiamo la libertà di scegliere il set di *functionings* che realizza il modello di vita che auspichiamo, e Sen aggiunge «che è giusto auspicare» (non possiamo vivere da fannulloni o da ladri) abbiamo le *capabilities*. Queste dunque indicano la libertà di scegliere le *functionings* che realizzano il modello di vita che ci soddisfa e in ciò consiste la giustizia e l'uguaglianza. Questo approccio, che enfatizza la libertà di scelta, il rispetto delle differenze individuali e la natura multidimensionale del benessere, fornisce la base per un modello di scuola nuova. Vediamo come.

Il punto di partenza è l'individuo reale con i suoi modi di essere (*beings*). Non quindi fumose astrazioni formulate in termini di competenze (lasciamole alle aziende), obiettivi comportamentistici o nozioni da apprendere. Ecco una prima indicazione per dare significato al termine apprendimento: diventare (essere) qualcuno (un fisico, uno scacchista, un poeta) contrapposto a apprendere qualcosa (la fisica, gli scacchi, la poesia). Per diventare qualcuno, bisogna operare all'interno di una comunità, che usa un proprio repertorio di conoscenze e strumenti, e condivide un'impresa comune. Dato un ambito di studio, o una problematica, la scuola dovrebbe riflettere il repertorio di quell'ambito, costruire un ambiente di apprendimento, modellandolo sulla struttura della comunità di riferimento, e fare interagire lo studente con questo ambiente. Nella società digitale, per diventare *digital literate*, si dovrebbero usare le ICT, così come ora si usano

il libro, la penna e i quaderni. Ma quali sono gli ambiti di azione (*doings*) auspicabili per tutti gli individui (una specie di minimo comun denominatore di tutti i *doings* possibili) tra cui lo studente possa scegliere quello più rispondente alle proprie caratteristiche e che approfondirà negli studi e nella vita? E come fa a sceglierli se non li conosce? Qui il discorso è aperto. Ecco alcune idee per contribuire al dibattito.

In qualunque nostra azione, attiviamo una parte del nostro essere che ci consente di svolgere quell'azione. Con una metafora potremmo dire che c'è una parte di noi che ci guida nell'azione. Azioni dello stesso tipo attivano la stessa guida, che potremmo chiamare *archetipo dell'azione*. Azioni complesse attivano più archetipi. Probabilmente gli archetipi sono molti, ma se riuscissimo a individuare un minimo comune denominatore, potremmo metterli alla base del curriculum e fondare su di essi una scuola comune per tutti, per esempio fino a 17 anni. La definizione di quanti e quali siano questi archetipi dovrebbe essere il risultato di un progetto di ricerca collaborativo, condotto da un gruppo multidisciplinare di studiosi. Qui, per rendere concreto il discorso, avanzo la proposta di considerare 14 archetipi fondamentali: Artigiano, Artista, Atleta, Burocrate, Digital literate, Docente, Economista, Filosofo, Genitore, Giudice/avvocato, Letterato, Monaco, Oratore, Ricercatore/scienziato. Per ogni archetipo, uno studio etnografico su un campione significativo della relativa comunità potrebbe mettere in evidenza gli elementi essenziali che caratterizzano il suo operare. Non si tratta quindi di rappresentare un'identità reale, ma un *tipo ideale*, nell'accezione di Max Weber⁴ (1904). Per esempio il *tipo ideale* del Ricercatore/scienziato potrebbe essere:

Condivide il repertorio dell'ambito in cui opera; sceglie il tema di ricerca nel suo settore; si pone un problema; studia se e come il problema è stato affrontato; formula ipotesi; predispone un apparato sperimentale/concettuale per verificarle; usa l'apparato e i metodi di ricerca opportuni; raccoglie i dati; li elabora; valuta i risultati; propone i risultati e si confronta con la comunità di appartenenza.

Ogni punto è suscettibile di un'ulteriore suddivisione, ad esempio *Propone i risultati ottenuti alla comunità di appartenenza* si scompone in: Scrive una memoria tecnica e una pubblicazione scientifica; partecipa attivamente a convegni; si confronta con la sua comunità.

Le aree di conoscenza che forniscono i contenuti dovrebbero riguardare il nucleo fondamentale delle scienze dell'universo, della terra, della vita,

4. Il tipo ideale rappresenta un quadro concettuale, che non è la realtà storica, e neppure la realtà sociale vera e propria (...): ha il significato di un puro concetto-limite ideale, a cui la realtà deve essere commisurata e comparata, al fine di illustrare determinati elementi significativi del suo contenuto empirico (Weber, 1904).

della società e dell'individuo. I curricula basati su queste aree dovrebbero essere individuati con uno sforzo collaborativo coinvolgendo le comunità che operano in questi settori, tenendo presente gli *archetipi dell'azione*.

Lo sviluppo degli archetipi nei ragazzi può avvenire solo in una scuola attiva, nell'ambito di ambienti di apprendimento con cui i ragazzi interagiscono. Questi dovrebbero sfruttare le ICT per amplificare le possibilità di interazione con le dimensioni sociali, biofisiche e individuali. La scuola dovrebbe promuovere un armonioso sviluppo di tutti gli archetipi, associato alla comprensione dei nuclei essenziali del sapere, nel rispetto delle differenze individuali.

Una scuola del genere dovrebbe prevedere un nucleo comune e una possibilità di scelta (per realizzare le *capabilities*) che aumenta con l'aumentare dell'età. A un livello base, che potrebbe corrispondere all'attuale scuola primaria, si creerebbero le premesse per lo sviluppo di tutti gli archetipi. A questo livello la libertà di scelta sarebbe limitata. Invece a livello secondario, che potrebbe durare 6 anni, ci dovrebbe essere una possibilità di scelta, che aumenta all'aumentare dell'età, fermo restando un nucleo comune obbligatorio. Per consentire questa scelta, l'organizzazione dovrebbe essere basata su corsi, alcuni obbligatori, altri a scelta, altri ancora interdisciplinari, che lo studente seguirebbe in modo intensivo, per esempio 2 corsi ogni 6 settimane, frequentando la mattina un corso e il pomeriggio un altro, senza compiti a casa, con una valutazione formativa in itinere e una sommativa al termine (Midoro, 2012). Tutti i corsi dovrebbero essere basati su un apprendimento attivo e una didattica per problemi o per progetti, prevedendo momenti di lavoro collaborativo e di studio individuale. Alcune attività, per le loro caratteristiche intrinseche (come quelli di lingua straniera, la pratica di una disciplina sportiva, musicale o religiosa) potrebbero essere spalmate sull'intero anno, svolte dopo i corsi giornalieri e non necessariamente a scuola, usando le risorse del territorio⁵. Per esempio, l'educazione fisica potrebbe essere fatta nell'ambito di una società sportiva e la religione di una comunità religiosa. Anche il territorio potrebbe giovare delle risorse della scuola rendendo disponibili strutture, personale e progetti. Dopo la scuola secondaria, a 17 anni, lo studente potrebbe scegliere una specializzazione di 2 anni. Interessante a questo riguardo è l'iniziativa del MIUR sull'Istruzione Tecnica Superiore, che potrebbe essere estesa anche alle scienze umane. In questo ambito potrebbero essere realizzate esperienze di lavoro correlate alle attività curricolari.

5. Vedi ad esempio l'iniziativa dei comuni che aderiscono al progetto di città educativa www.comune.torino.it/citedu/doc/ctd_ita.pdf.

Strutture e equipaggiamenti

Quasi tutti gli edifici scolastici esistenti, sono inadeguati per una scuola nuova (Nuikkinen, 2015):

In passato, l'apprendimento aveva luogo in un'aula standardizzata, con l'insegnante che impartiva nozioni agli studenti seduti nei banchi in file ordinate. La scuola era tagliata fuori dal mondo reale e la porta chiusa dell'aula era un gesto simbolico che escludeva tutta la conoscenza che proveniva dal mondo esterno. La porta chiusa definiva la classe come territorio privato dell'insegnante: solo l'insegnante aveva la responsabilità di tutto l'apprendimento entro quelle pareti isolate. La porta simboleggiava anche il fatto che per muoversi gli studenti dovevano chiedere permesso all'insegnante. Fare sedere gli studenti in banchi separati precludeva l'interazione sociale e rappresentava una visione dell'apprendimento come compito individuale. Le scuole erano viste come qualcosa di simile agli edifici degli adulti, come uffici, fabbriche o istituti di detenzione come le caserme, gli ospedali psichiatrici o le prigioni. Come queste istituzioni, le scuole richiedevano forte disciplina e perseveranza, i compiti erano concepiti come lavoro forzato, così i pochi intervalli ricreativi erano vissuti e apprezzati come momenti liberatori. Gli interni degli edifici scolastici riportavano alla memoria lo scriptorium medioevale, le biblioteche dove i monaci, gli scribi lavoravano in ordinate file seduti sui banchi.

Gli edifici della nuova scuola ospiteranno insieme i ragazzi delle primarie e delle secondarie (dai 6 ai 17 anni). Lo spazio sarà configurabile in funzione delle attività: lavoro di gruppo, studio individuale, discussione collettiva, lezione frontale, verifiche, giochi, attività laboratoriale individuale o di gruppo, visione di video collettiva o individuale, discussione in piccoli gruppi, ecc.

Un team interdisciplinare troverà le soluzioni migliori per l'esistente e il nuovo. Nel mondo ci sono già realizzazioni⁶ di questa idea, ma anche in Italia alcune scuole sperimentano soluzioni simili (fig. 1). In base alle attività che intende svolgere, ogni insegnante configurerà un proprio spazio a cui gli studenti accederanno⁷.

I nuovi edifici scolastici rispecchieranno l'idea di una scuola aperta al territorio e saranno progettati in modo ecosostenibile⁸. Una scuola in cui i ragazzi vivono molte ore al giorno avrà spazi interconnessi, senza corridoi. Ci saranno spazi dove mangiare e riposarsi, spazi per lo svolgimento di attività particolari, come una falegnameria, una saletta d'incisione per la musica, una palestra, altri dove condurre progetti interdisciplinari, altri ancora

6. Vedi ad esempio il progetto Helsinki City School Building Program.

7. Ciò avviene già in diversi paesi e in Italia un'esperienza interessante è quella del liceo Monti Domenichini di Cesena.

8. Vedi l'articolo di Renzo Piano sul supplemento scuola de *Il Sole 24 Ore* del 10 ottobre 2015.



Fig. 1 - Sopra: aule di una scuola di Helsinki. Sotto: Istituto Comprensivo Giacomo Leopardi di Saltara e Liceo scientifico Scacchi di Bari

dove svolgere attività di drammatizzazione. La scuola sarà progettata per facilitare l'interazione con i residenti diversi per età e per cultura, valorizzando le tradizioni locali (fig. 2).



Fig. 2 - Spazi di una scuola finlandese e in alto a destra: progetto del nuovo asilo pubblico di Guastalla di Mario Cucinella

Per gli insegnanti, ci saranno spazi privati, in cui progettare l'attività didattica e studiarne i risultati, e altri spazi per lavorare con i colleghi. Un buon esempio è il Laboratorio per le Tecnologie Didattiche per Docenti, LabTD, della scuola don Milani di Genova (fig. 3) (Ferraris, 2007).

Dove possibile, ci saranno spazi all'aperto con giochi che innescano apprendimenti (piani inclinati, altalene, coltivazioni, allevamenti). Infine, ci saranno spazi comuni per installazioni provvisorie, mostre, prodotti, realizzati dai ragazzi, o per ospitare apparecchiature funzionali a progetti scolastici, come pluviometri, sismografi, telescopi ecc.

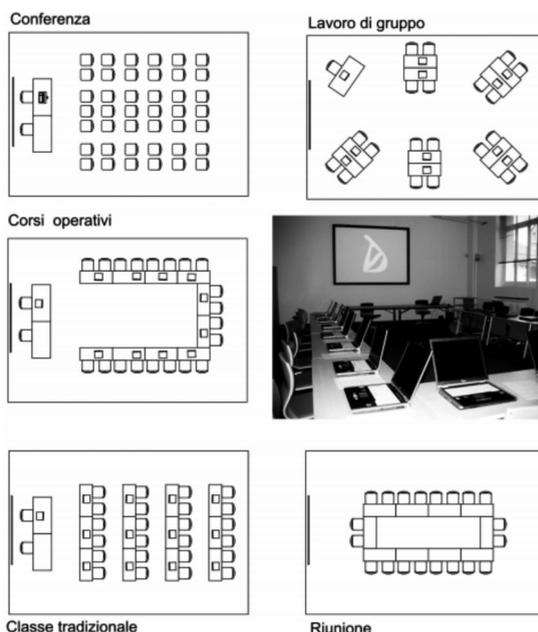


Fig. 3 - LabTD della scuola don Milani di Genova con le diverse configurazioni

La scuola renderà disponibile l'infrastruttura necessaria per usare i dispositivi digitali, diventati personali e pervasivi. Quindi i ragazzi porteranno da casa i loro dispositivi e la scuola consentirà di usarli, offrendo dovunque connettività per tutti, display collettivi, strumenti di riproduzione. Nella scelta delle apparecchiature va tenuto presente un principio fondamentale espresso da Steve Jobs «What's wrong with education cannot be fixed with technology». La tecnologia è al servizio di un'idea di apprendimento e non il contrario. Ad esempio, se vogliamo navigare su Internet insieme con i nostri alunni per risolvere collaborativamente un problema

informativo, abbiamo bisogno di uno schermo per una visione collettiva, di un dispositivo collegato a Internet e di un'interfaccia. Ciò può essere realizzato in diversi modi: un proiettore collegato al computer, una grande smart TV con touch screen, un computer collegato a un grande monitor, una LIM, un dispositivo di proiezione che rende ogni parete interattiva, come quello di fig. 4.



Fig. 4 - Dispositivo di proiezione che rende ogni parete interattiva

Tutte queste soluzioni sono praticabili, tenendo presente che ciò che conta è la strategia di ricerca e i modi di coinvolgimento degli studenti. Il come ci interfacciamo con l'ambiente in cui effettuiamo la ricerca potrebbe essere rilevante, ma allora andrebbe giustificato (perché una LIM è migliore del dispositivo di fig. 4 o di un computer collegato al proiettore o di un grande monitor interattivo?). Raramente questa scelta è giustificata con argomenti pedagogici. Le LIM, ad esempio, sono state installate dovunque senza tenere conto di soluzioni analoghe, ma più economiche o più pratiche dal punto di vista della compatibilità, della disponibilità di software, di facilità di manutenzione ecc.

Ma le scelte degli strumenti non riguardano solo le tecnologie digitali. Altri strumenti, possibilmente gratuiti o a bassissimo costo, potrebbero supportare un apprendimento attivo: una candela e una provetta per studiare l'ebollizione, un bottiglia, una candela e una bacinella d'acqua per sperimentare la legge dei gas. L'aula è il laboratorio. Spazi attrezzati sono riservati per attività che richiedono strumentazioni particolari, come una falegnameria o una saletta di incisione. A questo proposito, i musei e i Festival della scienza possono essere preziose fonti di ispirazione.

Insegnanti

Gli insegnanti, ed in particolare i *docenti pionieri*, svolgono un ruolo chiave nell'innovazione della scuola. Così come le piante pioniere coloniz-

zano ambienti aridi, creando le condizioni per la crescita prima di arbusti e poi di alberi, i docenti pionieri introducono per primi nuovi modi di fare scuola, conducendo progetti innovativi e sfidando resistenze di colleghi e inerzia del sistema. Svolgono un ruolo importante perché la maggioranza degli insegnanti può conoscere nuove idee principalmente da loro, attraverso canali interpersonali. Certo non si può chiedere loro di riformare la scuola (Henry Ford, fondatore della Ford Motor Company, soleva dire «se avessi chiesto di che cosa c'era bisogno, mi avrebbero risposto di cavalli più veloci») ma di disseminare l'innovazione e di sperimentare nuovi modi di fare scuola. La scuola della società digitale non è la scuola tradizionale a cui si aggiungono le ICT. È una scuola diversa, centrata sugli studenti e sulla digital literacy. È una scuola fluida, in grado di adattarsi alle dinamiche della società e anche di determinarle. Nella fase di transizione e a regime il profilo professionale dell'insegnante cambia. Di qui la necessità di uno sviluppo professionale permanente.

Ma quale è il profilo professionale di un docente che opera in questa fase di transizione (Midoro, 2005)⁹? Anche qui, ricorriamo al *tipo ideale* di Max Weber, che fornisce un'immagine mentale, con caratteristiche utopistiche, ottenuta esagerando specifici elementi della realtà. Per definire questo profilo professionale osserviamo da un lato come il *tipo ideale* di insegnante interagisce con i diversi ambienti con cui viene in contatto, dall'altro i settori in cui si esercita questa interazione. Riguardo agli ambienti, i principali sono: se stesso, gli studenti, i colleghi e l'ambiente esterno alla scuola. I settori in cui si esercita questa interazione sono: pedagogia/didattica, curriculum/contenuti, organizzazione, tecnologie, sviluppo professionale, etica, politica, innovazione. Definendo la matrice in tabella 1, le cui colonne sono i 4 ambienti e le righe gli 8 settori, otteniamo 32 celle, ciascuna delle quali indica i tratti generali dell'essere (*being*) e del fare (*doing*) del *tipo ideale* di docente. Per esempio la prima cella (riga 1, colonna 1) si riferisce al processo di costruzione di una propria visione del rapporto tra ICT/pedagogia e del proprio ruolo: «Costruirsi una visione dell'apprendimento adatta alla società digitale». Ciò comporta il conoscere quale è l'impatto delle ICT sull'apprendimento e le buone pratiche, sviluppando una visione personale. Nel framework di Uteacher (Midoro, 2005), sono forniti spunti e materiali su come sviluppare l'essere (*being*) e il fare (*doing*) riguardante ogni cella. Il framework è stato formulato in modo che possa essere continuamente aggiornato per tenere conto dell'evolversi dello stato dell'arte e delle buone pratiche.

9. Questa teorizzazione è stata elaborata nell'ambito del progetto europeo Uteacher, coordinato dall'ITD/CNR.

Tab. 1 - Il Framework di Uteacher sul profilo professionale degli insegnanti

	<i>Se stesso</i>	<i>Studenti</i>	<i>Collegli</i>	<i>Ambiente</i>
PEDAGOGIA	Costruirsi una visione dell'apprendimento adatto a una società digitale	Sviluppare ambienti di apprendimento conformi alla propria visione	Condividere pratiche, repertorio, e visioni/filosofie. Collaborare in attività interdisciplinari	Usare l'ambiente come risorsa e arena per la scuola e l'apprendimento
CURRICULUM	Riflettere su concetti chiave da trattare nella propria materia, comprendendo l'impatto delle ICT	Progettare ambienti di apprendimento che sfruttano le ICT	Condividere pratiche nell'uso delle ICT nel curriculum con altri docenti	Usare le risorse locali e globali per l'apprendimento di una data disciplina
ORGANIZZAZIONE	Costruire una visione personale dell'organizzazione scolastica	Realizzare un'organizzazione della classe funzionale alla visione personale	Cooperare con i colleghi nell'organizzazione della classe e della scuola	Contribuire a costruire un'organizzazione scolastica legata all'ambiente
TECNOLOGIA	Perseguire costantemente l'eccellenza tecnica e cognitiva	Ottenere la giusta integrazione delle ICT per facilitare l'apprendimento degli studenti	Usare la tecnologia per partecipare alla comunità di pratica degli insegnanti	Usare le ICT per creare reti di apprendimento
SVILUPPO PROFESSIONALE	Diventare consapevole del crescente bisogno di uno sviluppo professionale continuo e dei mezzi per conseguirlo	Operare per sviluppare la propria professionalità	Imparare a sfruttare le ICT per cooperare con i colleghi e la comunità degli insegnanti	Sfruttare le opportunità offerte dall'ambiente per sviluppare la propria professionalità
ETICA	Considerare propria responsabilità l'educazione e il benessere dei propri studenti cresciuti in un'era digitale	Improntare la propria pratica al principio che l'educazione e il benessere dei propri studenti è la cosa più importante	Cooperare eticamente con i colleghi all'interno delle comunità di pratica degli insegnanti usando le ICT	Preparare i cittadini per vivere in armonia con l'ambiente fisico e sociale
POLITICA	Riflettere criticamente sulle politiche scolastiche e costruire una visione personale	Mettere in atto azioni che rispondano alle sfide delle politiche della scuola	Riflettere con i colleghi sulle politiche di innovazione e implementarle	Contribuire allo sviluppo di una scuola risorsa per il territorio
INNOVAZIONE	Confrontarsi criticamente con l'esigenza di un'innovazione guidata dalle ICT e il potere di trasformazione	Dare forma al cambiamento guidato dalle ICT	Lavorare con i colleghi per sviluppare usi innovativi delle ICT a scuola	Condividere una cultura del cambiamento nell'educazione al di là della scuola

Ma quello di Uteacher non è l'unico framework sul profilo professionale dei docenti. Nel 2011, l'UNESCO (2011 b) pubblicò l'*UNESCO ICT Competency Framework for Teachers*, con lo scopo di contribuire a ripensare l'educazione per aiutare lo sviluppo delle società nella società della conoscenza. Nel definire la struttura di questo framework il gruppo di lavoro adottò l'ipotesi che esista un'analogia tra lo sviluppo economico di un paese e la sua politica educativa.

Così come un paese si sviluppa passando da un'economia che usa le ICT, a una che ha un'alta performance della forza lavoro e, infine, a una in cui la conoscenza diventa il motore dell'economia, analogamente il framework dovrà prevedere 3 fasi chiamate: 1) Technology literacy, 2) Knowledge deepening e 3) Knowledge creation.

Il framework dell'UNESCO individua sei aree di azione: Policy, Curriculum, Pedagogy, ICT, Organization e Professional Development. Incrociando le tre fasi con queste sei aree si ottengono 18 moduli che formano la matrice di fig. 5.

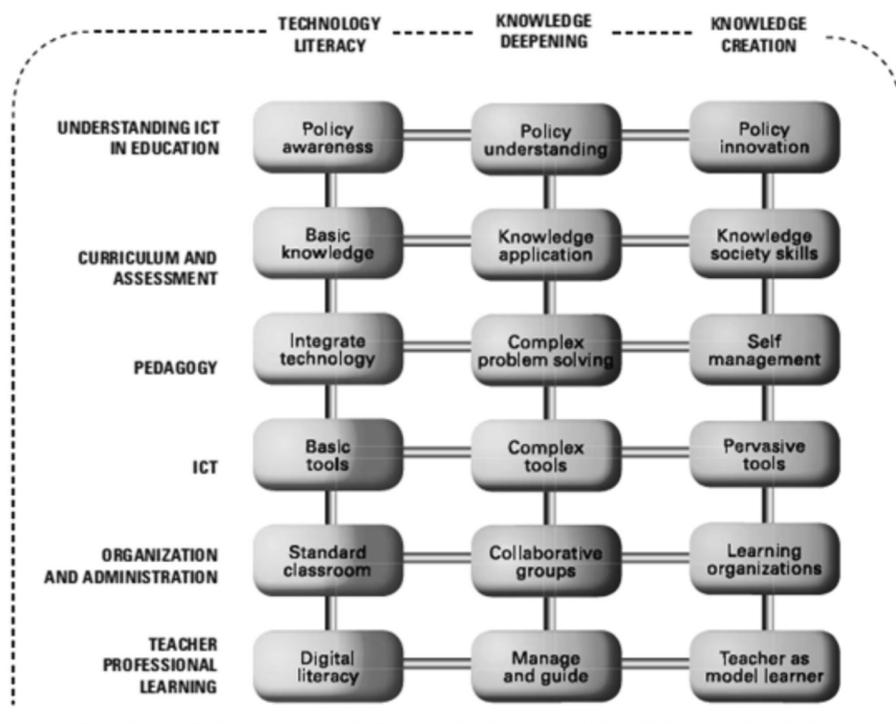


Fig. 5 - UNESCO ICT Competency Framework for Teachers

La descrizione di ognuno di questi moduli comprende gli scopi curricolari (*curricular goals*), le competenze dei docenti (*teacher competences*), gli obiettivi che i docenti devono aver raggiunto (*objectives teachers should be able to*), esempi di metodi per la formazione degli insegnanti (*example methods for teacher education or professional learning*).

Conclusioni

Per ogni componente di quel sistema complesso che è la scuola, è stata presentata una breve panoramica dei problemi e delle possibili soluzioni. Certo, una vera riforma della scuola non può essere basata su visioni di pochi intellettuali. L'idea di scuola deve scaturire da un dibattito che coinvolga, tutti gli attori interessati. Compito di noi ricercatori è preparare il terreno e le regole, in modo che sia chiara la partita che vogliamo giocare. La meta non è introdurre le ICT in questa scuola, ma immaginare una scuola diversa, capace di amplificare le *capabilities* degli individui che vivono nell'era digitale, rispondendo così alle esigenze di uno sviluppo giusto e sostenibile.

Bibliografia

- Baldacci M. (2014), *Per un'idea di scuola*, FrancoAngeli, Milano.
- Banzato M. (2011), *Digital literacy. Cultura ed educazione per la società della conoscenza*, Mondadori, Milano.
- Buckminster Fuller R., Appleyth E.J. (1975), *Synergetics: explorations in the geometry of thinking*, Macmillan, New York.
- De Mauro T. (2015), "Analfabeti d'Italia", testo disponibile al sito www.mangwana.org/dev/articoli/analfabeti-ditalia-di-tullio-de-mauro/, 9/10/2015.
- Ferraris M. (2003), "Navigare nel www a scuola, ma per andare dove?", *TD Tecnologie Didattiche*, 28: 25-29, testo disponibile al sito: www.tdjournal.itd.cnr.it/files/pdfarticles/PDF28/Navigare.pdf, 9/10/2015.
- Ferraris M. (2007), "LabTD: un laboratorio di tecnologie didattiche per docenti", *TD Tecnologie Didattiche*, 28, testo disponibile al sito: www.tdjournal.itd.cnr.it/files/pdfarticles/PDF40/3_Ferraris_TD40.pdf, 9/10/2015.
- Galimberti U. (2007), *L'ospite inquietante. Il nichilismo e i giovani*, Feltrinelli, Milano.
- Gardner H., Davis K. (2013), *The App Generation*, Yale University Press, New Haven and London.
- Mainieri M. (2013), *Collaboriamo! Come i social media ci aiutano a lavorare e a vivere bene in tempi di crisi*, Hoepli, Milano.
- Maragliano R. (2011), *Immibile scuola. Alcune osservazioni per una discussione*, Castellovolante, Milano.
- Midoro V., ed. (2005), *A Common European Framework for Teachers' Professional Profile in ICT for Education*, Menabò, Ortona, testo disponibile al sito: www.tdjournal.itd.cnr.it/files/pdfbooks/book2final.pdf.

- Midoro V. (2012), *Technology Enhanced Assessment in Education*, UNESCO IITE, Moscow, testo disponibile al sito: <http://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214714.pdf>, 9/10/2015.
- Midoro V. (2013), “Mondo di lettere e mondo di bit”, *TD Tecnologie Didattiche*, 21, 1, testo disponibile al sito: www.tdjournal.itd.cnr.it/files/pdfarticles/PDF58/td58_4_midoro.pdf, 9/10/2015.
- Nuikkinen K. (2015), *Spazi di Apprendimento*, disponibile al sito http://ospitiweb.indire.it/adi/BestSchool12/bs2_040_spazi.htm, 31/10/2015.
- OCSE (2013), *Trends Shaping Education 2013, a global world*, OCSE publishing, Paris, testo disponibile al sito: www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/education/trends-shaping-education-2013/a-global-world_trends_education-2013-4-en#page3, 9/10/2015.
- Rivoltella P.C. (2005), *Media Education*, La Scuola, Brescia.
- Sen A. (2014), *Sull'ingiustizia*, Erickson, Trento.
- Turkle S. (2012), *Alone Together: Why We Expect More from Technology and Less from Each Other*, Basic Books, New York.
- UNESCO (2011a), *Guidelines for Open Educational Resources (OER) in Higher Education*, UNESCO, Paris, testo disponibile al sito: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002136/213605e.pdf> 9/10/2015.
- UNESCO (2011b), *UNESCO ICT Competency Framework for Teachers*, UNESCO, Paris, testo disponibile al sito: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475e.pdf>.
- Weber M. (1904), *Il metodo delle scienze storico sociali*, Einaudi, Torino, trad. 1958.

Passaggio al digitale. Non solo macchina

di Roberto Maragliano

Sarebbe auspicabile che per autoconvincimento se non per decreto dichiarassimo conclusa la fase di confronto attorno a temi del tipo ‘internet ci rende stupidi’¹ o ‘internet li distrae dall’apprendimento’², il primo di derivazione statunitense (con gli echi nazionali alla ‘internet degli imbecilli’)³, riguardante tutti noi, o quasi; il secondo attivo in quanto versione cattolocale di quello, ma tutto sommato di portata meno che universale (poiché mirato su di loro, i “nativi digitali”⁴, che sarebbero pure buoni, di natura, se non fosse che ci sono le tentazioni e le cattive compagnie a traviarli).

1. *Internet ci rende stupidi?*: così l’editore Raffaello Cortina, Milano, ha reso il titolo originario del volume di Nicholas Carr (2011), che faceva *The Shallows*, ossia qualcosa come *Superficiali*. Non contento, ha forzato pure il sottotitolo: da *What the Internet Is Doing to Our Brains* (ossia *Cosa Internet sta facendo ai nostri cervelli*) in *Come la rete sta cambiando il nostro cervello*. Operazione furba, in sintonia con il pensare di tanta italica intellettualità. E infatti il titolo ha avuto grossa fortuna, da noi. Più del libro.

2. Nel 2013 l’editore Laterza esce con questo titolo d’effetto, destinato a fare fortuna (e infatti l’anno dopo riesce in edizione economica): *Contro il colonialismo digitale*. Ne è autore Roberto Casati (2013). Nulla da eccepire, si continua ad andare sul liscio (vedi nota precedente). Soltanto, una scivolatura (distrazione?) fin dal sottotitolo: *Istruzioni per continuare a leggere*. Perché, quella che si fa sullo schermo non è lettura? Dio acceca...

3. Maragliano (2015c).

4. Formula, questa, che ha goduto di buona accoglienza, almeno all’inizio, sia nella versione originaria di Marc Prensky (2001), sia in quella nazionale di Paolo Ferri (2011). Col senno di poi, ma anche con quello di prima – non posso non rimandare al mio “antico” *Esseri digitali* (Maragliano, 1996) – sarebbe opportuno introdurre due precauzioni, nell’uso di espressioni di questo tipo: 1. valgono soprattutto come dato anagrafico (i nativi digitali sono nati nel mondo digitalizzato, ma questo non vuol dire che sono esperti o consapevoli di digitale, semplicemente nascendo hanno trovato quel mondo e da quel mondo hanno ricevuto input di formazione (come la generazione che li ha preceduti era dei “figli della tv”); 2. adottarle non esime dal compito di entrare nel merito dei “contenuti” di conoscenza ed esperienza di cui sono portatrici le categorie di individui di cui si parla e soprattutto della “forma” che la consuetudine con i media di riferimento contribuisce a dare loro. Cosa che raramente si fa.

Dovremmo considerarla conclusa, questa vicenda (lasciatemelo dire: penosa), sostanzialmente per due ragioni: una di fatto e una di logica.

Alla ragione di fatto è difficile sfuggire. Internet, piaccia o non piaccia, è l'infrastruttura⁵ su cui poggia ormai la totalità o quasi delle nostre azioni, e che queste stesse azioni rende in buona parte possibili. Pure quelle, aggiungo, di chi dichiara di voler tenersi fuori della rete e pertanto non usa computer o cellulari o altre diavolerie digitali: niente da fare, basta che respiri ed è in internet; e, a quanto risulta, c'è, in internet, pure se non respira⁶. Dunque, se le cose stanno così e se è minimamente veridica la tesi dell'internet che ci fa stupidi, non resta che arrenderci: stupidi (o, se preferite, imbecilli) lo siamo già, e da tempo. Piuttosto, non è che internet ci distrae dal nostro compito di umani del presente, ossia fare sforzi per educarci al bene e al giusto e parimenti educare al bene e al giusto la nostra discendenza?

Ecco dunque che il dato di fatto e quello di logica si alleano nell'indurci ad andare oltre la disputa ideologica.

Che è quanto vorrei fare e farvi fare qui: un piccolo passo in avanti nell'analisi, lasciando ai nostalgici il piacere di versare lacrimucce su quant'era bello e "naturale" il mondo prima della clava.

Ciò che assolutamente non possiamo permetterci di ignorare è che digitale e rete non fungono da semplici strumenti, da neutri e dunque banali veicoli di esperienza e di sapere, né che è legittimo e utile trattarli alla stregua di ambienti, luoghi insomma dove soggiornare, anche piacevolmente, ma a tempo, e senza lasciarsene soggiogare. No, lo ripeto: sono infrastrutture, anzi costituiscono l'infrastruttura tecnologica più potente ed estesa su cui poggia oggi il nostro essere ed agire da umani. Non c'è atto, appunto, di esperienza e conoscenza che se ne collochi totalmente al di fuori.

"Infrastruttura" ho detto, dunque un qualcosa – una struttura o un complesso di elementi tecnologici – che si pone al di sotto di altre strutture, siano queste di tipo materiale o anche di tipo simbolico e figurale. Il che

5. L'uso del termine di "infrastruttura" e della sua applicazione nell'ambito delle tecnologie della comunicazione, volto a dar conto delle caratteristiche proprie delle diverse "famiglie dei mezzi", ha consentito, a Mario Pireddu e a me, di approdare ad una sorta di provvisoria "sintesi" delle prospettive che si aprono col far convergere determinati discorsi di matrice pedagogica (facenti capo grosso modo alla tradizione dell'attivismo novecentesco) con altri di matrice mediologica (ispirati alle teorie della cosiddetta Scuola di Toronto, ovvero Marshall McLuhan, Walter Ong, Enric Havelock). Detta sintesi è contenuta nel saggio/manuale *Storia e pedagogia nei media* (Maragliano e Pireddu, 2014), prodotto con la formula del self publishing (<http://goo.gl/wx55uc>) e distribuito in tutte le librerie di rete (questo anche per tenere, almeno da parte nostra, un po' di coerenza tra teoria e pratica).

6. Agostinelli (2015).

equivale a dire che la rete, intesa come infrastruttura, è la parte sottostante che dà sostegno a realtà strutturali diverse da sé, a cominciare dalla realtà che siamo soliti chiamare “società”: un dato difficilmente contestabile, questo, se si pensa alla gestione via rete del complesso delle informazioni e delle azioni di tipo economico che ci riguardano, allo stato attuale, e che ci fanno, appunto, comunità sociale. Se così è, dovrebbe risultare altrettanto palese la funzione di sostegno garantita dalla rete ad un’altra struttura, quella che chiamiamo “scuola”, e che, lo vogliamo o no, ha a che fare direttamente e indirettamente con informazioni e azioni di tipo economico (non solo con queste, ma è certo che in quanto struttura non è scuola, cioè dispositivo per la riproduzione/produzione culturale e sociale, se si tiene fuori dell’economia).

Mi pare evidente che non è così, almeno oggi, almeno nel nostro paese. La scuola, o meglio: una buona parte della scuola cerca di tenersi fuori di internet. E, paradossalmente, si vanta di questo suo impegno⁷.

Perché? Prima di cercare una qualche risposta ad un simile interrogativo, inquietante se si fa il passo in avanti di cui ho detto prima ma collegabile a istanze tranquillizzanti se ci si rifiuta di farlo, sarà bene che scaviamo un po’ attorno e dentro il concetto di infrastruttura tecnologica.

Pensiamo alla stampa. La sua identità e forza economico-sociale non è data solo dall’insieme di dispositivi strumentali e funzionali (editoria, tipografia, distribuzione, vendita) e dall’insieme di prodotti materiali (libro, periodico, quotidiano, manifesto cartacei) che siamo abituati ad associare ad essa, ma anche e soprattutto dal fatto che quei dispositivi e quei prodotti hanno contribuito, storicamente, e continuano oggi a formare e fissare un’infrastruttura sociale e mentale, dunque un modo di agire e di pensare delle genti così come del singolo individuo: ciò che costituisce per tutti una sorta “seconda natura”, praticata bene o praticata male, o anche non praticata poco importa, comunque un qualcosa inteso come “natura” (e non come tecnologia).

Non a caso da lunga pezza vige l’associazione tra libro, conoscenza e cultura, dove ciascuno degli elementi è inteso come garante di un rapporto di determinazione nei confronti dell’altro: l’uomo di cultura legge libri e li legge in quanto è uomo di cultura, il sapere è libro e il libro è sapere. Questo non significa che siano escluse altre forme di conoscenza (pensiamo: la parola sonorizzata, la musica, il gesto, l’azione, l’immagine fissa e mobile, e soprattutto il loro convergere): semplicemente quelle forme, pur diffuse, non godono della fondatezza e del riconoscimento sociale (nonché istituzionale) attribuiti invece alla comunicazione scritta e stampata.

7. Stesso discorso, io credo, andrebbe fatto per l’università. E con tono ancora più allarmato, considerato che per molti aspetti l’università funge da modello per la scuola (Margliano, 2015b).

Qui entra in gioco l'idea di scuola, per come la riflettiamo e tuttora la pratichiamo nello spazio geografico e storico che di tale idea ha fatto un modello pressoché universale, almeno fino a qualche tempo fa. Intendo l'Europa del diciannovesimo secolo, quella delle identità nazionali e dunque dei sistemi scolastici coerenti con tali identità.

In un simile contesto, che è ancora in buona parte il nostro, la “forma libro” è così determinante da coincidere con la forma assunta dalla didattica scolastica: ogni sapere da insegnare e far apprendere assume la struttura di un libro, con tutto ciò che questa garantisce in termini di fissazione e di fisicità di quel sapere, di sua indipendenza rispetto ad altri saperi, di possibilità di scomporlo e ricomporlo tramite i suoi elementi costitutivi, e di organizzare tali elementi in sequenze lineari di ampliamento e approfondimento; di conseguenza, l'acquisizione del sapere “scolastico” dipende dall'esercizio individuale del comportamento di lettura e la sequenza di maturazione di tale comportamento funge da modello per l'organizzazione dei gruppi di lettori in gruppi di età; per non dire, poi, di come la comprensione e la memorizzazione di quanto letto garantiscano il funzionamento dei meccanismi di controllo e verifica della qualità complessiva del sistema e di come il distacco tipico del lettore (soggetto autonomo che s'interroga su e interroga l'oggetto autonomo libro) funga da criterio di discriminazione tra l'uomo acculturato (scolarizzato) e l'uomo che non lo è. Il che equivale a dire che l'associazione tra libro e materia sta a fondamento (e coronamento) di quel modello di scuola⁸.

Potrei continuare con gli esempi.

Ma ciò che mi preme mettere in evidenza è che nel corso degli ultimi due secoli poco è cambiato di questo impianto. Lo si è perfezionato, ampliato, finemente articolato e riarticolato. Ma non lo si è modificato. E soprattutto non se n'è intaccata la fondatezza epistemologica, centrata sul potere (indiscusso) che si attribuisce alla lingua scritta e stampata: quello di agire come parametro non solo principale ma anche esclusivo tramite cui far pensare, e fare pure pensare il pensiero. Tutto ciò ha certamente garantito un ordine, ed anche un criterio di ordinamento all'istituzione stessa: basti pensare alla funzione primaria attribuita alla scuola, coincidente con l'impegno di alfabetizzazione e a quella secondaria volta a far acquisire i saperi alfabetizzati (o materie). Ma ha fatto pure dell'altro, e non sono tutte cose positive. Per esempio, ha reso marginali, rispetto al fare e al farsi della scuola, elementi di cultura diversi e comunque non totalmente garantiti dalla lingua scritta e stampata: l'ho già detto, ma ripeterlo è utile, sono

8. Su tutto questo è tuttora di grande attualità il contenuto dell'intervista che nel 1968, in pieno clima di contestazione studentesca, il conservatore McLuhan (1969) concesse alla rivista *Playboy*.

quelli coerenti con le logiche della comunicazione sonora e musicale, della comunicazione visiva, dell'operatività manuale, tutte realtà di cui il libro non poteva (e non può) dar conto in modo diretto e compiuto.

Grazie anche al contributo fornito da questo modello di scuola, l'infrastruttura della stampa si è andata conquistando via via il ruolo di paradigma fondante di pensiero: e fondante il pensiero, come ho detto, in una prospettiva tendenzialmente e ufficialmente "unica".

Questo modo "ingessato" di intendere il mondo, la cultura, la formazione ha fatto velo ad una più ragionata e consapevole comprensione di come l'universo dell'esperienza e della rappresentazione di mondo andasse profondamente mutando lungo il corso del ventesimo secolo.

Accanto e talora in sovrapposizione all'area della cultura ufficiale, presidiata dalla stampa e legittimata dalla pervasività della sua infrastruttura, è andata infatti maturandone un'altra, di sostanza e estensione diverse. Alludo a quella che poggia sull'infrastruttura dell'audiovisione e che, concretizzata via via in media del tipo fotografia, telefonia, fonografia, cinematografia, televisione, ha dato legittimità e potere a linguaggi "altri", "diretti" e di tipo "immersivo", ma sprovvisti di una loro autonoma, evidente e ufficiale dimensione metaconoscitiva, e dunque forzatamente indotti a cercare altrove da sé (principalmente nella lingua della stampa) le risorse per pensare e pensarsi. In questo sta la forza ma anche la debolezza di questa famiglia "altra" di media.

Imprigionata dentro le gabbie tecniche e mentali dell'infrastruttura della stampa, la cultura istituzionalizzata dalla e della scuola si è mostrata incapace di capire come la cultura poggiate sull'infrastruttura dell'audiovisione non solo prendesse piede sul versante dell'intrattenimento e dei consumi di massa di tipo evasivo ma contribuisse in questo modo "morbido" e "inconsapevole" a proporre e imporre codici di comportamento in aree dell'esistenza personale e di gruppo marginalmente toccate dai linguaggi preesistenti, in particolare quelli inerenti le condotte relazionali e affettive ma anche i comportamenti in senso lato politici (e in ultima istanza "esistenziali"). Tutti aspetti della realtà che dentro una rappresentazione ufficiale (e tradizionale) della cultura avevano e hanno scarso rilievo ma che in un'accezione antropologica del fare e dell'essere della cultura assumono non poca importanza.

Lungo tutto il secolo scorso, e in particolare nella seconda metà i due sistemi hanno potuto convivere riservandosi ciascuno di presiedere su una sua specifica fetta di mondo. La scuola ha continuato a fare scuola all'individuo nella forma della stampa, puntando prioritariamente alla riflessione, e il mondo circostante, tramite foto, radio, cinema, tv è andato proponendo all'individuo e soprattutto alla collettività un diverso tipo di scuola, centrata sulla condotta e l'esistenza. Ciascun sistema era portato a ignorare l'altro

e implicitamente a confliggervi. Tutto ciò ha potuto restare in piedi perché i due sistemi toccavano, apparentemente, entità diverse, delle quali solo ad una, quella sancita dalla stampa e dalla sua scuola, era riconosciuta la garanzia di “cultura” nel senso elevato di decantazione e conseguente organizzazione sistemica del sapere, mentre all'altra, quello dell'audiovisione, era riservato il compito di codificare l'insieme delle condotte condivise. E soprattutto perché questo loro far toccare realtà diverse metteva in atto funzioni e sensibilità umane solo in minima parte coincidenti⁹.

Detto in una chiave più spinta di concettualizzazione, stampa e audiovisione, intese come infrastrutture, muovevano da e sancivano ontologie diverse, e pure fenomenologie diverse: monumento contro avvenimento. È “monumento” il sapere che propone se stesso (ed è percepito e praticato) come oggettivo e fisso, prestandosi ad essere cartografato e identificato nei suoi confini esterni ed interni. Certo, questa del monumento è un'idea limite: nessun addetto alla conservazione delle discipline¹⁰, se messo alle strette, la sottoscriverebbe, ma anni e anni di mantenimento dell'assetto di scuola e di cultura di cui ho detto ci induce a ritenere che quella stessa persona, se gli si presenta l'occasione, usa l'idea di monumento come strumento per l'esercizio di un potere di inclusione e di interdizione, per stabilire insomma che cosa e soprattutto chi è pertinente, chi è nel giusto e nel corretto¹¹. Va da sé che la “forma libro” fornisce la garanzia epistemologica a questo sapere monumento, ciò che consente di viverlo come un oggetto delimitato, scomponibile nei suoi elementi e dunque riproducibile e trasferibile sia in toto sia nei singoli elementi. Sapere monumento come fondamento di una scuola monumento.

Sono “evento”, invece, i saperi proposti e percepiti come un qualcosa di mobile e soggettivo, che vive nel tempo e quindi come il tempo tende

9. «La scuola e l'università sono state le istituzioni alle quali i regimi di senso della scrittura – le culture identitarie di classe tipiche del libro, della città, della cittadinanza e della politica, infine degli stati nazionali e delle relazioni internazionali – hanno affidato il compito di educare e formare l'individuo al lavoro e alle professioni, dunque di gettare le basi delle strategie progressiste di modernizzazione della società. Il regime chiuso, verticale, autoritario, sapienziale, militaresco delle aule scolastiche e accademiche non poteva reggere a lungo al potere di socializzazione del cinema e della televisione, che pur essendo regimi di senso affidati all'immagine frontale, hanno creato le premesse dell'intrattenimento dei consumi con l'esperienza quotidiana delle cose e poi la dimensione creativa dei consumi stessi. A partire dalla metà del Novecento la scuola e l'università hanno occupato un posto sempre più residuale». Così Alberto Abruzzese (2015) e il suo punto di vista, nell'intervista ad Adolfo Fattori (2012).

10. Sul concetto di “disciplina” e sui suoi limiti necessario è il riferimento a Edgar Morin (2004).

11. Si pensi alla valutazione scolastica e alle sue non poche aberrazioni di matrice tipografica, di cui è prova il sempre più diffuso e burocratico ricorso al testing.

a consumarsi: un qualcosa che, insomma, sembra non lasciare traccia, or-
ma, segno costante, soprattutto nell'individuo. Non a caso molti dei saperi
che la scuola parallela dei media costantemente propone sono vissuti dalla
scuola stessa come rumore, dunque come ostacolo materiale, quando addi-
rittura non sono assunti come giustificazione delle insormontabili difficoltà
che essa incontrerebbe nel garantire quelli che considera i suoi saperi elet-
tivi. Non a caso, facendo riferimento all'essere in sintonia con questi saperi
evento si mette il fenomeno in relazione a dinamiche di gruppo più che a
propensioni individuali.

Scuola monumento per l'individuo contro scuola evento per la collettivi-
tà. Astrazione contro immersione. Isolamento sapienziale contro condivi-
sione materiale.

I due mondi, l'ho detto, hanno potuto vivere l'uno a fianco dell'altro
ignorandosi o tutt'al più tollerandosi, talora entrando in conflitto l'un l'altro.

Con l'avvento del digitale e della rete questo equilibrio salta. Ciò che
prima era diviso si unisce, tutto si mescola. Il monumento si fa evento e
viceversa.

Potrei sviluppare il discorso attingendo elementi ed esempi da più settori.

Voglio contenermi scegliendo un solo campo, che assume un ruolo cru-
ciale però rispetto al problema di mantenere o trasformare l'idea di scuola:
è il tema della scrittura¹².

Il digitale fa di questa pratica un qualcosa di costantemente fissabile
(per esempio: stampabile) ma anche infinitamente modificabile: appunto,
monumento ed evento assieme. Non solo, una sua prerogativa difficilmente
ignorabile è quella che porta a far integrare costantemente ricezione e pro-
duzione e a rendere ciò che prima era percepito come un "doppio" un'unità
inscindibile. Per non dire poi del venir meno del paradigma dell'isolamen-
to, e delle possibilità che digitale e rete aprono alla scrittura ma anche alla
lettura praticate in forma collettiva, condivisa e partecipata¹³. Dovrebbe ba-
stare questo per far intuire che molta parte del territorio precedente, a suo
modo stabile nella sua divisione tra scuola/scuola e scuola/mondo, subisce
scosse profonde nel passaggio al digitale e che l'effetto di tali sommovi-
menti, che già c'è, richiede una nuova cartografia.

Tanta parte degli schemi ideologici su cui è stata comodamente adagiata
per anni la pedagogia spontanea delle genti e anche quella ufficiale degli
addetti ai lavori sta rapidamente sgretolandosi: oggi nessuno sostiene che i
ragazzi "non scrivono più", casomai li si accusa di "scrivere troppo e ma-
le"; se prima si facevano sforzi per sensibilizzarli a scritture di tipo funzio-
nale oggi si fanno sforzi per ridimensionare la portata di quelle scritture.

12. Per un primo inquadramento dell'argomento "scrittura" e delle tensioni cui è sotto-
posto per la dialettica apertasi tra fisico e digitale vedi Maragliano (2014).

13. Pireddu (2014).

Stando dentro la scuola, insomma, ci si sente assediati dalla società. Detto in altro modo, quella, la società, si sta facendo essa stessa scuola e così operando esautora la scuola istituzione della sua specifica funzione. Siamo al paradosso di una pratica di scrittura diffusa come non mai nella storia dell'uomo che mette in imbarazzo la scuola della scrittura.

Ma, com'è evidente, con questo non ho detto tutto. Provo ad aggiungere altro, senza dover seguire un ordine rigoroso, ma procedendo invece per associazione e collegamento (a rete, appunto).

L'accesso diretto a repertori sconfinati di testi, collegandosi alla possibilità tecnica di riprodurli e trattarli, mette in crisi lo schema tradizionale (ancorché morale!) centrato sulla netta separazione tra originale e copia, e porta alla luce un elemento costitutivo della pratica di scrittura che quello schema teneva nascosto, vale a dire il fatto che in ogni scrittura c'è un elemento di riscrittura, e che dunque non esiste, in assoluto, una pagina bianca (del resto, se esistesse non sarebbe possibile dare inizio a una scrittura, che nasce comunque da una qualche schematizzazione mentale o materiale). Considerato che scrivere è comunque un riscrivere acquista rilievo, nel contesto di rete (assolutamente anomalo rispetto a quello fissato dalla tradizione scolastica), il problema del come rendere manifesti i diversi stadi di produzione di un testo: aspetto, questo, che ha a che fare sia con l'impiego delle fonti (citare e copiare sono pratiche diverse, ovviamente) sia con l'uso delle molteplici pratiche di editing che il digitale rende possibili.

Che dire poi dei linguaggi che con pigra etichetta chiamiamo “non verbali”? Che rapporto avevano e hanno ora con quelli che la tradizione ci autorizza a denominare “scrittura”? Finché vigeva il duopolio dell'infrastruttura stampa e dell'infrastruttura audiovisione le cose andavano pacifiche (abbastanza pacifiche): la cultura disinteressata da una parte (sopra), e quella interessata dall'altra (sotto), la prima (almeno in teoria, di fatto ben poco) capace di dar conto del significato dell'altra. Nel fondere e confondere le prerogative tecniche, culturali e mentali delle due infrastrutture il digitale fa saltare l'idea stessa di una gerarchia tra il sapere scrittoriale e quello non scrittoriale. Di fatto la codificazione informatica tratta tutti i linguaggi allo stesso modo concedendo loro pari livello di operatività: si può fare metacognizione sonora operando sui suoni senza far intervenire scrittura, ed ugualmente si può fare metacognizione visiva sui dati visivi senza chiamare in causa scrittura. Insomma, il digitale porta alla luce un qualcosa che certamente preesiste al suo avvento (e che l'arte ha sempre coltivato) vale a dire l'esistenza di modalità e forme acustiche di pensiero, ed anche di modalità e forme visive di pensiero: realtà che prescindono dalle forme scrittoriale. Va da sé che uno dei terreni su cui il digitale (non scolastico) impegna la produzione (non scolastica) di testi comunicativi è quello dell'integrazione e della convergenza tra i linguaggi. Ponendo gli occhi e la mente

su questa prospettiva totale (e totalizzante) di scrittura verbale e “avverbale” e cogliendo in essa motivi antichi (precedenti l’avvento della stampa) si è indotti a ipotizzare che un lungo periodo (quello caratterizzato dall’associazione scuola/stampa) stia arrivando al suo termine.

Ho anticipato che avrei fatto un solo esempio. E infatti mi sono limitato a trattare, nel contesto dell’infrastruttura digitale, solo il tema della scrittura, tipicamente scolastico del resto, a partire dall’importanza che all’interno dell’istituzione è attribuita ai comportamenti di lettura¹⁴.

Da quanto risulta da questa locale e comunque approssimativa cartografia il terreno su cui oggi poggia (si illude di poggiare) la scuola non è più quello che tradizionalmente ha fornito ad essa identità e funzioni. Riflettere serenamente sul tema, a livello di infrastruttura materiale, sociale e mentale, permette di capire perché la scuola faccia così resistenza e opposizione al digitale: perché ci intravede i segni di una sua scomparsa. Ma permette anche di mettere a fuoco un problema serissimo, drammatico: e cioè che questa scuola, se vuole riconquistare un futuro per sé e riuscire a interloquire con un’utenza già profondamente diversa da quella cui continua anacronisticamente a riferirsi, deve fare i conti con il mondo ch’è già profondamente cambiato (in tutto e in tutti) e dunque deve attrezzarsi per intervenire coraggiosamente e “a mente sgombra” sui temi del cosa e come far apprendere (e dunque come ricalibrare l’impegno di insegnamento)¹⁵. Sia chiaro, però, non

14. Fondamentale, a questo proposito, è l’analisi che propone Piper (2012) nel mettere a raffronto pratiche e sensibilità sedimentate nel tempo tramite l’uso del libro fisico con le condizioni attuali della lettura digitale. L’intento è mostrare (anche tramite il ricorso ad una ricca iconografia) come nei nuovi contesti accanto ad elementi di discontinuità emergano delle significative costanti.

15. «Fino a questa mattina un insegnante, in classe o in un’aula universitaria, dispensava un sapere che era già depositato nei libri, almeno in parte. Trasmetteva oralmente uno scritto, una pagina-fonte. Se inventava qualcosa, evento raro, all’indomani lo metteva in pagina. La cattedra imponeva l’ascolto del portavoce del sapere. Per quell’oralità, chiedeva silenzio. Non lo ottiene più. Formatasi in età scolare, alle classi elementari e preparatorie, cresciuta fino allo tsunami nella scuola secondaria, l’onda lunga di ciò che si chiama ‘chiacchiericcio’ ha raggiunto le aule universitarie, che ne traboccano riecheggiando, per la prima volta nella storia, di un vocio permanente che rende faticoso l’ascolto o inascoltabile la vecchia voce del libro. Il fenomeno è generalizzato, e degno d’attenzione. I ragazzi non leggono, né intendono ascoltare l’esposizione orale di ciò che è scritto. Il cane della vecchia pubblicità non ascolta più la voce del padrone. Ridotti al silenzio da tre millenni, i ragazzi producono in coro un rumore di fondo che sovrasta il megafono della scrittura. Perché chiacchierano, nel vocio dei compagni chiacchieroni? Perché questo sapere annunciato ce l’hanno già tutti. Per intero. A disposizione. Sottomano. Accessibile tramite il web, Wikipedia, il palmare, con qualsiasi mezzo portatile. Spiegato, documentato, illustrato, con una quota di errori analoga a quella delle migliori enciclopedie. Non si ha più bisogno del portavoce di una volta, salvo che qualcuno abbia un guizzo inventivo originale, ma è raro. Fine dell’era del sapere». Così ragiona non un giovane nerd con ascendenze anarchiche, ma uno dei maggiori filosofi del nostro tempo Michel Serres (2012). Lo fa nel suo saggio *Petite Poucette* (cioè *Pollicina*), un titolo che una volta passato al vaglio dell’editore

si tratta, per quanto riguarda la risposta al che cosa insegnare, di iniziare da una pagina totalmente bianca, azzerando tutto quel che c'era prima; si tratta piuttosto di recuperare quanto la lunga egemonia esclusivizzante dell'infrastruttura stampa ha fatto rimuovere e, alla luce di queste emersioni, di ridisegnare l'intero territorio e di operare le necessarie esclusioni e inclusioni¹⁶. Allo stesso modo, per quanto riguarda la risposta a come insegnare, non si tratta di inventarsi modelli totalmente nuovi; piuttosto si tratta di recuperare e adattare ai nuovi contesti quanto di meglio la tradizione della pedagogia attivistica ha messo a punto nel corso del secolo scorso, in relazione ad un modello di scuola che cominciava a scricchiolare¹⁷.

Il passaggio al digitale non è un problema di macchine. Piuttosto è un problema di tutto quanto le macchine portano a galla di noi stessi: un sapere acentrico¹⁸ (ed eccentrico rispetto al passato) che sta modificando il suo tradizionale statuto, e dunque ci invita ad abbandonare l'idea consolatoria di fondamenti e ordinamenti stabili, definibili e definiti una volta per tutte; un apprendimento che ci fa praticare vie diverse da quelle sancite dalla memoria scolastica, e che ci induce a far leva sulle dinamiche della collaborazione e della condivisione; una didattica che ci invita a puntare sulla costruzione, promuovendo l'operatività e la partecipazione.

Non voler vedere tutte queste cose significa autorizzare la società a descolarizzarsi o a farsi essa stessa scuola. Con tutti i rischi che tutto ciò comporta. Ma, si badi bene, di tempo per cambiare atteggiamento¹⁹ ne resta ben poco. Sprecarlo per discettare sul brutto della rete è, a dir poco, delittuoso.

nostrano è diventato *Non è un mondo per vecchi. Perché i ragazzi rivoluzionano il sapere*. Soluzione del tutto impropria, oltre che imbarazzante, considerando l'età del portatore di quelle idee: ottantacinque anni.

16. Manzoni e Dante ne usciranno rigenerati. Vedi il mio post *Riguardare le figure* (Maragliano, 2015a).

17. Ancora un mio post, *Scuola in (video)gioco* (Maragliano, 2015d).

18. Per un inquadramento generale del tema vedi Luca Guzzardi (2015).

19. Così David Weinberger conclude le sue perlustrazioni filosofiche attorno alle nuove condizioni del sapere: «Se siete un cittadino occidentale che ha usato un browser per accedere ai contenuti in rete, avrete maturato almeno queste idee: Abbondanza. Abbiamo a disposizione più cose di quanto avremmo mai immaginato all'epoca della televisione e delle biblioteche fisiche. Link. Le idee possono essere messe in contatto attraverso collegamenti ipertestuali ed è possibile passare dall'una all'altra con un semplice clic. Senza permessi. Il default è che in rete le persone possono leggere, postare e costruire quello che vogliono. Pubblica. Tutto quello che vedete voi generalmente possono vederlo anche gli altri. La rete è un vasto spazio pubblico al cui interno l'esclusione di certi visitatori o contenuti è l'eccezione. Irrisolta. Più tempo si passa in rete più si ha la prova che non saremo mai tutti d'accordo su qualche cosa» (Weinberger, 2010). Piaccia o non piaccia un ripensamento della forma scuola deve partire di qui, non per negare o dar contro questa realtà ma per consentire sia a chi educa sia a chi viene educato di affrontare e praticare la nuova condizione esistenziale (e i suoi legami con quelle preesistenti) con gli strumenti della consapevolezza e dunque di una nuova saggezza.

Bibliografia

- Abruzzese A. (2015), *Il crepuscolo dei barbari*, Luca Sossella, Bologna.
- Agostinelli A. (2015), “Il sito dei morti”, *Doppiozero*: <http://goo.gl/ZZXTZa>.
- Carr N. (2001), *The Shallows. What the Internet is Doing to Our Brains*, W.W. Norton & Company, New York (trad. it. *Internet ci rende stupidi? Come la rete sta cambiando il nostro cervello*, Raffaello Cortina, Milano, 2011).
- Casati R. (2013), *Contro il colonialismo digitale. Istruzioni per continuare a leggere*, Laterza, Bari-Roma.
- Fattori A. (2015), “Guardare a un altro orizzonte assieme ad Alberto Abruzzese”, *Quaderni d'altri tempi*, 6, 37 (disponibile in rete: goo.gl/z0f4CH).
- Ferri P. (2011), *Nativi digitali*, Bruno Mondadori, Milano.
- Guzzardi L., a cura di (2015), *Il pensiero acentrico. L'irruzione del caos nell'impresa conoscitiva*, Elèuthera, Milano.
- Maragliano R. (1996), *Esseri digitali. Immagini del bambino di fine secolo*, La Nuova Italia, Firenze (disponibile in rete: <http://goo.gl/nqXWJJ>).
- Maragliano R. (2014), “Scrittura volatile”, *Quaderni di didattica della scrittura*, 10: 21-22 (disponibile in rete: <https://goo.gl/V645aB>).
- Maragliano R. (2015a), “Riguardare le figure”, *LTA #parliamone*: <https://goo.gl/zhEL73>.
- Maragliano R. (2015b), “L'università disintermediata”, *Nòva. Il Sole 24 Ore*: <http://goo.gl/jSNLGI>.
- Maragliano R. (2015c), “Ecolalie accademiche”, *Videoblog #parlodigitale*: <https://goo.gl/SISNsY>.
- Maragliano R. (2015d), “Scuola in (video)gioco”, *LTA #parliamone*: <https://goo.gl/oxHXAF>.
- Maragliano R., Pireddu M. (2014), *Storia e pedagogia nei media*, Roberto Maragliano.
- McLuhan M. (1969), *Playboy Interview: Marshall McLuhan: A Candid Conversation with the High Priest of Popcult and Metaphysician of Media*, Houghton Mifflin Harcourt, Boston (trad. it. *Intervista a Playboy. Un dialogo diretto con il gran sacerdote della cultura pop e il metafisico dei media*, FrancoAngeli, Milano, 2013).
- Morin E. (1990), “Sur l'interdisciplinarité”, *Carrefour des sciences*, Éditions du CNRS, Paris (trad. it. “Migrazioni interdisciplinari”, *Psiche*, 3, 2, 2004).
- Piper A. (2012), *Book Was There. Reading in Electronic Times*, University of Chicago Press, Chicago (trad. it. *Il libro era lì. La lettura nell'era digitale*, FrancoAngeli, Milano, 2013).
- Pireddu M. (2014), *Social learning, Le forme comunicative dell'apprendimento*, Guerini Scientifica, Milano.
- Prensky M. (2001), “Digital Natives, Digital Immigrants”, *On the Horizon*, 9, 5 (disponibile in rete: <https://goo.gl/mxnW7i>).
- Serres M. (2012), *Petite Poucette*, Pommier, Parigi (trad. it. *Non è un mondo per vecchi. Perché i ragazzi rivoluzionano il sapere*, Bollati Boringhieri, Torino, 2013, pp. 31-32).
- Weinberger D. (2012), *Too Big to Know: Rethinking Knowledge Now That the Facts Aren't the Facts, Experts Are Everywhere, and the Smartest Person in the Room Is the Room*, Basic Books, New York (trad. it. *La stanza intelligente. La conoscenza come proprietà della rete*, Codice, Torino, 2013, p. 226).

Always-on Education e spazi ibridi di apprendimento

di *Guglielmo Trentin*

Introduzione

Negli ultimi trent'anni il processo di introduzione delle tecnologie informatiche e della comunicazione nella scuola ha attraversato diversi momenti e diverse trasformazioni (raramente evoluzioni) indotte il più delle volte dal parallelo processo di innovazione tecnologica, proiettato a una sempre maggiore performance dei dispositivi e diffusione capillare di Internet. A fronte di tutto ciò, molto raramente, o meglio, in maniera molto discontinua, la capacità di cavalcare l'innovazione tecnologica a favore di una contestuale innovazione didattica è risultata il più delle volte occasionale, frutto della volontà della singola Istituzione scolastica, se non addirittura del singolo docente.

Molto spesso questo è dipeso e dipende dalla capacità, da parte dell'Istituzione, di creare le necessarie condizioni abilitanti il diffondersi di nuovi modelli e approcci didattici in grado di sfruttare a pieno le potenzialità delle tecnologie che ormai la maggior parte di noi è abituato a usare nella vita quotidiana ma che ancora stentano a penetrare il contesto scolastico in una prospettiva didattico-pedagogica.

Questo richiede una profonda riflessione su come far leva sugli strumenti tecnologici, in particolare quelli di comunicazione, che da tempo stanno creando una strana commistione fra gli spazi fisici in cui ci muoviamo e gli spazi virtuali in cui siamo costantemente immersi per via di una connessione permanente in rete (*always-on*) prodotta dai dispositivi mobili che portiamo con noi.

L'identificazione delle suddette condizioni abilitanti, quindi, è condizione imprescindibile per tentare di delineare un possibile modello di sostenibilità per una didattica sempre più proiettata nei cosiddetti *spazi ibridi di apprendimento* (Trentin, 2015a) e che spesso viene associata al termine *always-on education* (Shen e Shen, 2008).

Nel far questo, può essere utile ripercorrere alcuni momenti chiave che hanno caratterizzato e stanno caratterizzando il processo di introduzione delle tecnologie nella scuola, giusto per evitare di incorrere nuovamente nelle trappole del passato¹.

Lezioni dal passato

Se guardiamo a ritroso, possiamo individuare almeno tre fasi che hanno caratterizzato il lungo (e lento) processo di penetrazione delle tecnologie nella scuola (Trentin, 2009).

Fase 1 (metà anni '80 - fine anni '90) – Le tecnologie sono ospitate e utilizzate all'interno di un'aula organizzata ad hoc (l'aula informatica), dove si va per imparare l'uso del computer e qualche volta per usarlo nello studio delle altre discipline.

Fase 2 (fine anni '90 - primi anni 2000) – Con le tecnologie, in particolare quelle della comunicazione, si viaggia oltre i muri delle aule (in genere ancora quelle informatiche). Il computer non è più visto solo come strumento da programmare o su cui far girare il software didattico, ma anche come potente mezzo sia per accedere a repertori informativi, sia per entrare in contatto con realtà esterne. Il collegamento in rete della scuola, però, per la maggior parte dei ragazzi e dei docenti, resta ancora il principale mezzo per accedere a Internet.

Fase 3 (dagli inizi degli anni 2000 ad oggi) – L'aula non è solo fisica ma si estende negli spazi virtuali dando origine alle prime esperienze di *extended classroom* (Loureiro e Bettencourt, 2011). Con la diffusione dell'utilizzo di Internet, sia a livello fisso che mobile, l'aula informatica, in quanto tale, perde buona parte della sua ragion d'essere (ossia dare la possibilità agli studenti di accedere alle nuove tecnologie e a Internet), dato che le attività di studio supportate dalla tecnologie mobili e di rete si possono sviluppare ovunque: a scuola (non necessariamente in un'aula informatica), in una biblioteca, a casa o su una panchina del parco.

Prima considerazione. Fin tanto che i ragazzi e gli insegnanti potevano utilizzare Internet e le tecnologie informatiche e della comunicazione (TIC) solo (o prevalentemente) a scuola (Fase 1 e 2), era comprensibile e giustificabile l'ampio scollamento fra le attività di studio con le tecnologie

1. Nei ragionamenti che eseguono, sarebbero necessari, di volta in volta, dei distinguo riferiti ai diversi ordini di scuola; si pensi alla differenza sostanziale che esiste fra una scuola Primaria e un Istituto a indirizzo tecnico. Per questa ragione, le considerazioni qui di seguito sviluppate, vanno intese in senso generale, tenendo conto che, in situazioni particolari, potrebbero non essere perfettamente aderenti.

che si potevano svolgere dentro e fuori dalla scuola (salvo particolari situazioni privilegiate).

Seconda considerazione. In un siffatto scenario (Fase 1 e 2), se si escludono quegli insegnanti che avevano già uno spiccato interesse per l'innovazione didattica, o una forte esigenza di trovare nella tecnologia un alleato nei processi di inclusione socio-educativa di studenti in situazione di disagio, nella maggior parte dei casi la tecnologia a scuola era (ed è) percepita come un ingombro, un di più: la si usa perché qualcuno l'ha fatta entrare nella scuola o perché qualcuno chiede di impiegarla per partecipare a progetti. Ovviamente a questo fanno eccezione le scuole a indirizzo tecnico e professionale. Tuttavia si tratta di un disagio piuttosto diffuso nella maggior parte degli altri ordini di scuola.

Un uso, insomma, quasi forzoso e, come tale, quasi mai creativo, basato cioè su metodi e prassi didattiche "convenzionali", ancorati a vecchi schemi d'insegnamento-apprendimento, quando invece l'introduzione delle nuove tecnologie richiama la necessità di immaginare e introdurre nuove proposte metodologiche ispirate all'*e-pedagogy* (Elliot, 2008) e alla cosiddetta *always-on education* (Shen e Shen, 2008), in grado di sfruttare a pieno le potenzialità delle tecnologie mobili e di rete sia per lo studio collaborativo, sia per l'accesso individuale ai saperi. Si tratta di una delle *conditio sine qua non* per evitare di perseverare negli errori del passato. Infatti, come sostiene Mary Thorpe (2012):

Uno dei principali motivi d'insuccesso nel cercare di innovare i processi educativi attraverso l'uso delle nuove tecnologie è dovuto al perdurare dell'adozione di approcci pedagogici ormai desueti che si limitano a riproporre prassi antiche benché con strumenti moderni.

Sempre al riguardo, Norris e Soloway (2012) aggiungono:

Sono questi i motivi [uso didattico della tecnologia esclusivamente a scuola e per di più con approcci pedagogici non adeguati] che hanno fatto mancare alla scuola stessa dapprima la *desktop revolution*, quindi la *Internet revolution* e infine la *laptop revolution* [portatili, netbook].

Terza e ultima considerazione. A differenza di quanto ha caratterizzato le Fasi 1 e 2, oggi le TIC più aggiornate e usate non sono tanto quelle che la scuola mette a disposizione, quanto piuttosto quelle che gli studenti e già molti insegnanti usano quotidianamente, che hanno a casa o portano con sé in tasca, nella borsa o nello zainetto; di qui la diffusione del termine BYOD (Bring Your Own Device) (Alberta, 2012) anche nel contesto educativo. Come sostengono Norris e Soloway, in questo radicale cambio di scenario, con una tecnologia che pervade la vita quotidiana, sarebbe

ingiustificabile se la scuola mancasse anche l'appuntamento con la *mobile revolution* (Norris e Soloway, 2012).

Spazi ibridi di apprendimento e didattica “always-on”

Il concetto di BYOD ha origine nella diffusione dei dispositivi mobili che, oltre a far parte del nostro vivere quotidiano, amplificano la dinamicità delle interazioni (interpersonali e con le risorse online) e degli “spazi” in cui avvengono. Non solo, questo contribuisce a rendere più sfumato il confine che finora ha distinto gli spazi fisici (es. l'aula) e quelli digitali (es. gli ambienti di apprendimento online), andando verso una nuova visione dello spazio di interazione che possiamo definire “ibrido” (fig. 1a) (Trentin, 2015b).



Fig. 1a - Le dimensioni degli spazi ibridi

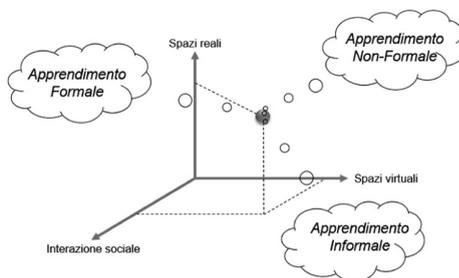


Fig. 1b - Processi di apprendimento ibridi

Gli spazi ibridi sono spazi dinamici, creati dal costante movimento delle persone che hanno con sé i dispositivi mobili perennemente collegati alla rete Internet e/o a quella cellulare. L'effetto è che questo status di “always-on connection”, trasforma la nostra percezione dello spazio, includendo contesti remoti in quello vissuto al momento. In tal senso uno spazio ibrido è concettualmente differente da ciò che definiamo come realtà mista, realtà aumentata o realtà virtuale (De Souza e Silva, 2006). In questo radicale cambio di scenario anche gli spazi di apprendimento possono quindi assumere connotazioni ibride (fig. 1b) favorendo quella che si tende a definire *didattica always-on* (*always-on education*) (Shen e Shen, 2008). Una didattica, fra l'altro, in cui i processi di apprendimento formali e non-formali hanno più occasione di fondersi con quelli informali grazie alla condivisione di esperienze e conoscenze personali amplificata dall'interazione sociale

favorita dai social network e dall'instant messaging (vedi *WhatsApp*, *Telegram*, ecc.) individuale e di gruppo.

Un esempio di spazio ibrido di apprendimento

Il concetto di “spazio ibrido” inevitabilmente ha attirato da subito l'attenzione di chi si trova ad affrontare situazioni di disagio come quelle che, ad esempio, impediscono la regolare frequenza scolastica. Si pensi a quei bambini e ragazzi che, per problemi fisici e di salute (o per situazioni geografiche particolarmente disagiate), sono confinati presso il proprio domicilio per lunghi periodi se non addirittura in modo permanente. Sono le situazioni in cui quasi istintivamente si cerca di capire come fruttare le potenzialità delle nuove tecnologie per affrontare il problema della loro inclusione socio-educativa. Ma, al contempo, le stesse situazioni offrono straordinari scenari sperimentali (Trentin, 2014) per soluzioni innovative estendibili alla cosiddetta didattica “normale”, per quanto quest'ultima sia poco propensa a riceverle, dato che una didattica giocata sugli spazi ibridi inevitabilmente implica una rivisitazione di spazi, tempi e assetti organizzativi, e non solo dell'aula.

Una sperimentazione di spazi ibridi di apprendimento è attualmente in corso nell'ambito del progetto TRIS (Tecnologie di Rete e Inclusione Socio-educativa)², condotto dall'Istituto per le Tecnologie del CNR di Genova in virtù di un accordo quadro triennale fra MIUR, CNR e Fondazione Telecom Italia centrato sulla ricerca e la sperimentazione di nuovi modelli di scolarizzazione per studenti, temporaneamente o in modo permanente, impossibilitati a partecipare ai normali percorsi di istruzione.

Senza entrare nei particolari del progetto (Benigno *et al.*, 2015), può comunque essere utile avere un'idea di come si sia fatto leva sul concetto di spazio ibrido per includere alcuni studenti confinati presso le proprie abitazioni a causa della cosiddetta Multiple Chemical Sensitivity, ossia di una grave forma di allergia a particolari sostanze chimiche, che impedisce la frequentazione di luoghi chiusi, quali per l'appunto un'aula scolastica.

In fig. 2 sono illustrati setting e momenti chiave in cui si realizza lo spazio ibrido:

- la lezione del mattino, durante la quale lo studente confinato a casa è attivamente coinvolto nell'ascolto delle spiegazioni dell'insegnante, nella discussione con i compagni, nello svolgimento di esercizi (a coppie o in

2. Il portale del progetto TRIS è alla pagina www.progetto-tris.it/.



Fig. 2 - Lo spazio ibrido di apprendimento di TRIS

gruppo) e questo attraverso la condivisione dello schermo, l'uso di servizi di rete per lo sviluppo collaborativo di artefatti, ecc. Durante tali momenti lo studente a casa è costantemente collegato in videoconferenza con la classe, “virtualizzando” la sua presenza in aula attraverso la LIM (vedi particolare in alto a sinistra in fig. 2), o semplicemente, quando si tratta di interagire a coppie o in piccoli gruppi, mediante un portatile o un tablet posizionato su un banco. In questo modo si realizza una vera e propria ibridazione di contesti: una porzione dello spazio-casa che viene inglobato nello spazio-aula e viceversa;

- in orario extra-scolastico, durante lo svolgimento dei compiti a casa, collaborando con uno o più compagni, ognuno dalla propria abitazione.

Al fine di cercare di rendere quanto più verosimile la partecipazione alle attività d'aula, in casa dello studente viene allestito uno spazio-scuola, da utilizzare durante le ore previste per la lezione del mattino o per lo svolgimento dei compiti al pomeriggio.

A questo proposito può essere simpatico riportare l'abitudine di uno dei bambini più giovani coinvolti in TRIS e che al mattino, all'inizio della lezione, usa appendere alla porta della sua cameretta un cartello con su scritto “Classe IV B”, a significare che in quel momento non si trova a casa ma a scuola con i suoi compagni.

Evidentemente lo scopo di TRIS non è solo quello di trovare soluzioni tecnologiche per il collegamento scuola-casa, ma si estende allo studio e alle sperimentazione di nuovi modelli di scolarizzazione basati su un uso regolare e metodico delle nuove tecnologie e dei nuovi spazi che queste consentono di creare, e tutto ciò non solo per favorire la gestione del processo di insegnamento-apprendimento, ma anche la comunicazione fra i soggetti a contatto del giovane (insegnanti, compagni di classe, genitori, personale sanitario) e fra gli stessi insegnanti che nelle diverse discipline e nei diversi anni scolari avranno cura di seguire il suo percorso di studi.

Come organizzare gli spazi reali e virtuali in ragione della loro ibridazione

Da quanto finora detto dovrebbe emergere abbastanza chiaramente come una didattica centrata sul concetto di spazio ibrido comporti comunque una certa cura nell'allestimento delle due componenti fisica e virtuale, nell'ottica di una loro ibridazione funzionale alla conduzione di una specifica attività di insegnamento-apprendimento.

In questo senso gli spazi fisici devono potersi adeguare alle attività che via via sono organizzate per raggiungere gli obiettivi prefissati, dalla lezione, alla discussione aula, al lavoro individuale o collaborativo, ecc. (fig. 3). E questo per accogliere attività che prevedano o meno l'uso programmato di tecnologia (fig. 4).

Allo stesso modo, gli spazi virtuali devono essere modellati/arredati per accogliere e potenziare le attività d'aula o nell'extra-aula.

In fig. 5 è riportata, come esempio, la porzione di uno spazio virtuale realizzato in Moodle nell'ambito di un progetto di didattica domiciliare (Benigno e Repetto, 2012) tesa a includere una studentessa di secondaria di secondo grado impossibilitata permanentemente alla frequenza scolastica.

Oltre all'utilizzo di piattaforme specifiche (es. *Moodle*), per sviluppare spazi virtuali di apprendimento (o di supporto alla didattica in aula), spesso si fa ricorso alla miriade di risorse presenti sulla *cloud*: servizi di comunicazione sincrona e asincrona, di accesso e condivisione dell'informazione, per la produzione collaborativa in tempo reale e/o differito, ecc. Servizi che possono essere visti come un ampio e variegato insieme di mattoncini combinabili fra loro per costruire spazi virtuali funzionali a specifiche esigenze didattiche.



Fig. 3 - *Differenti setting spaziali in ragione delle differenti esigenze didattiche*³



Fig. 4 - *Attività in spazi organizzati ad hoc*

In fig. 6 è mostrata la “landing page” di uno spazio virtuale di supporto alle attività di *playful learning* (Bruehl, 2011) nella Grande Casa di Peter Pan⁴, una delle strutture che sorgono nelle vicinanze di ospedali pediatrici

3. Immagini tratte dal sito Indire www.indire.it/.

4. Associazione Peter Pan Onlus www.peterpanonlus.it/.



Fig. 5 - Una porzione di spazio virtuale di supporto all'attività d'aula



Fig. 6 - La landing page dello spazio virtuale usato per il progetto di playful learning nella Grande Casa di Peter Pan

e destinate ad accogliere, in domiciliazione temporanea, bambini e rispettive famiglie per la durata delle terapie previste dalle specifiche malattie (in genere piuttosto gravi).

Al di là della specifica finalità dello spazio illustrato in figura, ai fini della nostra discussione può essere interessante indicare quali siano le risorse della cloud utilizzate per realizzarlo:

- una homepage di *PBWorks* (un wiki) come landing page dello spazio virtuale (quella di figura) da cui si dipartono link ad altre risorse presenti sulla cloud;
- un *Google Document* per realizzare “Il diario di Wendy”;
- un *Google Group* per la “Corrispondenza con Wendy”;
- alcune cartelle dello stesso *PBWorks* e/o di *Google Drive* per raccogliere vari materiali funzionali ad attività legate all’uso della LIM, dei tablet e di piccoli robot, nonché i prodotti stessi sviluppati dai bambini;
- *Telegram* come ambiente di rapid messaging.

Spazio che andrà a crescere con l’integrazione di ulteriori risorse della cloud in ragione delle nuove esigenze che si dovessero presentare nella prosecuzione del progetto⁵.

Che tipo di approccio per una didattica “always-on”?

Uno spazio ibrido, s’è detto, nasce dalla compenetrazione delle dimensioni spaziale e virtuale. Affinché poi uno spazio ibrido diventi anche uno *spazio di insegnamento-apprendimento*, è necessario connotarlo in chiave didattico-pedagogica (Trentin, 2015a; 2015b).

In sostanza, è il disegno didattico pensato/giocato sull’integrazione fra componente spaziale e virtuale a trasformare un “semplice” spazio ibrido in uno “spazio ibrido di apprendimento”.

A questo punto, per poter sfruttare a pieno le potenzialità di una didattica favorita dall’ibridazione degli spazi, è necessario che al concetto di “always-on” venga abbinato un adeguato paradigma pedagogico, capace di mettere in atto una reale innovazione didattica funzionale al miglioramento, all’arricchimento e al potenziamento dei processi di insegnamento-apprendimento. Si tratta di un passaggio cruciale per evitare che l’innova-

5. Questo modo di approcciare l’uso delle risorse della cloud per realizzare spazi virtuali per la didattica (e/o di supporto alla didattica) non si differenzia molto dall’idea sottesa da *Google Apps for Education* (nello specifico *Classroom*). La differenza sostanziale è che non si limita all’uso di risorse *Google*.

zione non sia solo di tipo tecnologico (perché si usano a livello personale le tecnologie mobili e di rete), ma, evidentemente, anche (soprattutto) di tipo didattico-metodologico.

Dal punto di vista pedagogico, teorie ormai consolidate, ispirate alla *learning-by-doing pedagogy* (Dewey, 1916) e al *networked collaborative learning* (Trentin, 2010), di fatto trovano oggi, negli spazi ibridi, l'umus ideale per svilupparsi in una dimensione più vicina al modo di agire e comunicare delle nuove generazioni. Pensiamo alla *learning-by-doing pedagogy* elaborata da Dewey, secondo la quale:

... agli studenti va dato qualcosa da realizzare, non solo qualcosa da studiare; il fare richiede 'pensiero e riflessione' e un'attenzione alle 'interconnessioni'; è per questo che attraverso il fare l'apprendimento scaturisce in modo naturale.

Questo pensiero Dewey lo elaborò all'inizio del secolo scorso; oggi però le nuove tecnologie offrono una solida impalcatura per la sua potenziale attuazione, in particolare per lo sviluppo del "pensiero e della riflessione".

La *learning-by-doing pedagogy* si basa sul presupposto che lo studente deve avere controllo e responsabilità sul proprio processo di apprendimento. Per far ciò deve però essere fornito di opportuni strumenti e risorse. Il docente funge da mentore, da guida che aiuta a modellare e indirizzare il percorso di apprendimento, incoraggiando e spingendo il discente. Ma quando il docente termina la sua azione di facilitazione diretta nei confronti del singolo (o di un gruppo di apprendimento), la tecnologia può subentrargli offrendo al discente (o al gruppo) altre tipologie di supporto e di risorse (si pensi alle apps educative, alle OER - Open Educational Resources, ecc.), mettendolo in grado di proseguire in modo autonomo nel proprio processo di apprendimento.

È proprio in questo senso che l'*always-on* ha le potenzialità per favorire la partecipazione attiva e collaborativa degli studenti in una didattica del "fare" più che dell'"ascoltare".

Condizioni abilitanti e di sostenibilità

Già da tempo l'*always-on* qualcosa di interessante lo sta muovendo, benché "dietro le quinte". Da tempo infatti si sta assistendo a una sorta di uso di "retroscena", da parte di studenti e docenti, di quelle competenze acquisite per lo più spontaneamente utilizzando quotidianamente i dispositivi mobili per attività sociali o di accesso all'informazione, per interazioni informali durante lo studio o, nel caso dei docenti, legate alla propria professione (recupero online di informazioni e materiali per la preparazione delle lezioni, partecipazione a comunità professionali, ecc.).

Ci si potrebbe quindi chiedere:

- come far leva su tali competenze acquisite spontaneamente per convogliarle e sfruttarle a vantaggio di modelli didattici favoriti dall'always-on e capaci di integrare formale, non-formale e informale?
- quali le condizioni abilitanti e di sostenibilità di tali modelli?

A questo proposito Roth e Erstad (2013) suggeriscono di studiare con molta attenzione le modalità con cui gli studenti e i docenti utilizzano i media nel tempo libero perché da esse si possono comprendere le vie da seguire per adeguarsi alle nuove esigenze e modalità di apprendimento tipiche del 21° secolo, piuttosto che perseverare nelle normali prassi dell'insegnamento scolastico poco stimolanti e noiose per le nuove generazioni.

Nasce quindi l'esigenza, per chi opera nel contesto scolastico, di comprendere sempre più a pieno l'interconnessione che già c'è e sempre più dovrà esserci fra questi due momenti oggi apparentemente (o forse sostanzialmente) paralleli: quello della scuola e quello dell'extra-scuola.

In tutto ciò bisogna però essere molto attenti dato che le TIC, e in particolar modo le tecnologie mobili e di rete, rispondono a modelli funzionali di tipo generale che di norma prescindono dal loro uso specifico nella didattica e nella formazione. Di conseguenza, sono destinate a sicuri insuccessi tutte quelle iniziative che tendono a proporle senza preventive scelte pedagogiche e precise analisi delle esigenze didattiche e organizzative (tempi, spazi, ecc.) che possono effettivamente favorirne l'introduzione. Come infatti sostengono (Euler e Wilbers, 2002):

... se un corpo estraneo è inserito all'interno di un sistema, o si integra e cessa di essere considerato come estraneo, o continuerà ad essere identificato come tale e alla fine rigettato dal sistema stesso.

Dopo trent'anni di ripetuti assalti tecnologici alla scuola dovrebbe ormai essere chiaro che non è tanto l'inondazione di tecnologia a produrre innovazione didattica quanto piuttosto una profonda ristrutturazione dei tempi, degli spazi e delle prassi scolastiche. Tutto ciò al fine di creare un continuum e una forte integrazione fra la vita scolastica e la vita che si sviluppa all'esterno della scuola, cercando di usare le tecnologie per soddisfare esigenze e risolvere problemi didattici, organizzativi, pedagogici.

L'esperienza (appunto trentennale) in questo settore ci ha in sostanza insegnato che la diffusione di un uso abituale e metodico delle TIC nella scuola non è solo un fatto di disponibilità tecnologica. Ciò che può spingere o meno tale diffusione non è la quantità o la tipologia di tecnologie usate ma il perché e il come usarle affinché vengano potenziati, migliorati

e, perché no, rivoluzionati i processi di insegnamento-apprendimento in ragione dei nuovi modi di comunicare e acquisire conoscenze che le stesse tecnologie hanno indotto nel vivere quotidiano. Tutto ciò non può prescindere da una sempre più stretta e mutua reciprocità fra funzionalità tecnologiche e approcci pedagogici. Cousin (2005) a questo proposito scrive:

... la pedagogia necessariamente implica le tecnologie della comunicazione tanto che la storia della pedagogia è inestricabilmente legata alla storia dei media... la pedagogia non può non tener conto (vivere in modo indipendente) dai media che pervadono il quotidiano... e la tecnologia interagisce dinamicamente con la pedagogia in un processo di mutuo condizionamento.

E proprio grazie al tipo di tecnologia che oggi abbiamo a disposizione sarebbe possibile, come dicono McLoughlin e Lee (2011), "... spalancare le porte a una pedagogia partecipativa, personalizzata e produttiva".

A questo punto si potrebbe pensare che se da un lato le tecnologie mobili hanno le potenzialità per consentire agli studenti di essere più facilmente coinvolgibili in processi di apprendimento centrati sul fare, di riflesso, anche gli insegnanti dovrebbero essere più agevolati nel proporre approcci centrati sull'apprendimento attivo e collaborativo.

Questo può essere vero dal punto di vista pedagogico, però non basta per una reale e duratura integrazione su larga scala delle TIC nella didattica e più in generale nella formazione. In parallelo alle scelte pedagogiche vanno definiti altri elementi chiave che ne possano garantirne la sostenibilità. Due in particolare: (a) nuovi modi di programmare la didattica funzionali alle scelte pedagogiche potenziate dalle tecnologie con la conseguente organizzazione e gestione sistemica della didattica negli spazi (fisici e virtuali) ove questa ha luogo; (b) lo sviluppo professionale del personale della scuola e la crescita culturale di tutti gli stakeholder (dai decisori ai genitori), in grado di far comprendere come oramai una didattica always-on rappresenti una scelta obbligata ai fini di una reale innovazione didattico-pedagogica.

Questo secondo elemento, di fatto, introduce un'ulteriore questione di importanza strategica e che riguarda il tipo di formazione da indirizzare ai docenti.

Se si vogliono diffondere conoscenze, competenze e cultura sulla always-on education, è necessario usare strumenti e approcci formativi dei docenti basati sulle stesse risorse (tecnologiche e non) e sulle stesse metodologie didattico-formative che poi loro, a loro volta, proporranno ai propri discenti.

Quindi non solo interventi formativi di tipo formale (partecipazione a corsi in aula o a distanza), ma azioni centrate soprattutto su processi di

apprendimento informale che facciano leva sulle potenzialità delle tecnologie mobili e di rete per accedere e condividere informazioni, risorse, conoscenze e buone prassi attraverso la consultazione diretta delle fonti e l'interazione sociale in comunità di pratica online composte da insegnanti impegnati ad affrontare i quotidiani problemi della propria professione, mettendo così in atto un reale ed efficace processo di formazione continua.

Concludendo

A conclusione di questo contributo e come sintesi delle precedenti riflessioni, in fig. 7 sono raccolte alcune delle principali dimensioni che si ritiene possano incidere sulla sostenibilità della didattica always-on e che qui di seguito sono brevemente descritte.

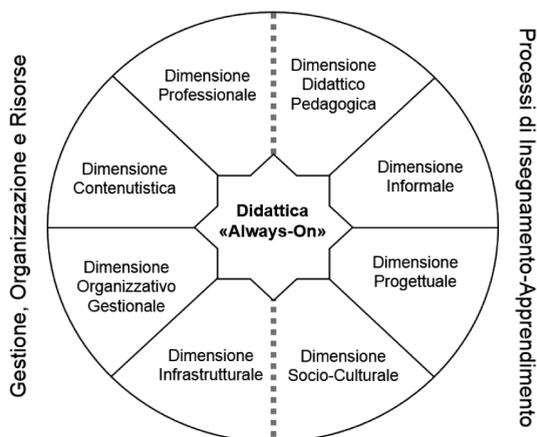


Fig. 7 - Dimensioni chiave legate alla sostenibilità di una didattica always-on

Dimensione didattico-pedagogica – Si focalizza sulle modalità di utilizzo delle NMT tese ad arricchire, potenziare e innovare i processi di insegnamento-apprendimento con particolare riferimento ai modelli pedagogici costruttivisti/socio-costruttivisti e alle corrispondenti modalità di valutazione.

Dimensione informale – Tiene conto della possibilità connaturata nell'*always-on* di inglobare la dimensione informale nei processi di apprendimento.

Dimensione progettuale – Si riferisce agli approcci di progettazione centrati sullo “scripting” (sceneggiatura delle attività didattiche) funzionale alla pianificazione, organizzazione, gestione e valutazione dei processi educativi messi in atto attraverso i modelli di cui sopra.

Dimensione socio-culturale – Riguarda la diffusione di un diverso atteggiamento di docenti, studenti, genitori nei confronti di modelli educativi basati sui social media, sul modo di frequentarli e usarli.

Dimensione infrastrutturale – Ha a che fare con gli aspetti legati sia alla funzionalità, dimensionamento e stabilità di un’adeguata infrastruttura tecnologica, sia alla possibilità di modellare dinamicamente gli spazi fisici in funzione della loro integrazione con le attività tipiche di una didattica *always-on*.

Dimensione organizzativo-gestionale – Si riferisce alla creazione delle condizioni (adattamento di strutture, processi, regole e normative) favorevoli all’integrabilità della didattica *always-on* nelle prassi istituzionali.

Dimensione contenutistica – Riguarda l’utilizzo degli ampi repertori online di materiali educativi (es. OER - Open Educational Resource), l’abilità nel selezionarli in ragione delle specifiche esigenze didattiche, ma anche la capacità di produrne di nuovi per la classe e con la classe.

Dimensione dello sviluppo professionale – È la “chiave di volta” per la reale sostenibilità della didattica *always-on*. Nello sviluppo professionale del personale delle scuola (in primis dei docenti) si concentra il trasferimento di capacità di scelta delle strategie didattiche più adatte a far leva sulle potenzialità delle tecnologie mobili e della comunicazione, di pianificazione, facilitazione e valutazione del processo di insegnamento-apprendimento messo in atto, nonché dell’organizzazione degli spazi e dei tempi in grado di favorirlo.

Forse queste non sono le sole dimensioni lungo le quali studiare le condizioni per una reale sostenibilità dell’*always-on education*. Certamente possiamo ragionevolmente supporre che rappresentino il *core* degli elementi da tenere in considerazione affinché si possa realizzare un salto epocale nel passare da una didattica fatta di banchi allineati (anche quando attrezzati tecnologicamente), a una didattica più in linea con gli stili e le abitudini comunicative delle nuove generazioni. Una didattica che coniugando formale e informale passi spesso allo studente il controllo del proprio processo di apprendimento, cercando costantemente di interessarlo e coinvolgerlo. Tutto ciò, ovviamente, sempre sotto la guida attenta di un docente “sceneggiatore” di attività didattiche che vedano come interpreti principali e protagonisti i propri studenti.

Bibliografia

- Alberta Education (2012), *Bring Your Own Device: A Guide for Schools*, Alberta Education, School Technology Branch, testo disponibile al sito: <http://education.alberta.ca/media/6749210/byod%20guide%20revised%202012-09-05.pdf>.
- Benigno V., Caruso G., Ravicchio F., Repetto M., Trentin G. (2015), “Il progetto TRIS e l’inclusione socio-educativa degli studenti impossibilitati alla normale frequenza scolastica”, in Dovigo F., Favella C., Gasparini F., Pietrocarlo A., Rocco V., Zappella E., a cura di, *Atti del Convegno Bisogni Educativi Speciali e Pratiche Inclusive*, Università degli Studi di Bergamo, Dipartimento di Scienze Umane e Sociali, 23-24 ottobre 2014, pp. 44-51.
- Benigno V., Repetto M. (2012), “La didattica domiciliare supportata dalle tecnologie: analisi di un caso”, in Trentin G., a cura di, *Reti e inclusione socio-educativa: il sistema di supporto WISE*, FrancoAngeli, Milano, pp. 295-314.
- Bruehl M. (2011), *Playful Learning: Develop Your Child's Sense of Joy and Wonder*, Shambhala Publications, Inc., Boston, Massachusetts.
- Cousin G. (2005), “Learning from cyberspace”, in Land R., Bayne S., eds., *Education in Cyberspace*, Routledge Falmer, Oxford, pp. 117-129.
- Dewey J. (1916), *Democracy and Education. An Introduction to the Philosophy of Education*, Free Press, New York.
- Elliot B. (2008), *E-pedagogy: does e-learning require a new approach to teaching and learning?*, testo disponibile al sito: <http://d.scribd.com/docs/22rc8wz72z067xrb1fpk.pdf>.
- Euler D., Wilbers K. (2002), “Selbstlernen mit neuen Medien didaktisch gestalten”, in Euler D., Metzger C., eds., *Hochschuldidaktische Schriften*, cap. 1, Institut für Wirtschaftspädagogik, St. Gallen (citazione tratta da Seufert e Euler, 2004).
- Loureiro A., Bettencourt T. (2011), “The Extended Classroom: meeting students’ needs using a virtual environment”, *Social and Behavioral Sciences Journal*, 15: 2667-2672.
- McLoughlin C., Lee J.W., eds. (2011), *Web 2.0-based e-learning: applying social informatics for tertiary teaching*, Information Science Reference, Hershey, PA.
- Norris C.A., Soloway E. (2012), “The opportunity to change education is, literally, at hand”, *Educational Technology*, Special Issue on *Educational Technology in Europe*, 52, 2: 60-63.
- Roth S., Erstad O. (2013), “Networked lives for learning: digital media and young people across formal and informal contexts”, in Trentin G., Repetto M., eds., *Using Network and Mobile Technology to Bridge Formal and Informal Learning*, Woodhead/Chandos Publishing Limited, Oxford, UK, pp. 119-152.
- Seufert S., Euler D. (2004), *Sustainability of eLearning innovations: findings of expert interviews*, testo disponibile al sito: www.scil.ch/publications/docs/2003-06-seufert-euler-sustainability-elearning.pdf.
- Shen L., Shen R. (2008), “The Pervasive Learning Platform of a Shanghai Online College - A Large-Scale Test-Bed for Hybrid Learning”, in Fong J., Kwan R., Wang F.L., eds., *Hybrid Learning and Education*, Proceedings of the First International Conference, ICHL 2008, vol. 5169, pp. 178-189, Series Lecture Notes in Computer Science, Springer.

- Thorpe M. (2012), "Educational Technology: does pedagogy still matter?", *Educational Technology*, Special Issue on *Educational Technology in Europe*, 52, 2: 10-14.
- Trentin G. (2009), "Insegnanti e nativi digitali", *TD Tecnologie Didattiche*, 47: 57-63.
- Trentin G. (2010), *Networked Collaborative Learning: social interaction and active learning*, Woodhead/Chandos Publishing Limited, Cambridge.
- Trentin G. (2014), "Approaching hospital-bound/home-bound special education as an opportunity for innovation in teaching", *Educational Technology*, 54, 1: 26-30.
- Trentin G. (2015a), "Orientating Pedagogy Towards Hybrid Learning Spaces", in Nata R.V., ed., *Progress in Education*, vol. 35, pp. 105-124, Nova Science Publishers Inc., Hauppauge, NY.
- Trentin G. (2015b), "Spazi ibridi di insegnamento-apprendimento per una didattica always-on", Atti del Convegno *EM&M15 - E-learning, Media Education & MoodleMoot 2015*, Genova 9-11 settembre 2015, testo disponibile al sito: www.itd.cnr.it/download/185%20-%20Invited%20Paper%20Trentin.pdf.

Pensiero computazionale = buona programmazione e non solo

di *Giorgio Olimpo*

Quasi mezzo secolo di storia

Da qualche anno è in corso una discussione a molte voci sull'educazione al pensiero computazionale (*computational thinking*) e, in alcuni paesi, sono già diventate operative specifiche scelte curriculari per la scuola dell'obbligo. Tuttavia il pensiero computazionale è ancora un termine mal definito (Barr e Stephenson, 2014). Spesso gli sono attribuiti significati differenti, magari apparentemente simili, ma concettualmente lontani fra loro: «... sviluppare un approccio al pensiero computazionale adatto al mondo della scuola è una vera e propria sfida alla luce del fatto che, fino a questo momento, non esiste una definizione di pensiero computazionale che sia generalmente accettata» (Seehorn, 2011). E forse, in questo momento, una definizione univoca sarebbe un elemento di impoverimento perché stiamo parlando di un settore (1) che si sta ancora configurando e che in molti paesi è ancora in una fase di elaborazione che precede le scelte politiche; (2) che, avendo a che fare con il mondo della tecnologia e non solo con quello del pensiero, viene in qualche misura influenzato dalla rapidità dello sviluppo tecnologico; e (3) che dipende ampiamente dalla sfera valoriale (perché introdurre il pensiero computazionale nell'educazione?).

Il termine *computational thinking* è stato inventato circa vent'anni fa da Papert (1996), ma, all'epoca, pochi se ne erano accorti forse perché Papert non era un informatico, forse perché i tempi non erano ancora maturi, o forse perché il significato attribuito da Papert a questo termine era abbastanza diverso da quello che gli si attribuisce oggi. La storia ufficiale del pensiero computazionale ha invece inizio nel 2006 con un articolo scritto da un'informatica di rango, all'epoca direttore del Dipartimento di Computer Science alla Carnegie Mellon University (Wing, 2006). L'articolo fu pubblicato su *Communications of the ACM*, forse la più antica e prestigiosa delle riviste degli informatici. Le idee della Wing hanno avuto un lar-

ghissimo seguito e sono state il punto di partenza di una vasta discussione, tuttora in corso, che coinvolge informatici, educatori, policy maker e anche leader politici. Basti pensare che il suo articolo, ad oggi, è stato citato come riferimento in oltre 2000 pubblicazioni scientifiche. Che cosa dice la Wing? In sintesi, che il modo di pensare e di affrontare i problemi proprio degli informatici può essere utile a tutti, anche ai non specialisti: «il pensiero computazionale] rappresenta un atteggiamento ed un complesso di abilità che sono universalmente applicabili e che chiunque, non soltanto gli informatici, dovrebbe esser desideroso di apprendere e di utilizzare». E, senza entrare troppo nel merito del come, sottolinea l'importanza che l'educazione si apra al pensiero computazionale.

Per completare il quadro è tuttavia utile fare un passo indietro. In realtà, si faceva già ricerca e pratica educativa nel settore del pensiero computazionale quando il termine *computational thinking* ancora non esisteva. Soprattutto dopo l'avvento del microprocessore e del personal computer nella seconda metà degli anni settanta del secolo passato, ebbe inizio una fioritura di ricerche sulle possibili applicazioni dell'informatica all'educazione: informatica come strumento per apprendere e informatica come contenuto e come metodo. Fu soprattutto Papert (1980) che mise il fuoco sull'educazione e fu pioniere dell'idea che i bambini potessero sviluppare abilità di pensiero procedurale attraverso la programmazione e contemporaneamente usare la programmazione come strumento di costruzione del sapere. Le idee di Papert e, più in generale, l'idea di introdurre elementi di programmazione in ambito educativo ebbero una larga diffusione. Anche in Italia, all'incirca nello stesso periodo, vi fu una notevole fioritura di ricerche e sperimentazioni sull'introduzione dell'informatica nella scuola, quasi tutte limitate ad aspetti di programmazione. Si parlava del potenziale educativo dell'informatica come di un nuovo latino (Koschmann, 1997). Si può quindi identificare una prima fase storica in cui l'educazione al pensiero computazionale fu fatta coincidere con l'apprendimento della programmazione. I principali obiettivi dichiarati erano esercitare il pensiero logico (richiesto per l'esercizio del pensiero algoritmico e per la comprensione del modo di operare del computer) e/o migliorare la qualità degli apprendimenti disciplinari grazie all'uso della programmazione come strumento per la soluzione di specifici problemi di interesse disciplinare. In molti casi, furono gli aspetti tecnici della programmazione ad essere messi in primo piano anche se, già allora, alcuni sostenevano la possibilità e l'importanza che l'educazione si focalizzasse sugli aspetti concettuali dell'informatica e sull'acquisizione di un metodo di pensiero piuttosto che sui tecnicismi della programmazione (Ferraris *et al.*, 1985). All'epoca, anche il mondo politico non tardò a mettersi in movimento. Val la pena ricordare, a titolo di esempio, che nel 1980 il governo inglese lanciò il MEP (Microelectronics

Education Programme) e nel 1985 il Ministero dell'Istruzione italiano varò il primo Piano Nazionale per l'Informatica nella scuola.

L'interesse per la programmazione andò scemando via via che prendeva corpo l'idea che nella società dell'informazione e della conoscenza l'individuo deve soprattutto conoscere le opportunità e le criticità dell'informatica e dei suoi strumenti e saperle declinare con le differenti aree della vita personale e professionale. Fu così che il dibattito si trasferì ai temi della *digital literacy* e della *digital competence* (Ferrari, 2012; Olimpo, 2013). All'individuo non era più richiesto di saper programmare, semmai di familiarizzarsi con i modelli concettuali impliciti nelle differenti applicazioni informatiche.

Il ritorno della programmazione

L'articolo di Janette Wing, pur essendo scritto da un'informatica che tende a vedere l'esecuzione di un programma come momento finale del percorso di *problem solving*, non è strettamente focalizzato sulla programmazione. Particolarmente significative sono alcune sue affermazioni sul *computational thinking*.

- Si riferisce a concettualizzare e non a programmare.
- Informatica non significa programmazione dei computer. Pensare come un informatico significa molto più che esser capaci a programmare il computer e richiede soprattutto di saper pensare a livelli multipli di astrazione.
- Si riferisce ad abilità fondamentali, non a capacità meccaniche di basso livello.
- Un'abilità fondamentale è qualcosa di cui ciascuno deve disporre per operare nella società moderna.
- È un modo di pensare degli uomini, non dei computer.
- Non è un tentativo di fare in modo che gli uomini pensino come i computer; i computer sono inintelligenti e noiosi mentre gli uomini hanno intelligenza e fantasia.
- Punta più sulle idee che sugli specifici artefatti.
- Non sono gli artefatti che produciamo che possono esser presenti ovunque e influenzare le nostre vite; sono invece i concetti computazionali che utilizziamo per risolvere i problemi, per gestire le nostre vite quotidiane e per comunicare e interagire con gli altri.

Nonostante queste posizioni di partenza, l'enfasi sulla programmazione intesa come capacità tecnica è diventata molto forte se non prevalente (Manilla, 2014). Significativa è anche la terminologia adottata: nel mondo

anglosassone viene comunemente utilizzato il termine *coding* che mette in modo deciso l'accento sulla fase finale del processo di sviluppo del software, la scrittura del codice in un dato linguaggio di programmazione. Il *coding* è diventato il baricentro del pensiero computazionale, anche se non è che un aspetto dello sviluppo del software. Gli informatici, prima di scrivere i programmi in uno specifico linguaggio di programmazione, devono costruirne le fondamenta concettuali. Devono cioè definire e rappresentare la situazione, il problema, il sistema e la struttura del sistema che si vuole realizzare o su cui si vuole intervenire. Il termine *coding* mette il fuoco sulla comunicazione con il computer, mentre una grossa parte del lavoro degli informatici si riferisce alla comunicazione con gli uomini per capire quello si richiede a un programma, per collaborare alla costruzione di un programma, per *comunicare con se stessi* lungo tutto l'arco dello sviluppo e per dare supporto a chi dovrà *mantenere* il programma.

Da un'indagine di European Schoolnet (2014) riferita ai paesi del G20 risulta che, in 13 paesi, la programmazione è stata o sta per essere introdotta nella scuola dell'obbligo; e in sette di questi paesi, tra cui Estonia, Inghilterra e Grecia, la programmazione è già diventata un contenuto obbligatorio del curriculum. Le iniziative di formazione e di supporto sul *computational thinking* e sul *coding* affollano la rete. Ci sono corsi offerti da Istituzioni accademiche (es. la *Open University*), da organizzazioni no profit (es. *CODE*¹), commerciali (es. *Google* o *CodeAcademy*); ci sono iniziative per supportare studenti e docenti nell'apprendimento della programmazione e nella sua introduzione nella scuola, es. i *Code Club*² che operano su base volontaria e che si stanno diffondendo rapidamente anche al di fuori del paese di origine o la comunità *CAS (Computing at School)*³ nata in ambito accademico e sponsorizzata da grandi imprese come *Google* e *Microsoft*. Vale la pena di citare che anche la Comunità Europea, con obiettivi analoghi, ha promosso la *European Coding Initiative*⁴, un'organizzazione anch'essa a partecipazione mista (grandi imprese, organizzazioni no-profit e istituzioni pubbliche). Spesso queste iniziative non si rivolgono solo al mondo dell'educazione ma anche alla popolazione adulta che vuole imparare a programmare.

La qualità dell'offerta è molto variabile e le posizioni sono spesso molto pragmatiche. La realtà è che esiste una grande varietà di punti di vista sul *perché* la programmazione debba diventare una componente dell'educazione. Basta vagabondare un po' su Internet e si possono trovare moltissime opinioni differenti. A titolo di esempio, ne riportiamo qualcuna fra le molte:

1. <https://code.org/>.
2. www.codeclub.org.uk/.
3. www.computingschool.org.uk.
4. www.allyouneediscodes.eu/.

«... [la programmazione è] un'attività logica che aiuta incredibilmente a sviluppare la mente dei vostri studenti...».

«... la programmazione è un argomento trasversale: una volta che si sono imparate le basi e si è capaci di scrivere del codice, si possono risolvere molti problemi provenienti da discipline differenti...».

«... le previsioni ci dicono che nel 2020, negli USA, ci sarà bisogno di più di 1.400.000 programmatori, ma ci saranno meno di 400.000 studenti di Computer Science per coprire quei posti...».

«... il *coding* arricchisce la creatività, insegna alle persone a collaborare e a lavorare insieme al di là dei vincoli fisici e geografici e a comunicare in un linguaggio universale...».

«... la ragione più importante non è economica, ma morale. I nostri figli vivono in un mondo strutturato dalla fisica, dalla chimica, dalla biologia e dalla storia e, giustamente vogliamo che capiscano queste cose. Ma il loro mondo sarà anche plasmato e configurato dai computer collegati in rete. Se non avranno una profonda comprensione di questa realtà saranno intellettualmente disabili».

Tutte queste affermazioni non sono necessariamente in contrasto e sono, in misura variabile, condivisibili. Tuttavia, analizzando la realtà esistente, fatta di ricerca, politica, media e opinione pubblica, pratica scolastica..., ci si rende conto che esistono due polarità fra le quali si collocano le diverse interpretazioni del pensiero computazionale: una più tecnica, di significato quasi professionalizzante, basato sul *coding* in senso stretto, ed una che potremmo chiamare *buona programmazione* capace, verosimilmente, di avere importanti ricadute sulla sfera cognitiva e di influenzare positivamente sia il percorso scolastico che la successiva vita professionale.

La buona programmazione

Saper programmare è certamente un valore. Significa aver capito cosa è un algoritmo e saper costruire algoritmi per risolvere problemi, non importa se in una dimensione di gioco; significa saper comunicare in modo rigoroso con il computer che non ammette forme di comunicazione ambigua o approssimativa; e implica un certo patrimonio di conoscenza tecnologica per interagire con un computer e con un ambiente di programmazione. In realtà la programmazione in ambito educativo può esser vista da molte prospettive differenti fra cui:

- acquisizione della capacità di scrivere algoritmi (strutture di controllo tradizionali, operazioni sui dati, eventualmente costruzione di algoritmi paralleli, uso di aspecifici linguaggi, ...);

- strumento di costruzione di conoscenza, fino ad oggi soprattutto in ambito scientifico: in questo ambito programmare significa fare un modello della realtà, operare concretamente su quel modello, verificarlo, metterlo a punto, riconoscerne i limiti, ecc.;
- attività di comunicazione: un programma dovrà poter esser letto agevolmente da altre persone per collaborare a costruirlo, per modificarlo, per cercare soluzioni utili per la costruzione di altro programma o anche soltanto per capire come funziona ed imparare da un esempio di buona programmazione.

In letteratura sono già stati discussi molti degli ingredienti concettuali che possono rendere la programmazione un'attività molto ricca dal punto di vista cognitivo. Particolarmente significativo è il lavoro di Resnik *et al.* (2009) che, con lo sviluppo di Scratch, ha creato un ambiente di programmazione orientato soprattutto, anche se non esclusivamente, ai bambini. Scratch è stato utilizzato per coniugare motivazione, creatività e programmazione ed ha consentito di sviluppare una proposta di pedagogia della programmazione basata sull'osservazione dei comportamenti dei bambini (Brennan *et al.*, 2012).

Nel seguito saranno discussi in particolare gli ingredienti che è necessario mettere in gioco quando si pensa ad un programma come risultato di un processo di organizzazione e strutturazione logica e come strumento di comunicazione con gli uomini oltre che con i computer. Non basta che un programma ci dia un risultato corretto. Programmare è un po' come scrivere. Si può scrivere bene o male. Capire il significato di un testo può essere facile o difficile. Leggere un testo può essere interessante o noioso. La stessa cosa avviene con i programmi. I buoni informatici sanno che nella programmazione possiamo trovare anche una dimensione estetica. Sanno che la chiarezza, la sinteticità e l'eleganza, oltre naturalmente alla correttezza, sono proprietà fondamentali dei programmi: «... considero la programmazione un atto creativo che necessariamente coinvolge l'estetica. Alcuni considerano l'estetica nemica del pragmatismo e sostengono che non si dovrebbe perder tempo a scrivere codice elegante quando invece si può usare il tempo per scrivere codice efficiente. Tuttavia ritengo che il senso estetico sia il miglior servitore del pragmatismo perché porta a programmi più concisi e di più facile manutenzione...» (Verborgh, 2013).

Perché un programma sia ben scritto, è necessario che nel suo sviluppo si faccia ricorso ad ingredienti molto *pregiati* dal punto di vista cognitivo. Discuteremo alcuni di questi ingredienti servendoci di *esempi giocattolo* tratti, in parte, da (Olimpo *et al.*, 1985). Supponiamo di aver a che fare con un robot, ancora più semplice della classica tartaruga (Abelson e DiSessa,

1981), che può muoversi soltanto lungo una griglia di percorsi perpendicolari (fig. 1). Il robot è rappresentato da una freccia che indica la direzione di avanzamento e, nel suo mondo, ci possono essere ostacoli insuperabili, indicati con un tratto più spesso. Sul robot è possibile agire con un piccolo numero di comandi (AVANZA, DESTRA, SINISTRA) ed è possibile avere informazioni dai suoi sensori sugli ostacoli circostanti interrogando 3 variabili logiche (LIBEROADESTRA, LIBEROASINISTRA, LIBERO-DAVANTI). È importante sottolineare che questo particolare ambiente non è stato scelto per mettere il fuoco su aspetti di robotica educativa, ma solo per convogliare alcuni concetti astratti della programmazione attraverso esempi facilmente comprensibili. Si è scelto, infine, di utilizzare un linguaggio ispirato a una delle versioni italiane LOGO.

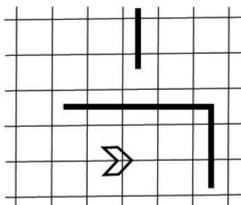


Fig. 1 - Il robot e il suo mondo

Astrazione

Il termine astrazione, visto da una prospettiva computazionale, può avere due significati distinti anche se non del tutto indipendenti: l'astrazione applicata alla soluzione dei problemi e quella applicata alla costruzione dei programmi. Il primo significato è il più antico: quando si deve affrontare un problema, non importa in quale ambito, è necessario creare una rappresentazione che ritiene tutto ciò che è rilevante per la soluzione del problema ed esclude tutto ciò che, pur facendo parte della specifica situazione di cui ci stiamo occupando, non influenza la soluzione del problema. Lo si faceva un tempo, prima che esistessero i computer, e lo si deve fare oggi quando si vuole costruire un programma per affrontare un determinato problema. Qui metteremo soprattutto il fuoco sul secondo tipo di astrazione, quella che si utilizza nel processo di costruzione di un programma.

Supponiamo che il robot si trovi nella situazione di fig. 2a e che si voglia costruire un programma che gli fa *salire la scala* (cioè seguire fedelmente l'ostacolo a forma di scala). La soluzione più semplice (e meno creativa) è rappresentata in fig. 2b. Come si può vedere, il programma è

poco *leggibile* per un umano (quello che il programma fa non è evidente a prima vista); è un po' lungo e lo sarebbe ancora di più se la scala fosse più lunga; e, infine, potremmo definirlo un programma noioso, proprio perché lungo e ripetitivo. Tutto questo si verifica perché il programma non riflette la natura/struttura del problema. Se affrontassimo il problema identificando un'entità astratta di tipo *gradino* e creando un nuovo comando di controllo del robot, che possiamo chiamare *SaliGradino*, il programma potrebbe diventare quello di fig 2c, decisamente più breve e leggibile. E poi, dal momento che il robot non riconosce il comando *SaliGradino*, dovremo specificare, in termini di istruzioni eseguibili dal robot, cosa vuol dire questo nuovo comando (fig. 2d).

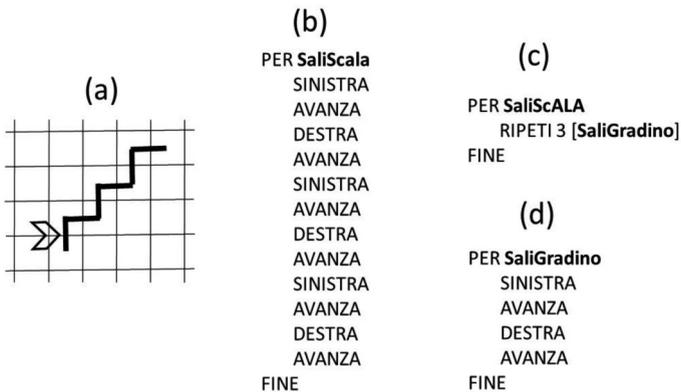


Fig. 2 - Un esempio di astrazione nella programmazione

Perché si parla di astrazione? Anche se, nella nostra mente, il gradino corrisponde a un oggetto molto concreto, abbiamo creato una nuova entità (il gradino) che non è presente nell'enunciato del problema, e che ci permette di strutturare logicamente il percorso del robot come una ripetizione di gradini. E abbiamo creato un nuovo comando che rappresenta un livello intermedio fra i comandi eseguibili dal robot e il compito che il programma deve svolgere. La semplicità di questo programma può essere fuorviante e far ritenere tutto questo banale. In realtà, quando i programmi si fanno più complessi, diventa importante creare le *giuste* entità astratte che consentono di imporre un ordine logico su una complessità altrimenti non gestibile dalla nostra mente. Anche nel nostro caso semplicissimo erano possibili soluzioni differenti, per esempio avremmo potuto creare i due comandi *GiraESali* e *GiraEAvanza* e il programma sarebbe diventato forse

un po' migliore di quello di fig. 2b, ma certamente ancora poco leggibile per il fatto che non è stato riconosciuto il gradino come entità chiave del problema. La morale è che di astrazioni ce ne sono di migliori e di peggiori e l'arte del programmare è l'arte di creare buone astrazioni capaci anche di riflettere la natura del problema che si sta affrontando. Qui si intuisce come *astrazione di programma* e *astrazione di problema* possano essere in stretto rapporto fra loro.

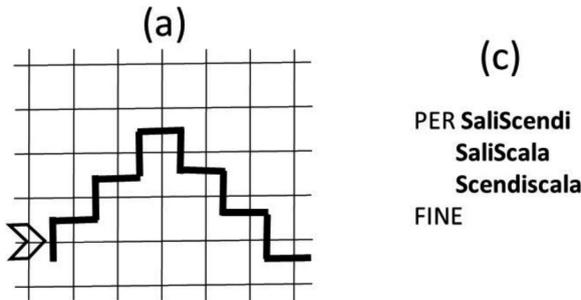


Fig. 3 - Un caso più complesso di astrazione

Livelli multipli di astrazione

Consideriamo ora la situazione di fig. 3a. Si vuole costruire un programma *SaliScendi* per far salire la scala al robot e fargliela scendere dalla parte opposta. Possiamo creare due nuovi comandi di robot, *SaliScala* e *ScendiScala*, e scrivere immediatamente il programma (fig. 3b) come se questi due comandi già esistessero. Il programma, semplicissimo, può essere considerato già completo, quello che manca è soltanto esprimere i due comandi *SaliScala* e *ScendiScala* in termini di istruzioni eseguibili dal robot. Il programma *SaliScala* lo abbiamo già scritto nell'esempio precedente (fig. 2c) e, in modo del tutto analogo, possiamo scrivere il codice di *ScendiScala*. Il programma completo è riportato in fig. 4a. La fig. 4b evidenzia la gerarchia di comandi di robot che abbiamo realizzato. Il nodo più alto della gerarchia rappresenta il problema originale; i nodi intermedi sono i comandi di robot che abbiamo creato e rappresentano sotto-problemi via via più semplici fino a quando sui nodi più bassi della gerarchia troviamo i comandi originali del robot.

Il procedere per livelli successivi di raffinamento (il cosiddetto metodo *top-down* o dall'alto verso il basso) trascurando a ciascun livello i dettagli propri dei livelli successivi è un metodo fondamentale per consentire alla

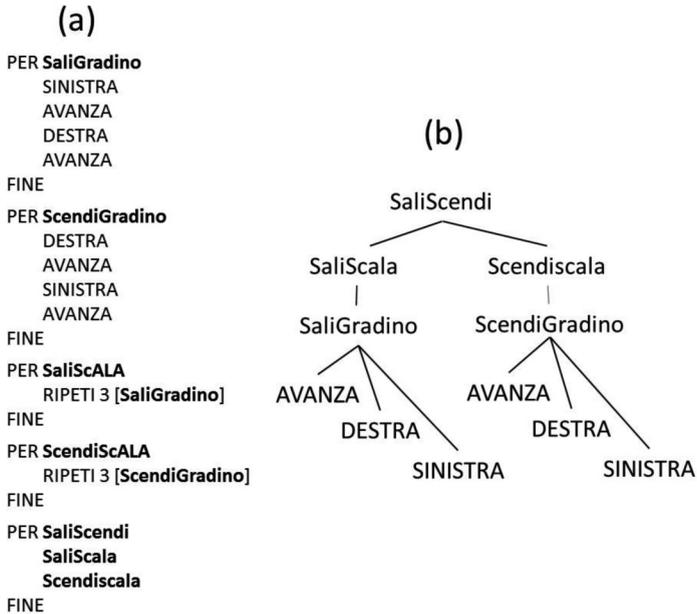


Fig. 4 - Livelli multipli di astrazione nella programmazione

mente umana di affrontare e dominare situazioni complesse. Viene solitamente applicato anche al di fuori del settore informatico e costituisce una delle basi della capacità di rappresentare, progettare e comunicare oltre che di costruire e organizzare il proprio sapere.

È importante tuttavia chiarire che, quando si costruisce un programma o la soluzione a un problema, non è né realistico né opportuno seguire rigidamente un metodo di pensiero organizzato dall'alto al basso. Di fronte a un problema nuovo, il pensiero ha di fronte a sé molte strade, non tutte vanno dall'alto al basso, ma tutte possono essere utili a costruire una buona soluzione attraverso un processo basato sul provare e poi eventualmente tornare indietro quando il percorso intrapreso si rivela inadatto. È il cosiddetto *backtracking*, un modo di procedere molto praticato dagli informatici nei loro programmi. E allora cosa ne è di tutte le considerazioni sui livelli multipli di astrazione e sul metodo top down? La risposta è che il *prodotto finale* del processo di programmazione (o di un processo progettuale di qualsiasi altra natura) dovrebbe essere organizzato, per quanto possibile, in modo gerarchico così da evidenziare una struttura logica fatta di successivi livelli di astrazione. Ma il processo che porta a questo risultato sarà molto spesso non lineare, potrà sfruttare differenti strategie di pensiero, utilizzare

euristiche personali e tornare più volte sui propri passi. La struttura gerarchica è quindi un obiettivo verso cui tendere, è il risultato di un processo di pensiero rivolto a costruire e organizzare il proprio sapere e a renderlo così esplicito e comunicabile.

Modularizzazione

La suddivisione di un programma in moduli potrebbe apparire soprattutto come un'esigenza tecnica legata alla necessità di frammentare un programma di grandi dimensioni in componenti, di dimensione e complessità contenuta. Un'altra ragione per suddividere un programma in moduli potrebbe essere la necessità di incapsulare quelle parti di programma prevedibilmente soggette a modifica, per esempio a causa del cambiamento di fattori esterni di cui il programma deve tenere conto. Concentrando in un solo modulo tutti gli aspetti relativi a quei fattori, tutte le volte che ci sarà un cambiamento, sarà sufficiente sostituire quel modulo lasciando tutto il resto del programma invariato.

In realtà la suddivisione in moduli è la controparte strutturale del processo di astrazione. I primi tre livelli della gerarchia di fig. 4a potrebbero corrispondere ad una suddivisione in moduli del programma *SaliScendi*. Naturalmente non è detto che ogni livello di raffinamento di un programma corrisponda alla creazione di un nuovo modulo. Davis Parnas, uno dei padri dell'Ingegneria del Software, scisse che il compito principale di un modulo è nascondere un segreto, o, in altri termini, un dettaglio che a un certo livello di astrazione non è opportuno conoscere o rendere visibile in base al principio che mescolare livelli di dettaglio differenti rende programmi meno leggibili e favorisce gli errori (Parnas, 1972). Nascondere un segreto ha anche un altro significato: introdurre una separazione netta fra il *cosa* e il *come*. Chi ha scritto il programma di fig. 3c ha voluto specificare soltanto che verranno invocati due comandi, uno per scendere ed uno per salire la scala, ed ha contribuito a far capire la sua intenzione a chi leggerà il suo programma scegliendo in modo evocativo il nome dei due comandi (moduli) *SaliScala* e *ScendiScala*. Il *come* realizzare questi due comandi complessi, a questo livello del programma, non viene detto. Non distinguere chiaramente il *cosa* dal *come* è molto spesso fonte di confusione ed incomprensione anche in ambiti diversi dalla programmazione. Questo non significa che il *cosa* e il *come* riescano sempre ad essere del tutto indipendenti. Spesso quello che vogliamo non si può realizzare con i mezzi che abbiamo a disposizione ed allora è necessario adattare i nostri obiettivi (*cosa*) alle possibilità reali. Ma rimane comunque importante mantenere i livelli del *cosa* e del *come* concettualmente ben distinti. Tornando al no-

stro programma, Il segreto del *come* si potrà conoscere solo a un livello di raffinamento successivo scrivendo o leggendo il codice dei due moduli *Saliscalà* e *ScendiScala*. Il segreto da nascondere potrebbe non riguardare soltanto il *come*, ma anche, per esempio, il tipo di entità da processare. Se prevedessimo di dover far salire al nostro robot scale con gradini di forma differente, più lunghi che alti per esempio, oppure con gradini fra loro differenti, potremmo nascondere i diversi modi in cui questi gradini vanno trattati all'interno dei moduli *SaliGradino* e *ScendiGradino*. Al cambiare del tipo di gradini, potremmo modificare soltanto questi due moduli lasciando invariato tutto il resto del programma.

Uno dei significati importanti di un modulo è anche quello di dare evidenza strutturale a entità o astrazioni che sono di particolare rilevanza concettuale per quel programma. A questo può contribuire in modo determinante la scelta del nome del modulo: si pensi, per esempio, quanto sarebbe diminuita la leggibilità del programma se avessimo utilizzato il nome **SG** anziché *SaliGradino*.

Per concludere, la modularizzazione ha una doppia valenza. La prima riguarda la leggibilità del programma (moduli di dimensioni contenute, livelli di dettaglio non mescolati, scelta evocativa dei nomi dei moduli...); la seconda si riferisce all'analisi delle situazioni e dei problemi per identificare e prevedere i fattori prevedibilmente soggetti a mutamento o le diverse realtà che lo stesso programma potrà trovarsi ad affrontare e costruire quindi soluzioni robuste rispetto al cambiamento.

Riconoscere i problemi analoghi (finding patterns)

Spesso accade che i problemi che dobbiamo affrontare siano simili fra loro, tanto simili da poterli considerare come varianti di uno stesso problema o, utilizzando un linguaggio da informatici, come *istanze* di una stessa *classe* di problemi. Guardando la fig. 5a possiamo considerare due possibili compiti per il robot: fare il giro del rettangolo più piccolo o fare il giro di quello più grande. In entrambi i casi è richiesto di fare il giro di un rettangolo in senso orario. Si tratta anche qui di un esempio giocattolo in cui l'analogia è molto evidente. Quello che cambia nei due casi sono le dimensioni dei rettangoli. È evidentemente possibile scrivere due programmi distinti per ciascuno dei due problemi. Ma se i rettangoli da circumnavigare fossero molti di più? Scrivere molti programmi distinti non sarebbe economico, ma, cosa ancora più grave dal punto di vista educativo, sarebbe privo di qualunque interesse concettuale. La sfida è: possiamo scrivere un unico programma che fa fare al robot il giro in senso orario di entrambi i rettangoli o addirittura di tutti i possibili rettangoli? La fig. 5b propone

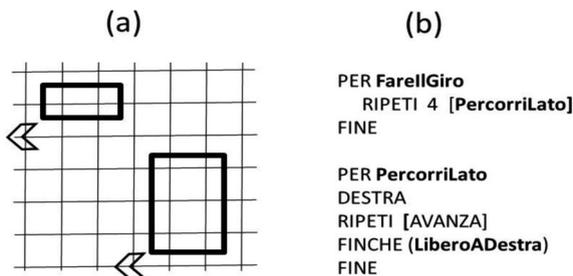


Fig. 5 - Più problemi differenti, un solo problema

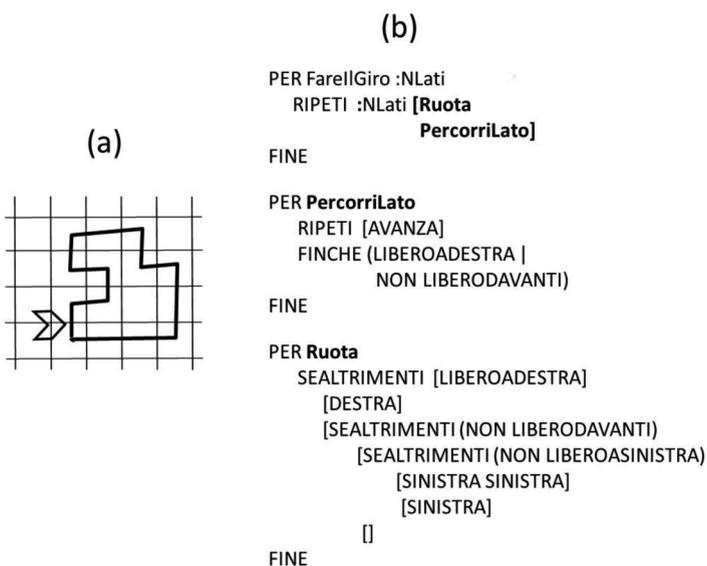


Fig. 6 - Generalizzazione: circumnavigare qualunque poligono

direttamente un programma che risponde a questa “sfida”. In questo caso, il compito è molto semplice. Dopo aver programmato la circumnavigazione di un qualsiasi rettangolo, potremmo considerare questo problema come caso particolare della circumnavigazione di un qualunque poligono possibile nel mondo del robot (fig. 6a). In questo caso l’elemento di complessità nuovo è l’azione di rotazione del robot che, al termine di ogni lato, può dover girare a destra, a sinistra o invertire la direzione di marcia (quando arriva in fondo a una concavità del poligono). Nel programma di fig. 6b, la complessità della decisione relativa alla rotazione è stata interamente

incapsulata all'interno del modulo *Ruota*. In questo modo il resto del programma rimane molto semplice e leggibile. Osserviamo solo che, per consentire al programma di terminare, è stato introdotto il parametro:NLati che viene fornito al momento dell'esecuzione e che rappresenta il numero di lati del poligono.

Se si riflette sul percorso seguito, si possono riconoscere i diversi momenti concettuali che lo caratterizzano.

- Analisi e riconoscimento dell'analogia.
Quali sono gli aspetti comuni ai problemi considerati? Quali sono gli aspetti comuni ai programmi che risolvono i singoli problemi?
- Astrazione/Generalizzazione.
Qual è il problema generale di cui i due problemi A e B sono casi particolari? È possibile, significativo o prevedibilmente utile generalizzare ulteriormente il problema e costruire la soluzione per una classe di problemi ancora più generale?
- Progetto dell'algoritmo.
Per questo valgono tutte le considerazioni già fatte sul procedere per livelli di astrazione a cui si deve aggiungere l'esercizio di una componente di invenzione intimamente connessa con la comprensione del problema.

È importante osservare che, normalmente, queste fasi non vengono percorse in sequenza dal momento che la mente umana non si comporta come un esecutore di algoritmi. Spesso, nel processo di riconoscimento dell'analogia fra problemi, possono essere contemporaneamente presenti, in diversa misura, tutte queste fasi. Per esempio nella fase di analisi potrà, spesso dovrà, già essere presente un'anticipazione di possibili algoritmi risolutivi.

Saper vedere problemi differenti come casi particolari di un unico problema più generale non è soltanto una capacità importante per capire ed affrontare realtà complesse. È soprattutto un autentico strumento di costruzione del sapere.

Astrazione dei dati

Fino a questo punto, per ragioni di semplicità, non si è parlato di dati. In realtà i dati sono un elemento fondamentale dei programmi. In generale un programma può essere considerato come una funzione matematica che fa corrispondere a certi dati di input (che rappresentano il problema) altri dati di output che rappresentano la soluzione. Il principio di astrazione che è stato applicato per strutturare le attività del nostro robot in assenza di dati, può essere applicato anche alla progettazione dei dati. Di solito un

programma, per organizzare i dati di input e per effettuare le elaborazioni richieste, deve servirsi di strutture anche complesse di dati. Per chiarire il concetto di astrazione applicato ai dati, abbandoniamo il mondo del robot e ricorriamo a un esempio tratto dalla vita reale.

Oggi è possibile fare il biglietto dell'autobus col telefono cellulare: si manda un sms a un numero dell'azienda dei trasporti e si riceve un sms di ritorno che è il biglietto elettronico con tutte le informazioni che ne definiscono la validità. Supponiamo di voler costruire il programma che riceve gli sms degli utenti e invia loro il biglietto elettronico. Poiché possono arrivare molti sms in poco tempo, è necessario che il nostro programma immagazzini i messaggi via via che arrivano e poi li elabori rispettando l'ordine di arrivo. Il programma dovrà gestire una vera e propria coda di sms. Comunemente, quando si parla di dati, si pensa a un insieme di variabili eventualmente anche molto complesso. Il principio di astrazione ci dà un suggerimento radicalmente diverso: un dato è un'entità su cui è possibile fare certe operazioni (di cui il programma ha bisogno). Progettare il dato significa definire quelle operazioni rimandando a un momento successivo il problema della costruzione del codice che realizza quelle operazioni. Tornando all'esempio, le operazioni che identificano un dato di tipo coda potrebbero essere:

nuovacoda – crea e inizializza una nuova coda vuota

vuota? – vale VERO solo se la coda è vuota

arrivo – aggiunge un elemento in fondo alla coda

primo – legge il valore del primo in coda (se la coda non è vuota)

elimina – elimina l'elemento in testa alla coda (solo se la coda non è vuota)

Senza entrare nei dettagli della programmazione, possiamo immaginare che il nostro sistema di erogazione biglietti abbia una componente che gestisce la comunicazione accogliendo i nuovi sms e depositandoli nella coda (**arrivo**); ed un'altra che, se la coda non è vuota (**vuota?**) legge il primo messaggio in coda (**primo**) e lo elabora inviando il biglietto all'utente che ne ha fatto richiesta. Dopo di che elimina il messaggio dalla coda (**elimina**).

L'astrazione dei dati è un importante fattore di qualità che consente di migliorare la leggibilità dei programmi. Il dato, per il programma che lo utilizza, diventa un'unità semantica caratterizzata da operazioni, fra loro correlate, definite solo a livello logico che non fanno riferimento alle possibili implementazioni del dato stesso. Al di là della semplicità dell'esempio utilizzato, definire un dato in termini astratti implica una comprensione approfondita della natura del problema e dei bisogni del programma.

Per i livelli scolari in cui si è raggiunta un'adeguata capacità di elaborazione formale, la definizione di un dato si presta anche a interessanti di-

gressioni matematiche. La semantica delle operazioni sul dato potrebbe diventare oggetto di una definizione formale attraverso la scrittura di assiomi che definiscono la relazione fra le operazioni. Per esempio si potrebbe mettere in relazione primo con arrivo specificando che, se la coda non è vuota ($vuota?(coda) = \text{FALSO}$), allora il primo della coda non cambia quando si verifica un nuovo arrivo:

$$\mathit{primo}(\mathit{arrivo}(coda, sms)) = \mathit{primo}(coda)$$

Se invece arriva un messaggio quando la coda è vuota ($vuota?(coda) = \text{VERO}$), allora il primo della coda sarà il messaggio appena arrivato:

$$\mathit{primo}(\mathit{arrivo}(coda, sms)) = sms$$

In nota sono riportati gli assiomi che potrebbero definire la semantica del dato “coda”⁵. L’interesse di questo esercizio è che favorisce la costruzione di un ponte fra il mondo dei significati e il mondo dei formalismi che li possono rappresentare.

Aprire l’educazione a tutte le dimensioni concettuali dell’informatica

Restringere il pensiero computazionale esclusivamente al *coding* è un po’ come tradire la natura dell’informatica. Sviluppare un programma richiede un percorso concettuale che logicamente e temporalmente precede la codifica. È necessario capire e modellare il problema, specificare i comportamenti del programma e definirne la struttura in termini di moduli e di relazione fra quei moduli. Queste attività non solo precedono la codifica, ma appartengono a un livello di pensiero di maggiore generalità che è indipendente dai linguaggi di programmazione e dalle soluzioni algoritmiche che saranno adottate e in cui la comunicazione uomo-computer non esiste ancora e la comunicazione tra persone è prevalente. Tutto questo fa parte,

5. La semantica del dato coda potrebbe essere espressa con un insieme di assiomi:

$vuota?(nuovacoda) = \text{VERO}$

$vuota?(arrivo(coda, sms)) = \text{FALSO}$

$elimina(arrivo(coda, sms)) = arrivo(elimina(coda), sms)$ (se $vuota?(coda) = \text{FALSO}$)

$elimina(arrivo(coda, sms)) = nuovacoda$ (se $vuota?(coda) = \text{VERO}$)

$primo(arrivo(coda, sms)) = primo(coda)$ (se $vuota?(coda) = \text{FALSO}$)

$primo(arrivo(coda, sms)) = sms$ (se $vuota?(coda) = \text{VERO}$)

$primo(nuovacoda) = \text{errore}$

$elimina(nuovacoda) = \text{errore}$

a buon diritto, del pensiero computazionale. È utile ricordare le parole già citate di Janette Wing «... si riferisce a concettualizzare e non a programmare...».

Nelle fasi che precedono la codifica in cui si costruisce la soluzione concettuale ad un problema, si possono utilizzare linguaggi che non hanno natura algoritmica, ma sono strumenti di rappresentazione e di specifica. Spesso hanno anche forma grafica. La loro funzione è rendere le idee esplicite e facilmente accessibili ad altri e a se stessi.

Da poco più di un decennio, si stanno diffondendo sempre più metodologie di tipo agile (Fowler and Highsmith, 2001) che si contrappongono al tradizionale ciclo di sviluppo del software proponendo un approccio meno strutturato, basato sempre meno su documenti descrittivi e sempre più sulla realizzazione rapida di una successione di prototipi funzionanti che costituiscono approssimazioni via via migliori e più complete del sistema che si vuole realizzare. In questo modo la comunicazione avviene sempre meno attraverso documenti e sempre più attraverso prototipi funzionanti, anche solo parzialmente. Anche con questo tipo di approcci, l'utilizzazione di linguaggi di rappresentazione e di specifica mantiene comunque un ruolo importante perché consente di disporre di una base concettuale di riferimento, sia pure in costante evoluzione, allo sviluppo dei prototipi. Val anche la pena di osservare come l'approccio *agile* possa avere un suo significato anche in ambito educativo per sviluppare l'abilità di comunicare attraverso artefatti.

I linguaggi di rappresentazione e specifica, fino ad oggi, hanno ricevuto scarsa attenzione in ambito educativo, forse perché si riferiscono ad aree dell'informatica meno note, ritenute astratte, complesse e scarsamente operative, che non offrono cioè un riscontro di concretezza paragonabile all'esecuzione di un programma. L'ipotesi che qui si suggerisce è che trasferire all'educazione, sia pure in forma semplificata, alcuni dei linguaggi/strumenti di rappresentazione utilizzati dagli informatici sia non solo possibile, ma anche fecondo. Infatti, questi strumenti sono abitualmente utilizzati dagli informatici per rappresentare, esplicitare e comunicare conoscenza. Non solo conoscenza informatica, ma conoscenza riferita a tutti gli innumerevoli settori per i quali l'informatica deve costruire soluzioni. Qui ci limitiamo ad accennare a due di questi linguaggi/strumenti che, forse più di altri, sembrano prestarsi a essere utilizzati nell'educazione: gli schemi Entità-Relazione e le reti di Petri.

Schemi entità relazione

Gli schemi Entità-Relazione sono utilizzati per il progetto concettuale di *database* e sono già presenti negli Istituti Tecnici come contenuto di inse-

gnamento. Sono reti che rappresentano Entità e Relazioni fra entità. La fig. 7 presenta un esempio di schema Entità-Relazione riferito a una ipotetica indagine: scoprire il rilievo che quotidiani differenti danno ai diversi tipi di notizie provenienti dai diversi paesi del mondo. I rettangoli rappresentano tipi di Entità (*Quotidiano*, *Articolo*, *Paese*) e i rombi rappresentano Relazioni fra Entità (*Pubblicato_su*, *Riferito_a*). Sia le Entità sia le Relazioni possono avere attributi che le caratterizzano. Per esempio l'entità *Paese*, in questo schema, ha due attributi (*NomePaese* e *Zona del mondo*) mentre la relazione *Pubblicato_su* ha un solo attributo (*Quando*).

Un progetto di questo tipo può essere molto ricco dal punto di vista cognitivo e prestarsi naturalmente a una dimensione collaborativa: concordare gli obiettivi dell'indagine, formulare ipotesi, definire lo schema confacente agli obiettivi prescelti, modificare lo schema nel caso che dai dati che si raccolgono emergano elementi imprevisti, e, quando il database è pronto, definire interrogazioni, verificare ipotesi e mettere a punto la nuova conoscenza che emerge dai dati raccolti. E poi ci sono importanti risvolti computazionali per quanto riguarda l'interazione con un *DBMS* (*Data Base Management System*), la trasformazione dello schema Entità-Relazione in tabelle, la formulazione di interrogazioni⁶, ecc.

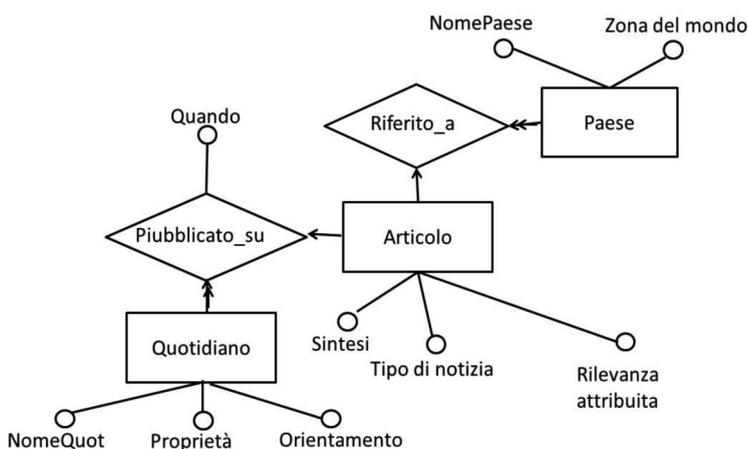


Fig. 7 - Un esempio di schema Entità Relazione

6. La formulazione di interrogazioni, in presenza di schemi con più relazioni, può essere un esercizio molto interessanti da un punto di vista logico-informatico. Si pensi, per esempio alla domanda "qual è il quotidiano che dà maggior rilievo alle notizie relative all'Africa?". Per rispondere dovremmo utilizzare un'operazione complessa (cosiddetta di *join*), che fa da ponte fra le due relazioni *riferito_a* e *pubblicato_su*.

Reti di Petri

Le reti di Petri sono state inventate dal chimico tedesco Carl Adam Petri come strumento per la rappresentazione di processi chimici. Gli informatici hanno subito apprezzato le loro caratteristiche di essenzialità logica, semplicità strutturale, possibilità di essere rappresentate in forma grafica ed evocativa. Ma quello che più di tutto ha incontrato il loro favore è che le Reti di Petri sono ben formalizzate (possono avere una veste sia grafica che matematica) e possono essere *eseguite*, evolvere cioè attraverso una successione di stati. L'esecuzione di una rete di Petri (resa possibile da opportuni ambienti software⁷) fornisce la percezione diretta e concreta delle possibili evoluzioni di un sistema e nello stesso tempo è uno strumento di verifica della correttezza della rappresentazione.

Una rete di Petri, può contenere due tipi di entità: *attività* e *risorse* ed evidenzia quali risorse sono utilizzate e quali risorse sono prodotte da ciascuna attività. Questo meccanismo è esemplificato dalla rete-giocattolo di fig. 8. Una rete consente di rappresentare, per un dato sistema, gli aspetti sia statici (le risorse) che dinamici (le attività) e le loro reciproche relazioni. Sostantivi e verbi sono due pilastri centrali del linguaggio. Le reti di Petri si basano su questi due stessi elementi. Una peculiarità delle reti è che non specificano *quando* un'attività si svolge. Questa esclusione del tempo consente di modellare un sistema esclusivamente in termini di vincoli di precedenza logica senza riferimento alla sua evoluzione temporale. Consideriamo, per esempio, le due attività "preparare il pesto" e "cuocere

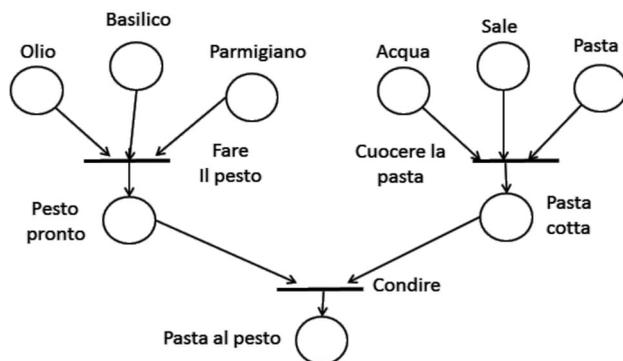


Fig. 8 - Un esempio di Rete di Petri

7. Si veda per esempio l'ambiente WOPED (Workflow PEtri net Designer) www.woped.org/.

la pasta”. In base alla rete, è possibile preparare il pesto il giorno prima e cuocere la pasta giorno dopo, o fare le due cose contemporaneamente, o preparare soltanto il pesto (l’attività “cuocere la pasta” è libera di non aver mai luogo). Le reti si prestano a rappresentare attività *parallele*, cioè senza vincoli di precedenza una rispetto all’altra. Questo è un aspetto importante perché spesso la realtà, si presenta o si deve modellare come un insieme di attività parallele.

Le reti di Petri possono anche essere utilizzate in modo differente. Anziché collegare attività e risorse possono mettere in relazione condizioni ed eventi: un evento si può verificare solo quando certe condizioni sono soddisfatte e, a sua volta, l’evento determina nuove condizioni. Questa interpretazione apre la porta alla dimensione narrativa. Nella fig. 9, la stessa struttura di fig. 8 viene utilizzata per rappresentare un frammento di una favola.

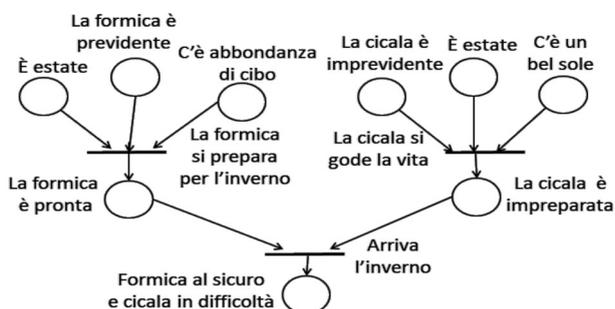


Fig. 9 - Una rete di Petri di tipo condizioni-eventi

Per una descrizione più completa delle proprietà e dei possibili modi d’uso delle reti di Petri, si veda per esempio Olimpo (2007). Qui, a titolo di esempio, si possono suggerire alcune possibili applicazioni educative delle reti di Petri:

- progettare/rappresentare il comportamento o la struttura di un programma;
- programmare a priori o riflettere a posteriori sul percorso risolutivo di un problema;
- progettare attività collaborative evidenziandone le fasi, il prodotto di ciascuna fase, le attività parallele (che possono esser portate avanti da gruppi diversi), i necessari momenti di *rendez-vous* e i possibili conflitti (più attività che hanno bisogno della stessa risorsa), ecc.;
- rappresentare il contenuto dei testi utilizzando eventualmente l’approccio dei livelli multipli di astrazione (prima rappresentare il significato del te-

sto in termini generali e poi raffinare le attività/eventi rivelando progressivamente gli aspetti di dettaglio);

- progettare/rapresentare strutture di percorsi narrativi o sceneggiature;
- progettare attività di comunicazione utilizzando l'approccio dei livelli multipli di astrazione per facilitare la comprensione di argomenti complessi.

È importante osservare che si tratta di proposte in cerca di invenzione e sperimentazione didattica, per i diversi ambiti disciplinari e per i diversi livelli scolari.

Domande per concludere

Al termine di questo capitolo può essere utile riflettere su alcune domande.

Non tutti i docenti sanno programmare. È sufficiente inserire la programmazione nelle azioni di sviluppo professionale dei docenti e nei curricula scolastici?

Secondo Manilla (2014), «si potrebbe rispondere sì o no, in base al significato che viene attribuito al termine programmazione. Se per programmazione si intende semplicemente *coding*, cioè un'attività un po' routinaria che consiste nel dare istruzioni al computer per risolvere problemi tradizionali, allora la risposta è no. Il *coding* è solo una frazione del processo di programmazione. Può esser visto come l'ultimo passo rivolto a comunicare al computer una soluzione cui si è arrivati attraverso altre fasi (analisi, decomposizione, progettazione...) nelle quali sono coinvolti aspetti importanti del pensiero computazionale». In relazioni all'insegnamento della programmazione agli adulti, Fincher (1999) sostiene, in modo provocatorio ma suggestivo, che iniziare dal *coding* sarebbe come se «si ritenesse necessario che gli studenti di architettura, prima di poter apprezzare i principi della progettazione architettonica, dovessero imparare come si fanno i mattoni».

Sul web esistono molte risorse per apprendere la programmazione e per supportare l'attività dei docenti nelle classi. Il problema è che i concetti della buona programmazione e più in generale del pensiero computazionale cui si è fatto cenno sono facili da capire e difficili da praticare. Richiedono, in qualche misura, di ri-forgiare il proprio modo di organizzare il pensiero, di affrontare i problemi e di strutturare la comunicazione. È un compito che richiede tempo, impegno personale, orientamento e inte-

razione con gli altri. Non è semplice come a volte si dice e non coincide con l'apprendimento di un linguaggio di programmazione. Ai docenti non è soltanto richiesto di imparare la programmazione nella più ampia accezione sopra descritta, ma anche di familiarizzarsi con qualche forma di pedagogia della programmazione. Per i bambini i riferimenti non mancano, basti pensare al lavoro di Seymour Papert e di altri ricercatori come Michel Resnik. Molto più difficile è trovare riferimenti per la fascia della scuola secondaria.

Riguarda soltanto STEM o tutte le discipline?

L'introduzione del pensiero computazionale nell'educazione ha assunto una direzione che lo lega in modo privilegiato con le scienze, la tecnologia e la matematica, un ambito che nel mondo anglosassone viene identificato con l'acronimo STEM (Science Technology and Mathematics). Non esistono molti riferimenti all'applicazione del pensiero computazionale al di fuori di questo ambito. Eppure molte delle proposte più condivise che definiscono i contenuti per l'introduzione del pensiero computazionale nell'educazione fanno riferimento a concetti che, in linea di principio, possono essere applicati e sviluppati in tutte le discipline. Si veda, per esempio, la proposta sviluppata negli USA dalla Computer Science Teacher Association (Seehorn, 2011).

Nella sezione precedente si è parlato degli strumenti concettuali e linguistici utilizzati nelle cosiddette *fasi alte* dello sviluppo del software e che precedono la codifica vera e propria. Questi strumenti si possono applicare a qualunque ambito per progettare, rappresentare e comunicare e riflettono la vocazione dell'informatica a interagire con qualunque settore disciplinare. La risposta a questa domanda dovrebbe quindi essere che il pensiero computazionale si può applicare anche al di fuori dell'area STEM. Ma allora nascono molte altre domande a cui è più difficile rispondere: dove trovare riferimenti, risorse educative, esempi di buone pratiche? ci vuole comunque l'aiuto di un insegnante di materie scientifiche? sono necessarie forme di collaborazione fra docenti? esistono strumenti software di supporto adatti al mondo dei non specialisti? è meglio iniziare con l'area STEM e rimandare a un secondo momento l'estensione ad altre discipline? ...

La programmazione entra nella scuola. C'è ancora bisogno di ricerca?

“Per massimizzare l'impatto e il significato del pensiero computazionale nell'educazione è necessario far intervenire la ricerca educativa per progettare curricula adeguati al livello scolare e all'età” (Wing, 2011). Ma i curricula non sono il solo problema. Come si è già accennato, per discipline

come la Matematica e la Fisica, la ricerca educativa ha fatto molto lavoro sulla didattica disciplinare e in particolare sulla cosiddetta conoscenza pedagogico contenutistica (PCK). Per quanto riguarda l'informatica, «la conoscenza pedagogico contenutistica (PCK) dei docenti, le loro convinzioni e i loro orientamenti svolgono un ruolo di grande importanza ai fini di un insegnamento efficace. Fino ad ora, questo ambito di ricerca è stato affrontato soltanto in modo occasionale e non esiste un modello consistente delle competenze necessarie per l'insegnamento dell'informatica» (Bendera *et al.*, 2015).

Da un punto di vista cognitivo rimangono aperte le domande sul transfer: imparare la programmazione promuove davvero lo sviluppo di abilità mentali di tipo generale che costituiscono un corredo cognitivo utilizzabile in altri ambiti? Negli anni '80 del secolo scorso numerose ricerche avevano tentato di dare una risposta sperimentale a questa domanda. Si possono citare a titolo di esempio, Pea e Kurland (1984) o Klahr e McCoy Carver (1988). Quello che era emerso era qualche limitata evidenza, ma non una chiara evidenza dell'effettiva esistenza di un transfer. Grover e Pea (2013) sostengono che «la ricerca svolta negli anni '80 sugli aspetti cognitivi dell'apprendimento di concetti computazionali da parte di bambini e *novizi* dovrebbe esser riportata alla luce e assunta come punto di partenza della ricerca di oggi... Per quanto riguarda le competenze computazionali nei bambini, rimane ancora molto lavoro da fare per capire chiaramente cosa siano. Per esempio, cosa ci aspettiamo che sappiano, o che sappiano far meglio, dopo esser stati esposti a un curriculum progettato per sviluppare il pensiero computazionale? E, soprattutto, come possiamo valutare il raggiungimento delle aspettative?».

Bibliografia

- Abelson H., Disessa A.A. (1981), *Turtle geometry: The computer as a medium for exploring mathematics*, MIT Press, Cambridge, Mass.
- Barr V., Stephenson C. (2011), "Bringing Computational Thinking to K-12: What is Involved and What is the Role of the Computer Science Education Community?", *ACM Inroads*, 2, 1: 48-54, testo disponibile al sito: <http://computational-thinking-workshop.iste.wikispaces.net/file/view/Bringing+Computational+Thinking+to+K12.pdf>, 31/10/2015.
- Bendera E., Hubwieserb P., Schaper N., Margaritis M., Berges M., Ohrndorf L., Magenheim J., Schubert S. (2015), "Towards a Competency Model for Teaching Computer Science", *Peabody Journal of Education*, 90, 4: 519-532, testo disponibile al sito: www.tandfonline.com/eprint/Kbj63jGyitCPI8z_f3k2G/full, 31/10/2015.
- Brennan K., Resnick M. (2012), "New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking", *Proceedings of the Congress of the*

- American Educational Research Association, Vancouver, testo disponibile al sito: http://web.media.mit.edu/~kbrennan/files/Brennan_Resnick_AERA2012_CT.pdf, 31/10/2015.
- European Schoolnet (2014), *Computing our future: Computer programming and coding - Priorities, school curricula and initiatives across Europe*, testo disponibile al sito: www.eun.org/c/document_library/get_file?uuid=521cb928-6ec4-4a86-b522-9d8fd5cf60ce&groupId=43887, 31/10/2015.
- Ferrari A. (2012), *Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks*, JRC Technical Report EUR 25351, European Commission, testo disponibile al sito: www.ifap.ru/library/book522.pdf, 31/10/2015.
- Ferraris M., Midoro V., Olimpo G. (1985), *Il Computer nella didattica*, SEI, Torino (2^a ed. 1987).
- Fincher S. (1999), "What are we doing when we teach programming?", *Proceedings of the 29th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*, testo disponibile al sito: <http://fie-conference.org/fie99/papers/1116.pdf>, 31/10/2015.
- Fowler M., Highsmith J. (2001), *The Agile Manifesto*, testo disponibile al sito: www.pmp-projects.org/Agile-Manifesto.pdf, 31/10/2015.
- Grover S., Pea R. (2013), *Computational Thinking in K-12: A Review of the State of the Field, The Educational Researcher*, testo disponibile al sito: <http://er.aera.net>, 31/10/2015.
- Klahr D., McCoy Carver S. (1988), "Cognitive objectives in a LOGO debugging curriculum: Instruction, learning, and transfer", *Cognitive Psychology*, 20, 3: 362-404.
- Koschmann T. (1997), "Logo-as-Latin Redux", *The Journal of the Learning Sciences*, 6, 4: 409-415.
- Manilla L., ed. (2014), "Computational Thinking in K-9 Education", *Proceedings of the Working Group Reports of the 2014 on Innovation & Technology in Computer Science Education Conference*, testo disponibile al sito: <http://lindamannila.com/blog/wp-content/uploads/pl-manilla.pdf>, 31/10/2015.
- Olimpo G., Persico D., Sarti L., Tavella M. (1985), "An Experiment in Introducing the Basic Concepts of Informatics", in Duncan K., Harris D., eds., *Computers in Education*, Elsevier Science Publishers B.V., North Holland.
- Olimpo G. (2007), "Dall'informatica all'educazione: non solo tecnologia", *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 3, 1: 19-32, testo disponibile al sito: www.je-lks.org/ojs/index.php/Je-LKS_EN/article/viewFile/737/738, 31/10/2015.
- Olimpo G. (2013), "Riflessioni brevi su digital literacy e digital competence", *TD Tecnologie Didattiche*, 21, 1: 14-18, testo disponibile al sito: www.tdjournal.itd.cnr.it/files/pdfarticles/PDF58/td58_2_olimpo.pdf, 31/10/2015.
- Papert S. (1980), *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*, Basic Books, New York, NY (trad. it. *Mindstorm: bambini computers e creatività*, Emme Edizioni, Milano, 1984).
- Papert S. (1996), "An exploration in the space of mathematics educations", *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 1, 1: 95-123.
- Parnas D. (1972), "On the criteria to be used in decomposing systems into modules", *Communications of the ACM*, 14, 1: 1053-1058, testo disponibile al sito: www.cs.umd.edu/class/spring2003/cmcs838p/Design/criteria.pdf, 31/10/2015.
- Pea R.D., Kurland D.M. (1984), "On the cognitive effects of learning computer programming", *New Ideas in Psychology*, 2: 137-168 testo disponibile al sito:

- <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?DOI=10.1.1.359.8341&rep=rep1&type=pdf>, 31/10/2015.
- Resnik M., Maloney J., Monroy Hernández A., Rusk N., Eastmond E., Brennan K., Millner A., Rosenbaum E., Silver J., Silverman B., Kafai Y. (2009), “Scratch Programming for All”, *CACM Communications of the ACM*, 52, 11: 60-67, testo disponibile al sito: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1592779>, 31/10/2015.
- Seehorn D., ed. (2011), *K-12 Computer Science Standards, Technical Report CSATA*, testo disponibile al sito: www.csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/CSTA_K-12_CSS.pdf, 31/10/2015.
- Verborgh R. (2013), *Programmming is an art*, testo disponibile al sito: <http://ruben.verborgh.org/blog/2013/02/21/programming-is-an-art/>, 31/10/2015.
- Wing J. (2006), “Computational thinking”, *Communications of the ACM*, 49, 3: 33-35.
- Wing J. (2011), *Research notebook: Computational thinking - What and why?*, The Link Magazine, Spring. Carnegie Mellon University, Pittsburgh, testo disponibile al sito: <http://link.cs.cmu.edu/article.php?a=600>, 31/10/2015.

Come fare? #makereducation

di *Andrea Midoro*

What I cannot create, I do not understand.
Richard Feynman, premio Nobel della Fisica

Introduzione

Come fare? Questo secco interrogativo ha un potere suggestivo molto forte, a volte paralizzante. Significativamente in questo contributo sarà soltanto il primo scalino di una rampa che punta molto più in alto.

Questa risolutezza funziona perché questo “modo” non è né una questione di stile né un tentativo di trovare una sostenibilità a basso costo per un’ulteriore attività scolastica in tempi di crisi. Infatti la proposta è che il modo, il come si deve fare, sia proprio il fare in sé, cioè il fare come principio da cui scaturiscono le modalità. Si lavora per creare spazi, virtuali o fisici, che riuniscano materiali, strumenti e soprattutto persone e potenzialità. Ogni spazio è continuamente trasformabile e diverso dagli altri perché frutto della comunità che lo ha creato piuttosto che la realizzazione di un progetto articolato.

Qui vogliamo fornire un canovaccio guida, presentando il sistema relazionale e di comunicazione necessari allo scopo. Questi capisaldi sostituiscono una progettazione definita e servono come sistema di orientamento e focalizzazione per il fondatore di un *Makerspace*. Siamo in un contesto attivo, perciò non mancheranno link e il forte invito a collegarsi alle sedi online dove è molto vivo lo scambio di soluzioni e nuove idee. L’avvertenza è che un approccio di questo tipo determina ruoli inconsueti per infrastrutture, mezzi e partecipanti, giustificati proprio dal fatto che la pratica è il principio creatore.

Maker, Makerspace e apprendimento

Maker e *Makerspace* sono termini che ad oggi non hanno ancora trovato un ufficiale inserimento nei vocabolari, neanche quelli di lingua inglese.

Ma sono altissimi negli indicatori di frequenza dei motori di ricerca web. Questo perché i maker sono ben rappresentati da una vasta community interconnessa online e da una larga varietà di spazi che sono adibiti a Makerspace. I Makerspace sono essenzialmente posti dove progettare, esplorare e creare con attrezzi, materiali e tecnologie. Un maker è colui che elabora o costruisce qualcosa, con una propensione a smontare, ricreare o modificare le cose del mondo che abita.

Lo sviluppo e l'adattamento delle pratiche maker nell'ambito scolastico sta crescendo ad un ritmo impressionante; tale contesto viene definito Maker Educational¹ e qui il Makerspace equivale ad un ambiente di apprendimento. Seguendo la pionieristica esperienza degli atelier scolastici di Reggio Emilia, il Makerspace a scuola è un ambiente di apprendimento che può funzionare da “terzo insegnante” (gli altri due insegnanti sono i compagni e gli adulti). Il Makerspace può supportare ogni materia di insegnamento, coniugando arte, letteratura, scienza e competenze sociali, grazie ad un abbondante e libera disponibilità di materiali, messi a disposizione con bellezza e facilità di accesso. L'attività nel Makerspace mette in risalto il lavoro dei ragazzi e i processi di apprendimento e permette una intrigante disponibilità di strumenti e oggetti da esplorare. Sono importanti anche la cura del tono generale dell'ambiente e la presenza di una zona dove socializzare e rilassarsi. Si può lavorare finemente anche su elementi ambientali che hanno una sottile e potente influenza, come la luce o i suoni².

La definizione generale di Makerspace consente una grande varietà di realizzazioni, infatti un segno della qualità del Makerspace è la sua tipicità individuale, che scaturisce dall'aver rispettato la sua natura di work-in-progress. Una breve panoramica dei tipi di Makerspace può essere utile al fondatore di uno spazio, per orientare le proprie scelte e considerare le proprie risorse.

- Makerspace dedicato: concentra le attrezzature e i materiali in un singolo spazio ed è vantaggioso nei casi in cui si debbano allestire accorgimenti di sicurezza, di controllo del rumore e delle polveri nell'uso di strumenti specializzati come attrezzature di lavorazione del legno e del metallo.
- Makerspace distribuito: un sistema di spazi all'interno di un'organizzazione, come può essere un istituto scolastico, ciascuno specializzato in un tipo di attività.
- Makerspace mobile: si tratta di veicoli allestiti con un attrezzature, spesso specializzate in un tipo di attività, utilizzati anche per tour dimostrativi in più istituti scolastici.

1. Per approfondimenti, il miglior punto di inizio è <http://makered.org>.

2. Per approfondimenti vedi Davee S. *et al.* (2015).

- Mini Makerspace mobile: Anche detto *Makerspace in a box* è un modo per disporre le attrezzature e il sistema makerspace in singoli contenitori, spesso armadi spostabili, scatole o “fly cases”, per portare la programmazione dell’attività maker in varie zone di un istituto. La formula più compatta ha le dimensioni di una scatola da scarpe ed è stata definita come un sistema di *Possibility Boxes*, intesi per iniziare a sperimentare e conoscere il making in contesti nuovi³.

Iniziare

Come realizzare un Makerspace? Inizia, semplicemente. Ciò implica un tipo di lavoro in cui mentre ci si occupa delle questioni pratiche per la fondazione di un Makerspace, si svolge in parallelo un lavoro di ricerca, di documentazione e condivisione con la community online dei “lavori in corso”. Anche la documentazione di errori e problematiche di sviluppo rientra fra i contenuti ad alto interesse per la community dei maker e nel Maker Educational⁴. La documentazione e la condivisione del lavoro sono importanti in un contesto in cui l’open source e il lavoro della community sono potenti fertilizzanti. Se non si riesce a produrre una documentazione in itinere fin dall’inizio, sicuramente conviene prevedere almeno una pratica di documentazione e confronto sui progetti finiti⁵.

Ugualmente bisogna iniziare a sperimentare con le attività che si svolgono nel nuovo Makerspace, ancora prima di avere sviluppato un approccio educativo ben definito. Il cambio di prospettiva nell’insegnamento nei Makerspace è già molto efficace usando solamente qualcuno dei suoi principi generali, che possono conciliarsi con programmi di studio ben sperimentati. Ecco qualche idea per iniziare.

- **Gioco libero.** Si stimola l’immaginazione procurando materiali e suggerendo opzioni, per ottenere esercizi di esplorazione creativa non strutturata. Si possono fornire kit di costruzione oppure vecchi apparecchi elettronici, attrezzi e occhiali di sicurezza per smontare e ricostruire, iniziando a conoscere la propria manualità⁶.
- **Sviluppo abilità.** L’insegnamento e la pratica di specifiche abilità si collegano ad un’esperienza. Oppure si inizia discutendo della materia scola-

3. Per approfondimenti vedi Chang S. *et al.* (2013).

4. www.agencybydesign.org/reconsidering-failure-in-maker-centered-learning/.

5. www.instructables.com/ è la piattaforma online più visitata. Fornisce un ottimo modello per organizzare la documentazione, oltre al blogging.

6. <http://oggiscienza.it/2014/04/30/tinkering-a-milano/>.

stica che si vuole esplorare e si collegano progetti da realizzare. Si può invitare qualcuno dei partecipanti a presentare ai propri compagni la propria attività preferita (danza, musica, un particolare gioco) e le relative abilità coinvolte. Si ottiene anche un potenziamento e responsabilizzazione del partecipante che interpreta il ruolo di esperto.

- **Personale.** Nella loro comunità, i partecipanti individuano un problema da risolvere e poi innescano un brainstorming per fare emergere immaginazione, energie, interessi, desideri e obiettivi.
- **Competizione o esibizione.** Un buon innesco per fondare un progetto è stabilire una scadenza e organizzare un evento.

Fondare il Makerspace

Esistono diversi tipi di Makerspace, con varie forme e livelli di complessità. Il tratto che accomuna i migliori Makerspace è la personalizzazione e il loro carattere unico e individuale. Infatti è importante fondare il proprio Makerspace con la consapevolezza di poterlo realizzare in collaborazione con i partecipanti senza preconcetti sulla forma finale che assumerà, cercando comunque un tipo di spazio che favorisca le attività pratiche. In ogni caso, più che gli spazi, sono importanti i partecipanti e la programmazione delle attività. Per fare sì che il Makerspace sia realmente incentrato sugli studenti, è molto utile ottenere una raccolta di interessi e idee, eseguendo sondaggi, anche molto informali. Ad esempio si può chiedere: Che cosa ti piace fare nel tuo tempo libero? Che cosa ti incuriosisce di più? Qual è e che cosa ti piace del tuo posto preferito? Se potessi aggiungere qualcosa al tuo posto preferito che cosa sarebbe?

Le risposte saranno un riferimento tangibile e una fonte di ispirazione per modellare il Makerspace. Suggeriamo di individuare le risposte più condivise per non essere travolti dalla vastità di tali suggerimenti. A questo punto si può fare una valutazione delle risorse disponibili e individuare dove si intersecano con i bisogni dei giovani. In tab. 1 è riportato uno schema che aiuta chi vuole realizzare un Makerspace a capire quali sono le possibilità realizzative anche senza alcun supporto economico, come vedremo nel paragrafo seguente sulla sostenibilità del Makerspace.

Tab. 1 - Schema di supporto alla pianificazione di un Makerspace

	Cosa voglio ottenere? Come mi immagino sarà usato?	Cosa ho già?	Cosa mi manca e perché?	Come ottengo quello che manca? (da dove o da chi, quando e a che prezzo)
Persone Facilitatori, staff, mentori, parenti, esperti, giovani, ecc. ecc.				
Spazio considerare sia lo spazio fisico che il contesto				
Attrezzature e materiali Aggiungere sempre valutazione su necessità e costi di manutenzione o rifornimento				
<p>1 - Raccolta di idee chiave dalle interviste ai giovani:</p> <hr/> <hr/>				
<p>2 - Brainstorming di idee progettuali, scaturite dall'incrocio degli input dei giovani e il soprastante schema di pianificazione:</p> <hr/> <hr/>				

La sostenibilità

Chi fonda un Makerspace non è solo. Sono i giovani a cui è rivolto la sua più grande risorsa e i suoi migliori collaboratori. Quando uno spazio comunica chiaramente l'idea che gli interessi personali sono incoraggiati, creati e connessi fra loro, allora si crea una comunità che moltiplica le forze e le idee tramite lo scambio di idee e di interessi. Questo senso di

appartenenza condiviso, unito alla tangibile possibilità di agire, fa sì che lo spazio rimanga attivo, invitante, diversificato nel pubblico e, infine, sostenibile.

La sostenibilità di un Makerspace è cruciale per il suo successo: le persone e gli associati costituiscono una solida fondazione dello spazio. Inoltre bisogna sfruttare l'insieme di pratiche di documentazione e di valutazione di ciò che si fa, perché queste aiuteranno ad avere supporto dai potenziali interessati e dalla comunità civile, nonché a produrre i contenuti per strategie di foundrising.

Se per un buon inizio può essere sufficiente lo sforzo di una sola persona, poi è importante avere a disposizione uno zoccolo duro di più persone. Si possono abbattere le distanze fra scuola e mondo esterno in molti modi, ad esempio si possono stabilire orari in cui il Makerspace è accessibile e utilizzabile dall'esterno da parenti dei ragazzi o artigiani della comunità circostante. Un tale risultato richiede un attento lavoro di promozione dei programmi e degli eventi del Makerspace con una chiara indicazione di chi può partecipare. Inoltre bisogna predisporre un ambiente accogliente per le famiglie, ad esempio individuando gli orari più indicati per i parenti o offrire un'area di gioco separata per i bambini troppo piccoli per partecipare.

Un'altra risorsa sperimentata con successo è l'inserimento di universitari, tramite accrediti formativi, come mentori per ragazzi più giovani, ad esempio secondo la formula Makerspaces' Ambassadors. Il vantaggio è avere un gap generazionale minore fra mentore e partecipante e poter contemporaneamente assecondare le necessità di uso di attrezzature per ragazzi che non hanno questo tipo di risorse. Nel Makerspace, è importante stabilire una cultura del supporto e del riconoscimento, che esalti il ruolo di ognuno. Ciò avviene attraverso discussioni, scambi, riflessioni e documentazione che abituino tutti a condividere l'attribuzione di ispirazione, idee e supporto, alimentando un circolo virtuoso che invoglia a esternare nuove idee.

Una risorsa essenziale è quella del connettersi, fare rete e sfruttare i contenuti open-source e la community online. A questo proposito c'è un consiglio importante valido per ogni attività svolta nel Makerspace: il punto è trovare un equilibrio fra l'immersione nello svolgimento e il sostegno delle attività e il fatto di essere parte della più grande community esistente nel mondo dell'educazione. Connettersi con la comunità più grande non solo previene l'inconveniente di dover reinventare la ruota, ma infine può portare a significative collaborazioni che permettono al Makerspace grandi passi in avanti.

Un esempio di successo in questo campo è l'esperienza di Arduino. cc, eccellenza italiana che può vantare un decennale ruolo fondativo e di

leader nel settore del Maker Educational, che sta acquistando momentum anche tramite alleanze con colossi della digital economy come Intel. C'è una nuova sintonia sul tema della formazione, come sottolinea Joshua Walden: «Intel collabora fianco a fianco con Arduino per portare il programma Creative Technologies for the Classrooms (CTC)⁷ nelle scuole di tutto il mondo nei prossimi anni», e come spiega Massimo Banzi, cofondatore e CEO di Arduino.cc:

Lavoreremo assieme per due anni. Per noi si tratta di una grandissima opportunità. Viste le potenzialità nel campo dell'educazione, questa partnership ci permetterà di far crescere rapidamente il programma didattico di Physical Computing, al momento attivo in 300 scuole nel mondo. L'obiettivo è quello di lavorare con gli insegnanti e creare una nuova classe di formatori, in grado di proporre un nuovo modo di insegnare la tecnologia⁸.

La documentazione è un'attività importante sia nello sviluppo del Makerspace che durante l'esecuzione delle attività ed è uno strumento che crea connessioni a costo zero (ad esempio attraverso piattaforme blogging, twitter, google groups, forum e siti come makerspaces.com), ma va eseguita con costanza e conoscenza della netiquette. Il contesto dei social media favorisce la pratica di comunicare semplicemente, con contenuti brevi, frequenti e regolari, piuttosto che con pubblicazioni rade e articolate.

Produrre documentazione non deve intimidire e può essere semplice nell'atteggiamento e nei metodi. Ad esempio si può catturare con qualsiasi mezzo a disposizione quello che sta succedendo ed esporlo tramite immagini eloquenti titolate da una domanda coinvolgente. L'ideale cui aspirare è quello di rendere la documentazione un processo integrato nelle attività, per cui tutti nel Makerspace documentano: gli allestitori responsabili, i facilitatori e i giovani partecipanti.

Uno stringato elenco dei benefici può dare l'idea dell'importanza di quest'attività: può mostrare il valore della ricerca di idee e soluzioni estemporanee nello svolgersi delle lavorazioni e nella progettualità; contribuisce a dare un ruolo attivo ai giovani e al loro punto di vista; dà nuove prospettive di analisi agli educatori; aggiunge contributi al sapere istituzionale; restituisce esempi ed esperienze condivise alla community dei makers (open sourcing education); fornisce dati concreti per la valutazione delle attività; fornisce uno spaccato reale della programmazione del Makerspace; fornisce una specie di curriculum esperienziale di abilità acquisite utilizzabile da genitori e insegnanti nelle scelte di orientamento scolastico e anche

7. (CTC) in www.arduino.cc/en/Main/CTCprogr.

8. www.lastampa.it/2015/10/16/tecnologia/alla-maker-faire-lanciata-genuino-frutto-della-collaborazione-tra-intel-e-arduino-5pb4Mh1OZX8PV7mcm5qzk1/pagina.html.

per opportunità di lavoro; fornisce contenuti concreti per riflessioni. Come riflessione finale sull'argomento sottolineiamo che è comunque importante non essere ossessionati del dover documentare tutto quello che si fa, per non perdere il feeling di partecipazione all'esperienza. Nella documentazione è necessario rispettare lo spazio esistenziale dei ragazzi, specialmente se giovani, chiedendo, prima di registrare la loro attività, se sono disponibili o preferiscono un po' di privacy in quel momento. C'è una grande varietà di regole che si possono concordare all'interno del Makerspace sulla base delle esigenze dei partecipanti e delle loro famiglie.

L'attività di documentazione è anche una risorsa per sostenere attività di *foundrising*. Il *foundrising* si articola in donazioni individuali, societarie, di fondazioni e guadagni interni. Le donazioni individuali sono avvantaggiate dal fatto che il Makerspace ha una connessione con la comunità circostante e si può sfruttare con successo l'opzione del crowdfunding attraverso una piattaforma web specializzata. Quelle societarie prevedono una certa preparazione nella documentazione, cioè uno stadio avanzato del Makerspace e un buon lavoro di relazioni pubbliche e possono esprimersi in sponsorizzazioni delle marche all'interno dello spazio o sul sito internet del Makerspace. Un ulteriore passo è quello di rivolgersi a Fondazioni, che spesso possono avere nel loro statuto scopi benefici relativi alle attività educative di un Makerspace. In questo caso la presentazione dovrà essere ancora più concisa e pertinente. Infine riguardo ai guadagni interni, i progetti realizzati, le attrezzature e l'organizzazione del Makerspace possono avere un valore; bisogna essere creativi e trovare l'occasione per allestire piccoli mercatini; si può tassare l'accesso al Makerspace o a particolari attrezzature, avendo particolare cura a mantenere il Makerspace accessibile a tutti, ad esempio con prezzi a scalare secondo lo status del maker.

Materiali, attrezzi e sicurezza

Quali sono le attrezzature e i materiali per allestire un Makerspace? Presenteremo quelli che sono diventati i favoriti di molti spazi, insieme a soluzioni creative e economiche. Forniremo poi le informazioni necessarie per disporre di un buon metodo per creare e ordinare il magazzino e infine considereremo le problematiche di sicurezza⁹.

Prima di tutto qualche indicazione per iniziare ad orientarsi: il lavoro per allestire un Makerspace può diventare pesante e spesso ci si focalizza erroneamente su quello che non si ha o attrezzature ritenute indispensabili. Invece l'attenzione del gestore dovrebbe andare a materiali efficienti,

9. Maggiori informazioni in Chang S. *et al.* (2013), pp. 10-16.

versatili e capaci di ispirare, visto che i giovani e specialmente i bambini hanno la capacità innata di vedere potenziale creativo in ogni cosa. L'introduzione di materiali nuovi, specialmente attrezzi da lavoro, può dare vita ad esperienze molto positive per lo sviluppo della persona dal punto di vista dell'autodeterminazione e dell'appropriazione del proprio potenziale. In questa prospettiva attrezzature e materiali diventano qualcosa di più di strumenti per realizzare cose. Diventano un mezzo attraverso cui si possono rendere visibili i pensieri, i sentimenti e le idee dei giovani maker. I materiali possono diventare per i giovani un mezzo di espressione, un linguaggio con cui le personalità possono concretamente, tangibilmente e rapidamente acquisire una presenza sociale persistente e importante.

Sorprendentemente i materiali più efficienti e intelligenti, cioè malleabili e versatili, sono a portata di mano: carta, acqua, sabbia, terra e argilla, tasselli, mattoni, legno di scarto, materiali d'artigianato, tessuti e fili, imballaggi a bolle d'aria, fogli di alluminio e il superbo cartone. Bisogna iniziare a ordinare quello che si ha, dunque, e distinguere fra quello che si consuma e quello che può essere riutilizzato. A questo proposito è utile rifarsi allo schema di pianificazione del Makerspace.

Ecco alcune soluzioni per trovare materiali vari, utili e economici.

- Cancelleria. Si tratta di graffette, mollette di cancelleria, chiodi senza testa, elastici, taccuini e soprattutto la carta. È possibile recuperare alcuni di questi materiali gratuitamente presso centri di riciclo urbano.
- Materiali di recupero e riciclo. Presso i centri di riciclo urbano o dai supermercati è possibile ottenere grandi quantità di materiali come bottiglie di plastica o cartone. Molti progetti sono realizzabili con questi materiali¹⁰. Infine bisogna disporre di raccoglitori ben etichettati per la raccolta dei materiali di riciclo interno.
- Doni, seconda-mano e surplus. Sfruttare il passaparola, il volantinaggio o campagne via web per avere beni dismessi di seconda mano dal vicinato o dai partecipanti. Questi metodi possono servire per raccogliere materiali disparati, molto utili per esercitarsi con le attrezzature e le attività di gioco, nonché per l'esplorazione creativa offerta dai materiali.
- Materiali naturali. Con una attenta considerazione di cosa si raccoglie e in che quantità, la natura offre un vasto kit di costruzione e un'ottima esercitazione per l'uso attento e sostenibile delle risorse naturali. Pensiamo alla possibilità di ricerca offerte dall'uso di fango, legnetti, foglie, pietre e sabbia, disponibili in abbondanti quantità, o alla affascinante possibilità di sfruttare il sole, il vento o l'acqua nei propri progetti.

10. Un'interessante raccolta di progetti è visitabile presso i siti Terracycle o ReCreate, www.terracycle.com/en-US/pages/do-it-yourself-projects.html; www.recreate.org.

Per quanto riguarda le attrezzature, innanzitutto bisogna disporre di un buon sistema di stoccaggio che aiuti a tenere sotto controllo le problematiche di riordino tipiche dei Makerspace. Le raccomandazioni principali per quanto riguarda scaffalature e armadi riguardano il fatto di favorire l'accessibilità etichettando tutto e definendo bene le varie zone di deposito. Si può disporre di zone di stoccaggio chiuse cui si può accedere solo su richiesta per gestire le attrezzature che richiedono autorizzazioni. È importante allestire raccoglitori per recuperare i materiali di scarto, ben ordinati per tipo di materiale, accanto ai contenitori per i rifiuti veri e propri, molto importanti per mantenere il rigoroso regime di pulizia dello spazio.

A proposito dei piani di lavoro, conviene considerare una varietà di altezze, dal classico banco con sedia a tavoli per lavorare in piedi, fino all'utilizzo di aree basse da usare sedendo sul pavimento, che possono aiutare a salvare spazio e permettono il lavoro con fasce di età miste.

Nell'allestimento degli spazi di circolazione e per l'accessibilità in generale del Makerspace, bisogna calcolare dimensioni e soluzioni che tengano in considerazione le esigenze dei diversamente abili.

Una buona soluzione è disporre la maggior parte possibile dei mobili su ruote, il che permette di usare lo spazio secondo le necessità e facilita la pulizia. Un'altra soluzione è quella di iniziare i progetti del Makerspace proprio con un lavoro di autoproduzione della mobilia, ad esempio in cartone. Nello spazio, è molto utile un lavandino con acqua corrente e, se si usano attrezzature pesanti, ci deve essere una buona ventilazione.

Consideriamo ora la strumentazione, che non solo permette di utilizzare il potenziale dei vari materiali, ma costituisce una stimolante estensione del sé e della propria creatività¹¹. Non c'è nessun insieme di strumenti prescritto che definiscano uno spazio come un Makerspace. Piuttosto, è meglio focalizzarsi sulle prime attività che lo spazio dovrà supportare e attrezzarsi di conseguenza. Quindi si inizia dalle cose semplici e si aggiungono attrezzi mano a mano che i bisogni della propria comunità diventano visibili e la programmazione del Makerspace si sviluppa.

Ecco qualche suggerimento sulla base dell'esperienza dei Makerspace pionieri: la pistola per colla a caldo, che nel tempo è risultata una delle grandi favorite dai giovani maker, perché permette con grande rapidità di assemblare elementi diversi in maniera immaginifica. Poi, strumenti come forbici, cacciaviti e martelli e la vasta gamma di strumentazione tradizionale a mano, nonché gli attrezzi automatici da ferramenta. Spesso gli attrezzi sono presentati come qualcosa che i giovani non devono toccare,

11. Per una raccolta di base di strumenti di cui dotarsi si rimanda a Chang S. *et al.* (2013).

perciò il potere disporre liberamente di questi strumenti dà la sensazione di un'immediata possibilità di sviluppo personale.

Per poter stabilire questa disponibilità la sicurezza deve diventare un'abitudine interiorizzata per i ragazzi, tanto che ancora prima di accendere o sollevare l'attrezzo la sensazione dell'utente sia quella di essersi protetto al meglio e di avere una buona conoscenza dello strumento, sentendosi preparato. Costruire una cultura della sicurezza è un compito di cruciale importanza nei Makerspace e lo si fa modellando attentamente lo spazio, impostando un'imprescindibile routine di allenamento e studio degli attrezzi, necessari per ottenere l'autorizzazione al loro uso. Bisogna etichettare aree di lavoro e attrezzi con evidente cartellonistica di avvertimento e checklist descrittive da seguire. Si forniscono ogni volta dispositivi di protezione individuale, come occhiali da lavoro, guanti ecc.

Quando si presentano attrezzi o materiali che un ragazzo non ha mai usato, è importante chiedergli prima opinioni sull'utilizzo o su cosa potrebbe andare storto nel lavoro, piuttosto che dargli spiegazioni o istruzioni. In questo modo la comprensione e l'accordo sono costruiti collaborativamente con il giovane maker. Si può rinforzare questa pratica chiedendo in un secondo momento al giovane di spiegare ad un suo pari l'utilizzo di un attrezzo sotto la supervisione di un mentore. Inoltre bisogna curare molto la pulizia degli spazi, imponendo anche ai partecipanti una severa politica di pulizia durante il lavoro. È bene stabilire regole di utilizzo dello spazio ed è pratica comune che ciascuno spazio ricavi una sua lista personalizzata¹².

Un'ultima nota sulla strumentazione riguarda il "fare" con l'elettronica. Nell'ultimo decennio l'exploit di Arduino, una scheda di prototipazione elettronica a basso costo¹³ per scuole e studenti, ha rotto il velo di esoterismo e le barriere di costo che impedivano l'accesso a un campo molto fertile per la community dei maker. Ciò ha portato a declinare questo tipo di strumentazione in una gamma estremamente variegata di utilizzi anche didattici e pedagogici e anche personalizzata per l'infanzia, come i Tiny Bits, il kit Primo.io o la piattaforma Makey Makey. Un punto d'inizio per esplorare queste risorse è il sito delle Adafruit Industries¹⁴. Questo fenomeno è stato ugualmente dirompente per quanto riguarda lo studio della programmazione, arrivando a offrire mini computer ad un prezzo inferiore ai

12. Per avere un'esasustiva linea guida, testata attraverso anni di applicazione, si indica nuovamente il Makerspace Playbook School Edition (makered.org/wp-content/uploads/2014/09/Makerspace-Playbook-Feb-2013.pdf) e lo Youth Makerspace Playbook (makered.org/uploads/2015/09/Youth-Makerspace-Playbook_FINAL.pdf).

13. Ci sono versioni che costano una decina di euro. Si consigliano i prodotti contraddistinti dal brand "Genuino".

14. www.adafruit.com.

10\$, come ad esempio il C.h.i.p. della Next Thing Co.¹⁵ o il Raspberry Pi, che permettono di usare uno strumento di programmazione per bambini messo a disposizione gratuitamente dal Lifelong Kindergarten Group del MIT Media Lab, chiamato Scratch¹⁶. Scratch dispone di una vasta raccolta di progetti e idee sempre in evoluzione grazie alla sua vasta community di utilizzatori, cui ci si può connettere tramite il sito ufficiale.

Conclusioni

La creazione e la gestione di un Makerspace è un lavoro che può avere la pesantezza propria di un'attività pionieristica, ma molti sono i benefici per i partecipanti e per la comunità. Da un lato lo studente sviluppa un atteggiamento mentale aperto nel relazionarsi con la società, attraverso l'abitudine di confrontarsi e collaborare con gli altri, dall'altro acquisisce strumenti per modificare la realtà, a partire dagli aspetti sociali più prossimi. L'introduzione dei Makerspace nell'educazione amplia grandemente la consapevolezza sulla varietà degli obiettivi fondamentali per quanto riguarda l'apprendimento, lo studente e gli ambienti di apprendimento. Si tratta di un strumento imprescindibile per rendere l'istruzione più inclusivamente equa, accessibile e incisiva.

Bibliografia e sitografia

- Berland M., Baker R.S., Blikstein P. (2014). "Educational Data Mining and Learning Analytics: Applications to Constructionist Research", *Technology, Knowledge and Learning*, vol. 19, Springer, disponibile in <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10758-014-9223-7>.
- Chang S. et al. (2013), *Youth Makerspace Playbook School Edition*, Maker Media Inc., Sebastopol, disponibile in <http://makered.org/wp-content/uploads/2014/09/Makerspace-Playbook-Feb-2013.pdf>.
- Davee S. et al. (2015), *Youth Makerspace Playbook*, Maker Education Initiative, MakerEd.org, disponibile in http://makered.org/wp-content/uploads/2015/09/Youth-Makerspace-Playbook_FINAL.pdf.
- Davee S. et al. (2015), *Makerspaces. Highlights of select literature*, Maker Education Initiative, MakerEd.org, disponibile in <http://makered.org/wp-content/uploads/2015/08/Makerspace-Lit-Review-5B.pdf>.
- Lang D. (2013), *Zero to Maker*, Maker Media Inc., Sebastopol.
- Papert S. (1980), *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*, Basic Books, New York.

15. <http://nextthing.co>.

16. <https://scratch.mit.edu/>.

Worsley M., Blikstein P. (2013), “Designing for Diversely Motivated Learners”, Paper Presented at *Interactive Design for Children Conference*, New York, disponibile in <https://tltl.stanford.edu/sites/default/files/files/documents/publications/2013.IDC-WB.Designing.pdf>.

<http://makered.org/>

<http://reggiochildrenfoundation.org/>

<https://www.adafruit.com/educators/>

<http://madrid.verkstad.cc/question/>

<https://www.arduino.cc/en/Main/CTCprogram>

<https://makerspace.com/spaces/educators>

<https://tltl.stanford.edu/project/fablabschool>

<http://fablearn.stanford.edu/fellows/resources>

<http://www.diygirls.org/>

<http://www.makerkids.com/>

<http://www.recreate.org/>

<http://remlearningcenter.com/playmakeshare/>

<http://www.museoscienza.org/attivita/tinkering/programma.asp>

<http://oggiscienza.it/2014/04/30/tinkering-a-milano/>

<https://blog.arduino.cc/2015/10/16/intel-and-banzi-just-presented-arduino-101-and-genuino-101/>

<http://www.makerfairerome.eu/it/educational-day/>

<http://www.agencybydesign.org/reconsidering-failure-in-maker-centered-learning/>

<http://www.instructables.com/>

<https://www.terracycle.com/en-US/pages/do-it-yourself-projects.html>

<http://nexthing.co/>

<http://scratch.mit.edu/>

<http://www.blinkblink.cc/>

<http://gettingsmart.com/http://gizmogarden.or>

<http://primotoys.com>

Giochi Logici a Scuola: Esperienze e Riflessioni

di Rosa Bottino, Ilaria Caponetto, Michela Ott e Mauro Tavella

Introduzione

L'idea che esista uno stretto legame fra gioco e apprendimento non è nuova o, comunque, non esclusivamente legata all'idea di gioco digitale. Giocare è sempre stato considerato un aspetto importante dello sviluppo individuale e sociale del bambino. Gli psicologi evolutivi hanno a lungo enfatizzato il ruolo centrale che esso svolge nel processo di sviluppo infantile (per una analisi critica dei maggiori contributi, si veda Bjorklund e Pellegrini, 2010). I molteplici risvolti positivi delle varie attività ludiche sono stati approfonditamente investigati da autorevoli studiosi (Erikson, 1977; Piaget, 1962; Vygotsky, 1980; Garris, Ahlers e Driskell, 2002) e oggi il gioco è universalmente considerato un importante fattore di sviluppo cognitivo e socioaffettivo in quanto permette al bambino di divertirsi mentre sperimenta e/o consolida nuove competenze ed abilità.

Rieber (1996) sosteneva che il gioco svolge, soprattutto durante la prima infanzia, un importante ruolo nello sviluppo psicologico, sociale e intellettuale del bambino in quanto è una attività volontaria, scelta perché intrinsecamente motivante; in questo senso i principi stessi che sono alla base del gioco sono in linea con le più attuali teorie educative per cui anche l'apprendimento dovrebbe essere in primo luogo un'attività auto-motivante e gratificante (Kolesnik, 1963; Amory *et al.*, 1999).

Anche Bruner ha rivolto la propria attenzione alla relazione fra gioco e apprendimento ed ha messo in luce come diverse attività di gioco possano incidere in modo determinante sulle capacità di attivare: a) strategie per la ricerca di soluzioni a problemi, nel caso di compiti ben strutturati e finalizzati al raggiungimento di obiettivi predefiniti; b) procedure euristiche, per orientarsi in situazioni non ben definite e finalizzate a uno scopo preciso (Bruner, Jolly e Sylva, 1981).

Oggi, parlando di giochi non si può non riferirsi anche ai giochi digitali; viviamo infatti in presenza di una generazione di bambini e ragazzi che convive con la tecnologia e per la quale (naturalmente in diversa misura a seconda dell'età) i giochi digitali rappresentano la forma di gioco preferita e più utilizzata e costituiscono in qualche misura il "pane quotidiano".

E i giochi digitali, tanto usati fra le mura domestiche, hanno fatto pian piano il loro ingresso nella scuola di base, incontrando, a fasi alterne, resistenze e favori nel corpo insegnante (Sandford e Williamson, 2006; Sandford *et al.*, 2006). Dopo un rodaggio un po' lungo, un'indagine del 2009 (Felicia, 2009) rivela che già allora un numero significativo di docenti, indipendentemente dal loro sesso ed età, dal numero di anni nella professione, dalla familiarità con i giochi e dall'età degli allievi o dalla materia insegnata, utilizzavano giochi digitali in classe. Le maggiori difficoltà nell'integrare i giochi nel curriculum sembravano dovute alla mancanza di attrezzature adeguate e alla mancanza di formazione e sostegno agli insegnanti più che alle riserve (anche di genitori o colleghi) circa il loro uso. Naturalmente è stato anche importante che venisse compreso che l'introduzione dei giochi digitali nelle pratiche scolastiche non significa necessariamente l'abbandono di metodi di insegnamento più tradizionali, ma al contrario, che il loro utilizzo può/deve essere integrato con le pratiche pedagogiche usuali e deve essere visto come un aiuto per rispondere alle diverse esigenze che si trovano a fronteggiare gli insegnanti (Felicia, 2009).

Negli anni si sono susseguite molte ricerche e sperimentazioni che hanno evidenziato le concrete potenzialità che i giochi digitali offrono per supportare l'apprendimento ed il loro uso nella scuola comincia ad essere abbastanza diffuso in molti paesi europei, inclusa l'Italia (Hainey *et al.*, 2011). Tuttavia, Edwards mette in luce come, nelle fasi iniziali dell'educazione ("early childhood education"), ci sia la necessità di individuare nuovi approcci, anche curricolari, che concilino le prospettive pedagogiche sul gioco e l'uso delle tecnologie (Edwards, 2013).

Per quanto riguarda le caratteristiche dei giochi utilizzati/utilizzabili, il panorama è piuttosto ampio: diverse sono le tipologie (di simulazione, di ruolo, di avventura, di logica, ecc.) e diverse sono anche le strategie di gioco che essi adottano (esplorazione/navigazione libera, domande e risposte, costruzione di ambienti/percorsi/oggetti ecc.). Si può trattare sia di giochi educativi, cioè nati appositamente per soddisfare obiettivi didattici (Garris, Ahlers e Driskell, 2002), sia di giochi nati con intento esclusivamente ludico, progettati cioè per il puro divertimento (Benigno, Chiorri e Tavella, 2010) che vengono, in qualche modo, "piegati" ed asserviti a perseguire obiettivi di insegnamento/apprendimento (Djaouti, Alvarez e Jessel, 2011).

Nell'individuare le potenzialità dei giochi, la maggior parte degli studi sottolinea il loro ruolo attivo nel favorire la motivazione degli studenti

(Connolly, Boyle e Hainey, 2007). Effettivamente i giochi digitali offrono esperienze stimolanti che favoriscono la soddisfazione intrinseca dei giocatori, mantenendoli in questo modo motivati (De Aguilera e Mendiz, 2003; Gee, 2003; Bransford, Brown e Cocking, 1999; Prensky, 2003) ne sottolineano il forte appeal nel motivare i giocatori (siano essi bambini o adulti) e nell'ampliare la capacità di esplorazione e l'immaginazione offrendo loro dei momenti di ricerca, riflessione e apprendimento (Silveira *et al.*, 2011). Naturalmente per motivare concretamente il giocatore, il gioco deve essere ben strutturato e organizzato e non deve mettere il giocatore di fronte a compiti che richiedono uno sforzo cognitivo troppo elevato (Ott e Tavella, 2010). Chi gioca si diverte innanzi tutto nel comprendere e imparare il nuovo gioco; la sfida poi aumenta man mano che lo stesso procede, i giocatori devono progressivamente migliorare le proprie prestazioni (e quindi competenze) apprendendo e mettendo in atto sempre nuove strategie fino alla soluzione o al completamento del gioco stesso.

Nonostante il crescente interesse verso i giochi come strumenti per supportare l'apprendimento sia principalmente legato alla loro capacità di coinvolgere e motivare lo studente, svariati studi dimostrano che i benefici reali del loro uso devono essere ricercati ben oltre la semplice motivazione (Whitton, 2010).

Ad oggi sono state condotte diverse ricerche significative che, da prospettive diverse, hanno preso in considerazione la relazione tra i diversi tipi di giochi digitali e gli specifici obiettivi di apprendimento da perseguire (Bottino, Ott e Tavella, 2013a; Bottino, Ott e Tavella, 2013b).

Alcuni tipi di giochi digitali, per esempio, rappresentano un buon mezzo per promuovere l'apprendimento attivo e per migliorare le competenze di problem-solving degli studenti (McFarlane, 2014), favorendo l'azione "costruttiva" e rinforzando abilità di "decision making" (Benigno, Chiorri e Tavella, 2010).

Shapiro, ad esempio, attribuisce il loro alto potenziale educativo al fatto che, globalmente un gioco può essere considerato come un problema complesso che deve di essere risolto dai giocatori (Shapiro, 2015).

Molti autori, tra cui possiamo citare a titolo di esempio Whitebread (1997), Amory *et al.* (1999), Bottino e Ott (2006), Bottino, Ott e Tavella (2008) sostengono che l'utilizzo educativo dei giochi digitali abbia un impatto significativo sulle abilità cognitive dei bambini. Si riferiscono, in generale, alle loro capacità di portare avanti ragionamenti complessi in situazioni di problem-solving (Bottino *et al.*, 2007).

In un recente articolo dell'American Psychological Association (Granic, Lobel e Engels, 2014), gli autori identificano quattro tipi di impatto positivo che i giochi digitali possono avere sui bambini: cognitivi, motivazionali, emotivi e sociali.

Nel seguito di questo contributo ci concentriamo in particolare sui giochi digitali che definiamo “mind games” o “giochi di pensiero” e sul loro impatto sugli aspetti cognitivi e di ragionamento di bambini e ragazzi nella prima età scolare. Per far questo, presentiamo brevemente i principali risultati di alcune significative esperienze pregresse e, sulla base di una sperimentazione più recente, cerchiamo di mettere a fuoco alcuni importanti aspetti metodologici legati al loro utilizzo in contesti educativi formali.

L'uso dei giochi per favorire abilità di ragionamento: alcune esperienze di ricerca

A partire dai primi anni 2000, un gruppo di ricerca dell'Istituto per le Tecnologie Didattiche (ITD) del CNR ha condotto all'interno di scuole primarie e secondarie di primo grado diverse esperienze di ricerca orientate a comprendere potenzialità e limiti dei giochi digitali per stimolare lo sviluppo e il consolidamento di abilità logiche e di ragionamento.

Il progetto SVITA: Sviluppo mediante l'uso di Tecnologie di Abilità logico-matematiche di base

L'occasione per intraprendere questi studi è stato il progetto SVITA (Sviluppo mediante l'uso di Tecnologie di Abilità logico matematiche di base), portato avanti tra il 1998 e il 2001, un progetto dal quale sono emerse interessanti considerazioni sulla natura interconnessa ma indipendente fra abilità logiche e abilità matematiche.

Il progetto ha visto la collaborazione di quattro enti operanti sul territorio genovese: l'Istituto per le Tecnologie Didattiche e l'Istituto per la Matematica Applicata del CNR, l'Unità Sanitaria Locale Genovese e la Direzione Regionale Liguria del Ministero della Pubblica Istruzione. Di fatto esso nasceva per rispondere alla domanda di alcune scuole primarie genovesi che erano interessate a disporre di software didattici per supportare l'apprendimento di alunni che presentavano sensibili difficoltà nelle aree logico-matematiche.

SVITA ha riguardato 21 alunni di seconda e terza elementare, che non avevano disabilità segnalate, proposti per la sperimentazione dalle insegnanti perché presentavano difficoltà nel seguire e rimanere in pari con il programma curricolare di matematica. Tutti i soggetti sono stati sottoposti, previo consenso delle famiglie, a test specifici per la diagnosi di abilità di lettura, scrittura e comprensione, e sono stati oggetto di indagini psicolo-

giche approfondite, comprensive di prove psicometriche, batteria grafodiagnostica e colloqui psicologici. Questo per mettere a fuoco con la maggior esattezza possibile la natura dei problemi di apprendimento che li caratterizzava e per essere meglio in grado di strutturare un intervento educativo efficace, usando i prodotti software più appropriati.

Per un intero anno scolastico, tutti i soggetti hanno lavorato a scuola per un'ora alla settimana, con i software didattici; durante ogni sessione il loro lavoro è stato monitorato individualmente da un operatore (docente, psicologo o ricercatore) che aveva anche il compito di registrare su una scheda di osservazione le attività, i comportamenti e i risultati ottenuti da ciascun alunno.

Nel progetto sono stati utilizzati semplici software didattici di aritmetica per la scuola elementare, scegliendoli tra quelli che richiedevano di svolgere attività cognitivamente più complesse che non il semplice calcolo e/o memorizzazione di dati (in fig. 1 due esempi).

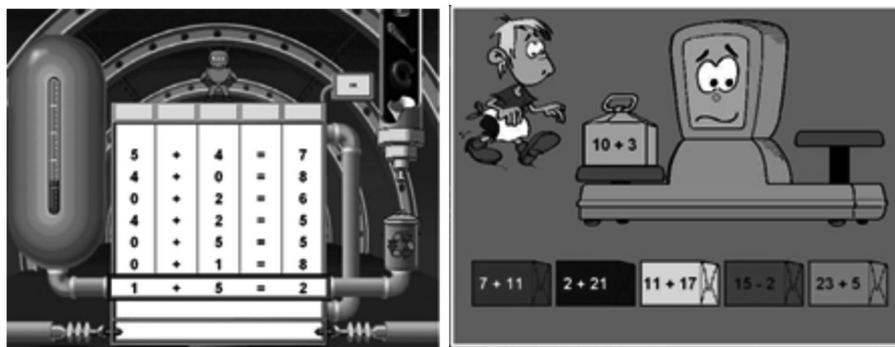


Fig. 1 - Alcuni esercizi logico-matematici proposti dai software *New Math Blaster plus* - Davidson (a sinistra) e *William-Dainamic* (a destra)

L'esperienza si è rivelata positiva a tutto tondo (a cura del gruppo di Progetto SVITA, 2000) ma ha messo in luce sensibili differenze fra i diversi soggetti: accanto a bambini con difficoltà specifiche ed esclusive a livello di calcolo ce ne erano altri che, perfettamente a loro agio in esercizi di calcolo (ad esempio quelli con le tabelline), presentavano invece difficoltà rilevanti nella comprensione stessa del compito e nel portare avanti ragionamenti strategici che consentissero loro di arrivare alla soluzione.

L'esperienza SVITA di fatto ha gettato le basi per approfondimenti in varie direzioni ed, in particolare, ha aperto un filone di ricerca proficuo ed interessante focalizzato sullo sviluppo di abilità logiche e di ragionamento mediante giochi digitali.

Il progetto SOLE (Software e Logica Elementare)

A seguito dell'esperienza SVITA, il gruppo di ricerca di ITD ha scelto di indagare ulteriormente se e come i giochi potessero servire a stimolare le abilità logiche e di ragionamento che stanno alla base dell'apprendimento in tutte le aree disciplinari. Nasceva così il progetto SOLE (Software e Logica Elementare) i cui intendimenti principali erano: 1) che non riguardasse solo alunni in difficoltà ma intere classi, 2) che rappresentasse un'esperienza longitudinale e, come tale, consentisse di verificare a lungo termine l'efficacia sui bambini dell'approccio adottato e 3) che si focalizzasse proprio sulle abilità "trasversali", logiche, di pensiero e di ragionamento.

Avendo in mente questi obiettivi, è stato scelto di utilizzare, anziché software nati per scopi educativi, giochi veri e propri (quelli, cioè, nati per il divertimento, che non richiedono e non esercitano competenze specifiche come ad esempio quelle di calcolo). Sono stati selezionati giochi che non richiedessero, se non in misura minima, abilità matematiche o linguistiche ma che fossero principalmente orientate a supportare il ragionamento complesso e il problem-solving strategico e sono stati esclusi i giochi basati prevalentemente sulla velocità, sui riflessi e quelli con forti componenti legate alla casualità. Tali giochi sono generalmente definiti come "mind games", ma vengono anche denominati rompicapi e puzzle (Mitchell e Savill-Smith, 2004). Essi differiscono dai giochi così detti di "brain training" poiché richiedono in maggior misura di elaborare e mettere in atto strategie di problem-solving per raggiungere la soluzione di gioco (Bottino, Ott e Tavella, 2013a; Bottino, Ott e Tavella, 2013b).



Fig. 2 - Immagini dal software Pappalotto, un tipo di Mastermind facilitato – Iprase (a sinistra) e Torri di Hanoi (a destra), due noti giochi di pensiero

Il progetto SOLE, condotto anch'esso in collaborazione con operatori dell'Unità Sanitaria Locale Genovese è durato tre anni, dal 2002 al 2005, e ha coinvolto i bambini di due classi, a partire dalla terza fino alla quinta

elementare. Per tutta la durata del progetto, i bambini hanno frequentato per un'ora la settimana, in orario scolastico, il laboratorio di informatica della scuola e si sono cimentati, con il supporto e l'assistenza diretta di docenti e ricercatori (anche qui con un rapporto di 1 ad 1 studente-osservatore), con "mind games" di diverso tipo e di vario livello di difficoltà ma che richiedevano, tutti, la messa a punto di ragionamenti e strategie finalizzate alla risoluzione dei problemi specifici che di volta in volta il gioco presentava (in fig. 2 due esempi).

Al termine della sperimentazione, i bambini sono stati sottoposti ai Test del Servizio Nazionale di Valutazione degli apprendimenti (INVALSI) e i risultati ottenuti sono stati confrontati con quelli conseguiti dai bambini delle classi parallele che avevano una funzione di "controllo" (stesso livello scolare e stessi insegnanti) in quanto non avevano preso parte alla sperimentazione stessa. Da questo confronto è emerso come, mediamente, le prestazioni dei bambini partecipanti alla sperimentazione nei test di Matematica (che includevano, anche se in modo non esplicito, test di logica) fossero migliori rispetto alle due classi parallele. Al contrario, non è stata evidenziata alcuna differenza significativa per quanto riguarda le prove nelle altre discipline (Bottino e Ott, 2005).

In particolare (vedi tab. 1) è emerso che confrontando le prestazioni delle due classi sperimentali con quelle delle due classi parallele che avevano gli stessi insegnanti e che realizzavano le stesse attività didattiche, le prime mediamente presentavano performance migliori.

Tab. 1 - Test di matematica INVALSI dati normalizzati – classi quarte della scuola in oggetto

<i>Classe</i>	<i>Media</i>	<i>Deviazione standard</i>	<i>Punteggio minimo</i>	<i>Punteggio massimo</i>
Classe A (sperimentale)	72,80	15,87	32,14	92,86
Classe B	53,57	16,86	35,71	82,14
Classe C	56,55	18,99	25,00	89,29
Classe D (sperimentale)	63,03	21,43	21,43	92,86

La tab. 2 mostra invece una suddivisione degli studenti in quattro livelli in base ai punteggi ottenuti al test. Si evince come in ambedue le classi sperimentali si trova una percentuale di studenti più elevata nei livelli più alti (23,08% e 23,53% contro lo 0% e il 5,3% delle classi di controllo). In-

versamente, come riportato in tab. 2, sono in numero inferiore gli studenti delle classi sperimentali che si situano al livello più basso (7,69% e 52,94% contro il 75% e 55,56 delle classi di controllo).

Tab. 2 - Test di matematica INVALSI percentuale di studenti/classe collocatisi nei quattro livelli di prestazione: basso, medio-basso, medio-alto, alto

<i>Classe</i>	<i>% studenti di livello basso</i>	<i>% studenti di livello medio-basso</i>	<i>% studenti di livello medio-alto</i>	<i>% studenti di livello alto</i>
Classe A (sperimentale)	7,69	53,85	15,38	23,08
Classe B	75,00	12,50	12,50	0
Classe C	55,56	27,78	11,11	5,56
Classe D (sperimentale)	52,54	17,65	5,88	23,53

Questi dati, uniti alle osservazioni degli insegnanti, ad esempio, quelle rispetto ai cambiamenti in positivo riscontrati nell'approccio dei bambini al compito (maggior determinazione e consapevolezza), hanno messo in luce l'efficacia dell'attività svolta (Bottino, Ott e Tavella, 2008) e, in particolare, sembrano testimoniare l'impatto positivo dell'uso di giochi logici sulle abilità di ragionamento dei bambini sempre che essi rispettino anche alcune caratteristiche fondamentali di usabilità e funzionalità che li rendono adatti allo scopo (Bottino, Ott e Benigno, 2009).

Le osservazioni dei docenti di classe hanno inoltre messo in luce altri aspetti positivi dell'esperienza svolta: ad esempio, essi, valutando il comportamento degli studenti coinvolti nell'esperienza e confrontandolo con quello degli alunni del gruppo di controllo, hanno osservato come il lavoro svolto abbia inciso sul rendimento globale, anche rispetto ad altri compiti più legati alle materie curriculari. Inoltre i docenti stessi hanno sottolineato come la relazione alunno-docente non sia stata penalizzata dall'uso della tecnologia, anzi, ne abbia spesso beneficiato: quando l'insegnante chiedeva all'allievo di spiegare che cosa stava facendo e come pensava di risolvere un problema, la conoscenza empirica utilizzata giocando diventava, infatti, una strategia che poteva essere "espressa, trasmessa e discussa" (Bottino *et al.*, 2007).

L'osservazione diretta ed individuale degli alunni mentre giocavano, così come è stata condotta nel progetto SOLE, ha offerto nuovi spunti che hanno consentito di aprire un nuovo capitolo nella ricerca: nel corso delle

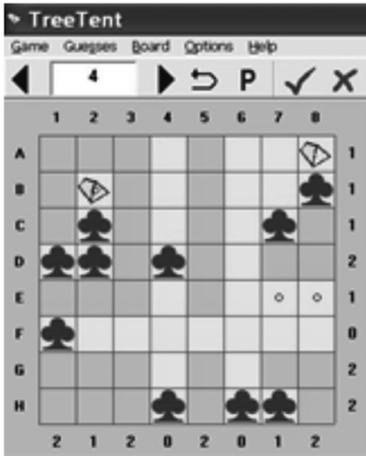
osservazioni longitudinali si è notato infatti come vedere gli alunni alle prese con le sfide proposte dal gioco poteva gettare luce non soltanto sulle caratteristiche del loro atteggiamento personale (c'era il rinunciatario, l'ostinato, il distratto, il confuso...) ma anche sulla effettiva entità e tipologia delle difficoltà incontrate da ciascuno. Questa considerazione ha stimolato il gruppo di ricerca a indagare ulteriormente se e come questi giochi potevano essere usati proprio per avvicinarsi a capire le difficoltà di ciascuno studente e meglio comprenderne il livello e le specifiche difficoltà di ragionamento.

È stato così sviluppato un nuovo progetto, denominato LOGIVALI, centrato sull'uso dei giochi per scopi valutativi: comprendere e definire il livello di abilità logiche e di ragionamento possedute da ciascun alunno.

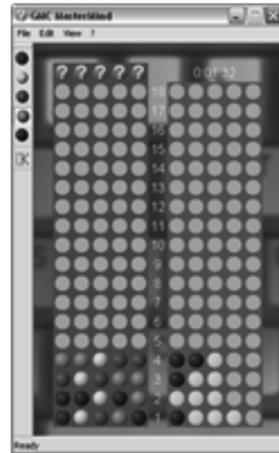
Il progetto LOGIVALI Valutazione delle competenze LOGIco-strategiche nella scuola primaria

L'idea chiave del progetto LOGIVALI (Valutazione delle competenze LOGIco-strategiche nella scuola primaria)¹ era quella di usare i giochi digitali, e in particolare i giochi di pensiero, per valutare le abilità di ragionamento logico e di problem-solving dei bambini della scuola elementare. Il progetto si è svolto tra il 2006 e il 2008 e ha previsto la collaborazione di ITD-CNR con la ASL 3 Genovese e l'IRRE (Istituto Regionale Ricerca Educativa) Lombardia. Le attività sperimentali previste erano centrate sull'uso, a scuola, di una selezione di giochi digitali, scelti ancora una volta tra quelli che mettevano in atto strategie di ragionamento ma non richiedevano competenze specifiche nelle aree aritmetiche e linguistiche, che erano il meno possibile legati alla casualità e che non avevano stretti limiti di tempo (vedi fig. 3). Quest'ultimo aspetto è stato individuato in modo da consentire agli alunni di ragionare con calma puntando più al risultato che non alla velocità di elaborazione dello stesso. Lo scopo principale dell'intervento questa volta era quello di studiare le potenzialità dei giochi non a fini educativi/rieducativi ma piuttosto, in qualche misura, diagnostici, legati alla valutazione delle abilità dei bambini nel risolverli. A questo scopo nell'ambito del progetto è stato elaborato, prodotto e validato uno specifico test (basato sull'uso di cinque "mind games") e che comprendeva anche schede di valutazione e indicazioni metodologiche. Il test è stato validato su un campione di circa 500 bambini del secondo ciclo della scuola primaria.

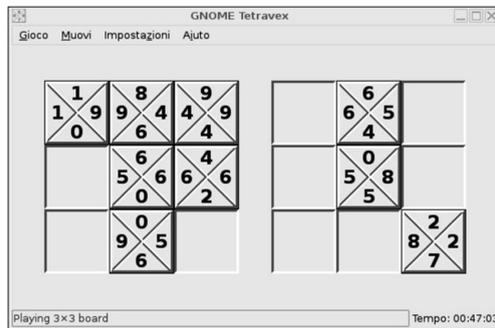
1. Il progetto è Stato finanziato da INVALSI nell'ambito del programma FINVALI 2005.



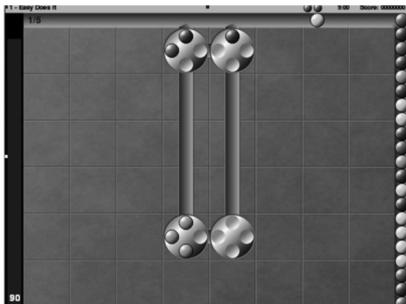
Tree Tent
www.yoogi.com



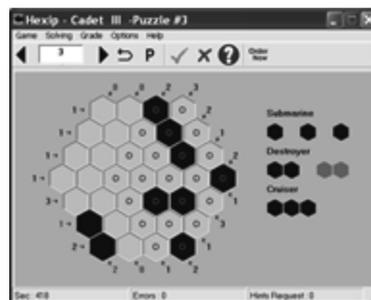
GMC MasterMind
<http://gmoerth.freesevers.com/mm/index.htm>



Tetravex
<http://live.gnome.org/GnomeGames>



Pathological
<http://pathological.sourceforge.net>



Hexip
www.yoogi.com

Fig. 3 - Immagini dei cinque "mind games" usati nel progetto LOGIVALI, loro titolazione e riferimenti

La sperimentazione finalizzata alla validazione del test è stata realizzata in due città (Genova e Milano); nella prima ha riguardato sei classi quarte di scuola primaria, all'interno delle quali sono stati anche seguiti e monitorati singolarmente 25 alunni con difficoltà non specifiche di apprendimento. Gli studenti con handicap certificati sono stati esclusi anche perché l'utilizzo di giochi con complete caratteristiche di accessibilità (Bocconi *et al.*, 2006) avrebbe fortemente impattato sulla scelta degli strumenti, una scelta che, nello specifico, era indispensabile, invece, basare su una valutazione degli aspetti legati all'impegno cognitivo richiesto.

A Milano è stata, invece, organizzata e gestita una sperimentazione in 20 classi (quarte e quinte) sempre di scuola primaria.

Nel corso delle sperimentazioni tutti i bambini hanno utilizzato i giochi informatici in modo individuale e, al termine delle sessioni di gioco, hanno svolto il test di valutazione LOGIVALI, messo a punto nel progetto (Bottino *et al.*, 2010).

Tab. 3 - Le abilità oggetto di valutazione nel test LOGIVALI

Abilità 1	Conoscere le regole del gioco	Conoscere le regole del gioco ed essere capace di applicarle in situazioni di gioco concrete
Abilità 2	Ragionamento di primo livello	Saper realizzare un'inferenza tenendo conto di un'informazione data o di un vincolo imposto dal gioco
Abilità 3	Ragionamento di secondo livello	Saper realizzare un'inferenza tenendo conto di due informazioni date o di vincoli imposti dal gioco
Abilità 4	Ragionamento di terzo livello	Saper realizzare un'inferenza tenendo conto di più di due informazioni date o di vincoli imposti dal gioco
Abilità 5	Gestione dell'incertezza	Saper valutare se le informazioni note ad un certo momento del gioco permettono di decidere con certezza se una data mossa o
Abilità 6	Applicare operativamente le abilità di ragionamento	Saper utilizzare i ragionamenti fatti (di vario livello) per completare uno schema di gioco dato

Il test, prevede la valutazione di sei tipi di abilità implicate nella soluzione dei giochi, abilità che erano emerse come fondamentali durante le precedenti sperimentazioni del progetto SOLE e del progetto SVITA. Tali abilità, sono riportate in tab. 3.

Il test, è stato certificato e validato ed è oggi disponibile².

A margine del processo di validazione del test, è stato verificato che i risultati dei bambini al test LOGIVALI, confrontati con i risultati di performance scolastica, hanno evidenziato una correlazione tra rendimento scolastico e abilità di giocare e risolvere i problemi collegati all'uso di "mind games". Dal punto di vista motivazionale e di attenzione partecipativa alle attività didattiche è stato inoltre evidenziato che le attività basate sull'uso di giochi (anche in forma di test) sono in grado di coinvolgere sensibilmente gli studenti, indipendentemente dalle loro specifiche abilità e dal livello di prestazione che possono raggiungere (Bottino, Ott e Tavel-la, 2014).

Il progetto GiTa (Giochi con i Tablet): dal computer al tablet, dal monitoraggio all'automonitoraggio

Seguendo il filone di ricerca delle precedenti sperimentazioni e riflettendo su alcuni dei principali elementi emersi, il recente progetto ITD denominato GiTa (Giochi con i Tablet), ha avuto il principale scopo di indagare ulteriormente come i "mind games" possano essere proficuamente usati a fini educativi e di definire una metodologia d'uso il più possibile efficace per favorirne l'utilizzo scolastico.

Uno dei principali obiettivi del progetto è stato quello di definire gli strumenti più adatti e di strutturare una metodologia di utilizzo scolastico dei giochi di pensiero; l'idea era quella di proporre un approccio che potesse coinvolgere classi intere, lasciando agli studenti maggiore autonomia, ad esempio, rispetto al progetto SOLE che era stato caratterizzato da un monitoraggio diretto uno ad uno studente-operatore. Tra gli elementi innovativi che hanno caratterizzato questo progetto c'è, inoltre, l'introduzione dell'uso dei tablet al posto dei tradizionali computer: essi infatti rappresentano uno strumento con cui gli studenti hanno oggi maggior familiarità.

I giochi sono stati scelti, come nelle esperienze precedenti, tra quelli maggiormente atti a favorire lo sviluppo delle capacità logiche; nella vasta gamma di giochi disponibili, sono stati cercati "mind games", liberamente ottenibili tramite il web (Bottino, Ott e Benigno, 2009). Le principali caratteristiche tenute in considerazione per la scelta dei giochi sono state:

2. Test Logivali Brevetto di marchio n. 1512258 del 9/10/2012.

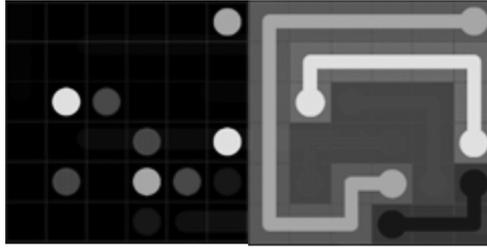
- la capacità di fornire un feedback diretto alle azioni del giocatore;
- la disponibilità di caratteristiche di interfaccia che supportino i processi di ragionamento (aiutando, ad esempio, a ricordare le regole e/o i vincoli del gioco), la presenza di feedback che aiutino l'individuazione di possibili errori e la loro correzione "ragionata";
- la gradualità nel proporre i compiti da svolgere, graduando, quindi, lo sforzo cognitivo richiesto;
- la possibilità di tornare indietro, ripercorrere i propri passi e quindi, rivedere il lavoro fatto, rendendosi conto degli eventuali errori commessi e valutando le possibili alternative.

Su queste basi, sono stati scelti quattro giochi, basati su analisi ed esplorazione visiva degli stimoli, caratterizzati anche dal fatto di presentare difficoltà crescenti: Flow free (fig. 4); Button & Scissors (fig. 5); Battaglia Navale in solitario (fig. 6) e Battleship Minesweeper (fig. 7).

Il progetto GiTa ha coinvolto due classi quarte della primaria e una prima e una seconda della secondaria, per un totale di 77 alunni (37 della primaria e 40 della secondaria) e si è svolta per un periodo di circa due mesi (un'ora alla settimana in orario scolastico). Per motivi logistici (disponibilità tablet) ogni classe è stata divisa dagli insegnanti in due gruppi (da 9 a 11 bambini) e all'interno di ogni gruppo è stato chiesto che i bambini fossero distribuiti in maniera eterogenea per genere e livello di prestazione scolastica. Ognuno dei due gruppi ha lavorato in modo uguale nello stesso giorno, in due momenti successivi. Nel corso di ogni sessione di gioco, ogni bambino aveva a disposizione un tablet, sul quale giocava in modo individuale. Un ricercatore era presente per fornire le spiegazioni iniziali, monitorare l'andamento generale del gruppo e, ove necessario, gestire eventuali criticità. L'attività proposta ai bambini è stata solo parzialmente controllata da ricercatori e docenti e ha coinvolto le classi intere; è stata utilizzata una nuova metodologia basata sull'idea di affidare ai ragazzi stessi il monitoraggio guidato delle proprie prestazioni (automonitoraggio).

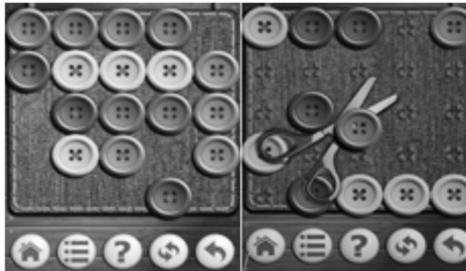
Per quanto riguarda la rilevazione delle prestazioni, infatti, per ognuno dei giochi è stato predisposto un foglio di automonitoraggio sul quale ogni bambino registrava la propria valutazione e/o il feedback alla prestazione fornito dal gioco stesso. Per ognuno dei giochi proposti, a conclusione dell'ultima sessione prevista, ai bambini è stato presentato un questionario sulle difficoltà incontrate e sulle strategie trovate e messe in atto per risolvere il gioco stesso.

A fine lavoro, inoltre, è stato previsto un questionario di gradimento attraverso il quale avere un feedback globale rispetto a diversi aspetti dell'attività svolta.



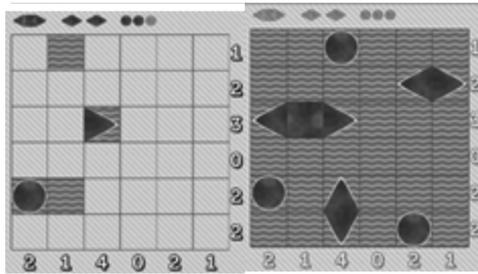
All'interno di una griglia, sono disposti, in ordine sparso (rappresentato in figura), pallini colorati e scopo del gioco è unire fra loro, a coppie, quelli dello stesso colore. Nel farlo, è necessario creare un "flusso" che riempia, come da figura in basso, l'intero schema di gioco, per cui nessuno spazio della griglia deve rimanere vuoto. Non ci sono regole particolari, se non che flussi di diverso colore non possono né incrociarsi né sovrapporsi.

Fig. 4 - Il gioco Flow Free



L'interfaccia di gioco raffigura un pezzo di stoffa sul quale sono stati attaccati un certo numero di bottoni e scopo del gioco è tagliare tutti i bottoni, in modo da avere nuovamente la stoffa vuota. Per tagliare i bottoni, è necessario seguire alcune regole fondamentali per cui: è possibile eliminare insieme solo bottoni dello stesso colore; i bottoni devono trovarsi sulla stessa linea orizzontale, verticale o diagonale; non è possibile tagliare un bottone singolo. Lo schema è risolto quando sulla toppa non rimane alcun bottone.

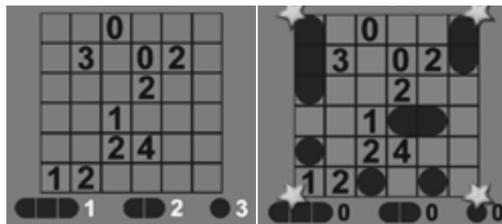
Fig. 5 - Il gioco Button & Scissors



È una classica Battaglia Navale, giocata però in solitario invece che contro un avversario.

Nello schema di gioco è nascosta una flotta e lo scopo è scoprire dove si trovano le navi che la compongono. Il numero accanto ad ogni riga e colonna dice quanti quadretti di quella riga o colonna sono occupati da navi o pezzi di nave. Le navi possono essere posizionate in orizzontale o verticale, mai in diagonale, e non possono mai toccarsi. Il gioco inizia con alcuni elementi già posizionati e si conclude quando l'intera flotta è stata posizionata correttamente.

Fig. 6 - Il gioco Battaglia Navale in Solitario



È un gioco che unisce l'idea della classica Battaglia Navale alle regole di "Campo Minato".

Nello schema di gioco è nascosta una flotta e lo scopo è scoprire dove si trovano le navi che la compongono. I numeri posizionati sullo schema di gioco dicono quante delle caselle circostanti (in orizzontale, verticale o diagonale) sono occupate da navi o pezzi di nave. È necessario considerare che le navi possono essere posizionate in orizzontale o verticale, mai in diagonale e che le navi non possono mai toccarsi, né in orizzontale, né in verticale, né in diagonale. Il gioco si conclude quando l'intera flotta è stata posizionata correttamente.

Fig. 7 - Il gioco Battleship Minesweeper

I risultati di questa esperienza sono ancora in fase di elaborazione, ma sembrano indicare, ancora una volta, che proporre attività di questo tipo nella scuola è un obiettivo non difficilmente perseguibile (considerazioni logistiche e metodologiche) e, se inquadrato in un intervento educativo opportunamente strutturato, può avere un impatto positivo sui ragazzi in quanto è ben accolto e stimola la messa in moto di meccanismi cognitivi non banali.

Certamente quest'ultima esperienza ha altresì messo in evidenza come negli ultimi anni l'approccio dei ragazzi verso il gioco digitale è cambiato. Innanzitutto, la maggior parte di essi è molto più abituata ad usare giochi digitali per cui la "richiesta" è molto più alta, nel senso che non basta un gioco qualsiasi ad attrarli ed a stimolare la loro motivazione: serve anche che il gioco possieda un certo "appeal" dal punto di vista grafico, che sia alla loro portata nel senso che i ragazzi siano in grado di comprendere facilmente le meccaniche di gioco e che i compiti vengano proposti con gradualità. Un aspetto che a priori era difficile valutare era che proprio le dinamiche di gioco sono cambiate: il ragazzo è abituato a non sentire/ascoltare spiegazioni su come giocare ma intende evincere da solo, giocando, come il gioco funziona. Procedere attraverso ripetuti "trials and errors" è diventato uno standard e questo si riflette chiaramente sulle caratteristiche strutturali dell'interfaccia. La velocità di esecuzione, ancorché non costituisca in alcuni giochi uno dei parametri di gioco, è comunque vissuta dai ragazzi come un aspetto fondamentale e ugualmente anche la competizione con i compagni (ad esempio, confrontando i vari punteggi anche durante il gioco individuale) è sentita come fondamentale.

Gli aspetti di valutazione della prestazione, rappresentano un altro punto chiave: nel caso in questione la scheda di automonitoraggio dei ragazzi prevedeva l'introduzione di dati "freddi" (punteggi forniti dal software) e dati più "caldi" che, cioè, richiedevano che il ragazzo esprimesse in forma scritta dati ed impressioni di gioco. Mentre per i primi non è stato difficile (con qualche eccezione) ottenere dati corretti e/o realistici per i secondi quanto ottenuto è stato poco esauriente e spesso poco meditato.

Tutte queste considerazioni, ferma restando l'evidenza delle alte potenzialità dei "mind games" per sviluppare abilità logiche, ci consentono di sottolineare ancora una volta l'importanza della scelta dei giochi e delle loro caratteristiche intrinseche rispetto ai compiti proposti, le meccaniche di gioco messe in atto e gli aspetti di interfaccia.

Conclusioni

Abbiamo presentato brevemente quattro progetti di ricerca orientati a comprendere se e come i giochi digitali possono essere usati per stimolare abilità logiche e di ragionamento.

La tab. 4 riporta i dati e i risultati principali dei quattro progetti.

Tab. 4 - Progetti di ricerca di ITD-CNR nel campo dei giochi digitali per favorire lo sviluppo di abilità logiche e loro principali caratteristiche

Progetto	Caratteristiche dell'obiettivo	Modalità di lavoro	Principali risultati
SVITA	Interpretativo e rieducativo	Gruppi selezionati con difficoltà di apprendimento Monitoraggio individuale	Sostanziale indipendenza delle attività proposte dai giochi digitali orientate al supporto di abilità logiche rispetto a quelle matematiche e aritmetiche
SOLE	Educativo e rieducativo	Intere classi Monitoraggio individuale	Potenzialità dei giochi digitali per sviluppare abilità logiche e di ragionamento; individuazione di caratteristiche di interfaccia e di specifiche dinamiche di gioco che meglio si prestano allo sviluppo di tali abilità
LOGIVALI	Diagnostico e interpretativo	Intere classi Lavoro individuale + Test	Uso dei giochi digitali per testare abilità di ragionamento: elaborazione e standardizzazione di uno specifico test
GiTa	Educativo e rieducativo	Intere classi Supervisione generale no monitoraggio individuale	Definizione di una metodologia di lavoro "a classi intere" e di criteri per la scelta delle caratteristiche dei giochi da utilizzare

I progetti realizzati hanno messo in luce le potenzialità dell'uso dei "mind games" nella scuola; le diverse esperienze condotte sul campo hanno infatti confermato che le abilità attivate da questi giochi sono strettamente connesse con abilità trasversali che stanno alla base dell'apprendimento nella maggior parte degli ambiti curricolari.

Lavorare con i "mind games" può rappresentare un ottimo esercizio per stimolare e supportare lo sviluppo delle abilità di ragionamento e per contribuire a costruire, fino dalla prima età scolare, strategie logiche orientate alla risoluzione di problemi.

I primi tre progetti realizzati hanno indagato le abilità coinvolte in un certo numero di giochi selezionati, le caratteristiche di interfaccia e di meccanica di gioco più adeguate al loro sviluppo, le metodologie per valutarne il livello di acquisizione da parte di bambini della scuola primaria, le rela-

zioni fra il possesso e l'esercizio delle abilità individuate e la performance scolastica. Con il progetto più recente si è invece inteso esplorare soprattutto gli aspetti metodologici relativi a come proporre i giochi: le modalità di lavoro (ad esempio, a classi intere/vs suddivisione in gruppi); il livello di coinvolgimento attivo del docente (supervisione vs monitoraggio individuale e diretto); la struttura dei materiali di accompagnamento e rilevamento delle performance (materiali per monitoraggio/automonitoraggio); le tempistiche necessarie (tempi di lavoro/sessione; durata/tempistica degli interventi; possibile integrazione con attività a casa, ecc.). L'obiettivo primario è stato quello di ottenere modalità di trasferimento dell'esperienza che potessero essere utili agli insegnanti interessati all'utilizzo di giochi digitali in classe ed eventualmente applicabili allo sviluppo di altre abilità cognitive.

Un aspetto chiave emerso dalle varie sperimentazioni è la necessità di scegliere, a monte dell'uso in classe, i giochi in modo ben meditato e funzionale: non tutti i "mind games", infatti, hanno mostrato di presentare le stesse caratteristiche e gli stessi livelli di funzionalità rispetto agli obiettivi da perseguire. I giochi utilizzati costituiscono buoni esempi di strumenti adatti a questo compito e, a seguito delle esperienze condotte, sono già state tracciate dal gruppo di ricerca alcune linee guida per guidare la scelta (Bottino, Ott e Benigno, 2009). L'evolvere continuo e rapido del settore e la realizzazione di nuove e attraenti modalità di gioco (ad esempio, basate su tecniche di realtà virtuale e/o aumentata), impongono di valutare sempre nuovi prodotti. È importante, quindi, che il docente, oltre a sviluppare, dal punto di vista teorico, consapevolezza in questo tipo di strumenti, acquisisca anche una serie di competenze metodologiche che riguardino sia la selezione degli strumenti più appropriati agli scopi che si prefigge che modalità di costruzione di attività didattiche che siano idonee e funzionali ad essi. È questo uno dei prossimi obiettivi su cui il gruppo di ricerca sarà impegnato sulla base dell'esperienza iniziata.

Bibliografia

- A cura del gruppo di Progetto SVITA (2000), "Il progetto SVITA", *TD Tecnologie Didattiche*, 8(3): 4-5.
- Amory A., Naicker K., Vincent J., Adams C. (1999), "The use of computer games as an educational tool: identification of appropriate game types and game elements", *British Journal of Educational Technology*, 30(4): 311-321.
- Benigno V., Chiorri C., Tavella M. (2010), "Giochi di Pensiero e Abilità di Ragionamento: il Progetto Logivali", in Cesareni D., Manca S., a cura di, *Formazione, Innovazione e Tecnologie*, ScriptaWeb, Napoli, pp. 305-322.
- Bjorklund D.F., Pellegrini A.D. (2010), "Evolutionary perspectives on social development", in *The Wiley-Blackwell handbook of childhood social development*, pp. 64-81.

- Bocconi S., Dini S., Ferlino L., Ott M. (2006), "Accessibility of educational multimedia: in search of specific standards", *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 1(3): 1-5.
- Bottino R.M., Ott M. (2005), "Lo sviluppo del pensiero strategico: alcune riflessioni", *TD Tecnologie Didattiche*, 1(13): 48-54.
- Bottino R.M., Ott M. (2006), "Mind Games, Reasoning Skills, and the Primary School Curriculum", *Learning, Media & Technology*, 31(4): 359-375.
- Bottino R.M., Ferlino L., Ott M., Tavella M. (2007), "Developing strategic and reasoning abilities with computer games at primary school level", *Computers & Education*, 49(4): 1272-1286.
- Bottino R.M., Ott M., Benigno V. (2009), "Digital mind games: experience-based reflections on design and interface features supporting the development of reasoning skills", *Proc. 3rd European Conference on Game Based Learning*, pp. 53-61.
- Bottino R.M., Ott M., Tavella M. (2008), "The impact of mind game playing on children's reasoning abilities: reflections from an experience", *Proceedings of the 2nd European Conference on game based learning*, pp. 51-57.
- Bottino R.M., Ott M., Tavella M. (2013a), "Children's performance with digital mind games and evidence for learning behaviour", *Information Systems, E-learning, and Knowledge Management Research*, Springer Berlin Heidelberg, pp. 235-243.
- Bottino R.M., Ott M., Tavella M. (2013b), "Investigating the Relationship between School Performance and the Abilities to Play Mind Games", *European Conference on Games Based Learning*, Academic Conferences International Limited, p. 62.
- Bottino R.M., Ott M., Tavella M. (2014), "Serious Gaming at School: Reflections on Students' Performance, Engagement and Motivation", *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, 4(1): 21-36.
- Bottino R.M., Ott M., Tavella M., Benigno V. (2010), "Can digital Mind Games be Used to Investigate Children's Reasoning Abilities", *Proceedings of the 4th ECGBL Conference on Games Based Learning Copenhagen*, pp. 31-39.
- Bransford J.D., Brown A.L., Cocking R.R. (1999), *How people learn: Brain and mind experience and school*, National Academy Press.
- Bruner J.S., Jolly A., Sylva K. (1981), *Il gioco*, Armando, Roma.
- Connolly T., Boyle L., Hainey T. (2007), "A survey of students' motivations for playing computer games: A comparative analysis", *Proceedings of the 1st European conference on games-based learning (ECGBL)*, pp. 71-78.
- De Aguilera M., Mendiz A. (2003), "Video games and education (Education in the Face of a Parallel School)", *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1), 1.
- Djaouti D., Alvarez J., Jessel J.-P. (2011), "Classifying Serious Games: The G/P/S Model", in Felicia P., a cura di, *Handbook of Research on Improving Learning and Motivation through educational games: Multidisciplinary approaches*, pp. 118-136.
- Edwards S. (2013), "Digital play in the early years: a contextual response to the problem of integrating technologies and play-based pedagogies in the early childhood curriculum", *European Early Childhood Education Research Journal*, 21(2): 199-212.
- Erikson E.H. (1977), *Toys and reasons: Stages in the ritualization of experience*, W.W. Norton & Company.

- Felicia P. (2009), "Digital games in schools: Handbook for teachers. Complements to the study 'How are digital games used in schools?'"', *Digital games in schools: Handbook for teachers. Complements to the study 'How are digital games used in schools?'*. Tratto da http://games.eun.org/upload/GIS_HANDBOOK_IT.pdf.
- Garris R., Ahlers R., Driskell J.E. (2002), "Games, motivation, and learning: A research and practice model", *Simulation & gaming*, 33(4): 441-467.
- Gee J.P. (2003), "What video games have to teach us about learning and literacy", *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1): 20-20.
- Granic I., Lobel A., Engels R.C. (2014), "The benefits of playing video games", *American Psychologist*, 69(1): 66.
- Hainey T., Connolly T., Stansfield M., Boyle L. (2011), "The use of computer games in education: A review of the literature", *Handbook of research on improving learning and motivation through educational games: Multidisciplinary approaches*, pp. 29-50.
- Kolesnik W.B. (1963), *Educational Psychology*, McGraw-Hill.
- McFarlane A. (2014), *Authentic Learning for the Digital Generation: Realising the Potential of Technology in the Classroom*, Routledge.
- Mitchell A., Savill-Smith C. (2004), "The use of computer and video games for learning: A review of the literature", *The use of computer and video games for learning: A review of the literature*. Tratto da www.lsda.org.uk/files/pdf/1529.pdf.
- Ott M., Tavella M. (2010), "Motivation and engagement in computer-based learning tasks: investigating key contributing factors", *World Journal on Educational Technology*, 2(1): 1-15.
- Piaget J. (1962), *Play, dreams and imitation in Childhood*, Norton, New York.
- Prensky M. (2003), "Digital game-based learning", *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1): 21-21.
- Rieber L.P. (1996), "Seriously considering play: Designing interactive learning environments based on the blending of microworlds, simulations, and games", *Educational technology research and development*, 44(2): 43-58.
- Sandford R., Williamson B. (2006), "Futurelab Games and learning", *Research report*.
- Sandford R., Ulicsak M., Facer K., Rudd T. (2006), *Teaching with Games: Using commercial off-the-shelf computer games in formal education*. Tratto da www.nfer.ac.uk/publications/FUTL49/FUTL49.pdf.
- Shapiro J. (2015), *The MindShift. Guide To Digital Games And Learning*.
- Silveira I.F. Jr, d., F.C., Veiga, d., S.J., Bezerra L.N., Kasperavicius L.C. (2011), "Building Computer Games as Effective Learning Tools for Digital Natives and Similar", *Issues in Informing Science & Information Technology*, 8: 77.
- Vygotsky L. (1980), *Mind in society: The development of higher psychological functions*, Harvard University Press Cambridge, MA.
- Whitebread D. (1997), "Developing children's problem-solving: the educational uses of adventure games", *Information technology and authentic learning*, pp. 13-37.
- Whitton N. (2010), "Learning with digital games", *A practical guide to engaging students in higher education*.

Game making per lo sviluppo di abilità trasversali

di *Francesca Maria Dagnino e Jeffrey Earp*

Introduzione

Negli ultimi anni, l'adozione di giochi digitali in ambito didattico è cresciuta significativamente, non solo all'estero ma anche nel nostro paese. Il potenziale di questi strumenti a livello di apprendimento e di sviluppo delle abilità cognitive è stato ampiamente indagato dai ricercatori nell'area dell'apprendimento basato sui giochi, ossia Game Based Learning (Van Eck, 2010; Egenfeldt-Nielsen, 2006; Gee, 2003).

Recentemente, uno specifico interesse è stato rivolto allo studio degli apprendimenti derivanti dell'attività stessa di sviluppo dei giochi digitali (Brennan e Resnick, 2012; Games e Squire, 2008; Kafai, 2006). Si tratta di un'attività sempre più alla portata di tutti, a prescindere dall'età e dalla capacità informatica, grazie anche alla disponibilità di una vasta gamma di ambienti per lo sviluppo di giochi per utenti molto diversi, dal bambino piccolo a chi intende lanciarsi professionalmente come game designer (Earp, Dagnino e Ott, 2014).

Alcune ricerche in merito alle ricadute dell'attività di sviluppo di giochi rispetto agli apprendimenti curricolari e alle abilità trasversali sono state condotte ma la maggior parte di esse riguarda piccoli gruppi di studenti e singole abilità/competenze (Earp, in press; Robertson, 2012; Baytak e Land, 2010).

Il progetto europeo MAGICAL (MAKING Games In CollaborAtion for Learning) è nato proprio con l'obiettivo di indagare in maniera sistematica e a livello internazionale il valore aggiunto dell'attività di sviluppo di giochi, ed in particolare le potenzialità che essa presenta nello stimolare le abilità trasversali, quali ad esempio creatività, problem solving, collaborazione e competenze digitali, ritenute fondamentali nel XXI secolo (Dagnino, Earp e Ott, 2012). Le attività del progetto hanno avuto luogo in contesti educativi formali (scuola, in primis) con il pieno coinvolgimento degli

insegnanti, proprio al fine di valutare la possibilità di integrare l'attività di sviluppo di giochi nella prassi scolastica.

Qui di seguito verrà quindi introdotta la tematica dell'apprendimento basato sulla creazione di giochi in relazione alle più recenti teorie dell'apprendimento. Successivamente verranno brevemente presentati alcuni dei programmi autore¹ esistenti, delineandone le caratteristiche salienti. Infine verrà descritta l'esperienza del progetto MAGICAL, e in particolar modo le attività realizzate dai ricercatori dell'Istituto per Tecnologie Didattiche del CNR nel corso degli ultimi mesi dell'anno scolastico 2013-2014 presso una scuola elementare del territorio genovese. In questo contesto è stato sperimentato un programma autore, Magos Lite, sviluppato internamente al progetto.

Apprendere creando giochi

Lo studio dell'apprendimento basato sulla creazione di giochi trae origine dalla teoria costruzionista di Papert (1986), essa stessa risultato dell'integrazione di altri approcci. Scrive Papert:

Dalle teorie costruttiviste in psicologia prendiamo la visione dell'apprendimento come una ricostruzione piuttosto che come una trasmissione di conoscenze. Successivamente estendiamo il concetto dei materiali manipolativi nell'idea che l'apprendimento è più efficiente quando è parte di un'attività come la costruzione di un prodotto significativo.

In quest'ottica la costruzione di un artefatto, anche digitale, è vista come un modo per elaborare attivamente un contenuto e costruire conoscenza (Kafai, 2006).

Sviluppare un gioco rappresenta senza dubbio un'esperienza di apprendimento attivo e *learner centred*, due aspetti fortemente valorizzati dalle attuali teorie dell'apprendimento.

Il processo di creazione di un gioco è complesso e impegnativo dal punto di vista cognitivo; oltre alla rielaborazione di contenuti (Ke *et al.*, 2014), la creazione di giochi sembra andare a stimolare una serie di abilità trasversali, dette anche abilità per il 21° secolo (Binkley *et al.*, 2010), quali problem solving, decision making, pensiero critico, creatività, comunicazione, e, quando inserita in un contesto di apprendimento collaborativo,

1. In questo articolo, con il termine programmi autore ci si riferisce ad ambienti software con i quali è possibile creare giochi senza necessariamente conoscere i linguaggi di programmazione.

anche la collaborazione. La possibilità di sviluppare un gioco digitale, inoltre, mette in campo una serie di abilità strettamente legate all'uso delle tecnologie.

Come anticipato nell'introduzione, la relazione tra l'attività di *game making* e lo sviluppo delle abilità trasversali è stata teorizzata e indagata in una serie di studi. Prensky (2008), ad esempio, sottolinea come l'attività di progettazione e creazione di un gioco possa promuovere lo sviluppo di abilità di pensiero, tra cui il problem-solving. Tale affermazione trova conferma in alcune ricerche i cui risultati si basano prevalentemente su cambiamenti di atteggiamento o percezione dei soggetti coinvolti (Robertson, 2012; Baytak e Land, 2010).

Per quanto riguarda la creatività, gli studi confermano che possa essere stimolata efficacemente attraverso l'attività di creazione di giochi, specialmente se realizzata nel contesto di un ambiente supportante e fornendo opportunità di creare in collaborazione con i propri pari (Eow *et al.*, 2010).

Diversi studi hanno messo in evidenza come l'attività di creazione di giochi consenta di sviluppare abilità di comunicazione, sia negli aspetti legati alla lettura e alla scrittura che all'uso del linguaggio parlato (Robertson, 2012).

L'attività di creazione di giochi sembra avere un ottimo potenziale anche nel favorire la collaborazione tra pari; se inserita in un contesto di lavoro di gruppo, può stimolare il senso di appartenenza alla classe e la richiesta/offerta di aiuto tra compagni, la condivisione di consigli e metodologie di lavoro (Baytak e Land, 2010).

Per quanto riguarda le abilità strettamente legate all'uso di strumenti informatici, è evidente che lo sviluppo di giochi è un compito complesso che richiede di acquisire, se non già possedute, una serie di abilità informatiche di diverso livello a seconda del target per cui il software è stato concepito (e.g. bambini, adulti in generale o professionisti). Anche software molto semplici, che si basano su linguaggi di programmazione visuale, sarebbero in grado di favorire negli studenti lo sviluppo del pensiero computazionale (Brennan e Resnick, 2012) con una funzione preparatoria a future esperienze di programmazione (Denner, Werner e Ortiz, 2012).

Ambienti di sviluppo di giochi: alcuni esempi

Negli ultimi anni sono stati realizzati diversi ambienti di sviluppo di giochi aventi obiettivi e potenziali utenti molto diversi tra loro. La nascita di software basati su linguaggi di programmazione visuale ha offerto la possibilità ad un numero sempre maggiore di persone di avvicinarsi a

questo tipo di attività senza avere conoscenze di programmazione. Anche all'interno di questa categoria è possibile trovare ambienti di sviluppo molto diversi. Alcuni di essi si basano su semplici meccanismi di spostamento/accostamento o sulla scelta di un ridotto numero di oggetti o tasselli precostituiti; altri offrono un'ampia gamma di funzionalità e consentono di sviluppare giochi più complessi. Alcuni strumenti consentono di sviluppare semplici giochi 2D, altri scenari di gioco articolati in 3D.

Nelle prime fasi del progetto MAGICAL è stata svolta una ricognizione degli ambienti esistenti che ha dato vita ad una biblioteca online ad essi completamente dedicata².

Qui di seguito daremo una brevissima descrizione di alcuni di questi software, in particolare di alcuni già sperimentati in contesti scolastici ed educativi, per fornire elementi concreti che favoriscano la comprensione delle caratteristiche di questi strumenti.

Due software con una consolidata storia di utilizzo in ambito didattico, particolarmente nella scuola primaria, sono Scratch e Kodu.

Scratch³ è un linguaggio di programmazione visuale e un ambiente di sviluppo adatto a bambini e ragazzi. Sviluppato dal gruppo di ricerca Lifelong Kindergarten del MIT Media Lab (Resnik *et al.*, 2009), Scratch è basato su un insieme di singoli comandi informatici rappresentati come blocchi di costruzione da incastrare gli uni con gli altri per formare una sequenza logica di programmazione. Come in un jigsaw puzzle, la forma degli incastrici aiuta gli utenti ad arrivare ad una corretta sequenza; in questo modo l'attività di sviluppo attraverso la programmazione è guidata dal software stesso. L'ambiente consente di elaborare non solo giochi ma anche storie interattive, animazioni, arte e musica. Il software è gratuito e sono disponibili numerosi tutorial e articoli su esperienze condotte in ambito scolastico.

Kodu⁴ è un linguaggio di programmazione visuale e un ambiente di sviluppo realizzato da Microsoft Research. Si tratta di un ambiente utilizzabile anche da bambini per sviluppare giochi seguendo le basi della programmazione. Per lo sviluppo del proprio gioco, Kodu offre uno scenario base 3D che l'utente può disegnare, decorare e arricchire con personaggi e azioni selezionati da una serie di palette (menu) le cui voci sono rappresentate in forma di elementi grafici. La programmazione in Kodu si basa sulla creazione di coppie seguendo la regola logica QUANDO>ALLORA; ciascuna di queste coppie genera un'istanza condizionale. I blocchi grafici possono essere associati in catene a formare un programma completo che

2. <http://amc.pori.tut.fi/game-building-tools/>.

3. <http://amc.pori.tut.fi/game-building-tools/tools/scratch>.

4. <http://amc.pori.tut.fi/game-building-tools/tools/kodu>.

si concretizza in un gioco nell'ambiente 3D quando il soggetto passa dalla modalità di editing alla modalità di gioco. Kodu è scaricabile gratuitamente e sono disponibili numerosi tutorial per apprendere ad utilizzarlo, anche in italiano.

Due ambienti adatti a ragazzi di scuola secondaria di primo e secondo grado sono invece Sploder e Game Maker.

Sploder⁵ è una piattaforma *web-based* per la creazione di giochi adatta a ragazzi di scuola media o superiore. La piattaforma ha una forte connotazione di social networking, non solo mirata alla condivisione dei giochi prodotti. Sploder offre cinque ambienti che consentono di sviluppare giochi diversi: Retro Arcade, Platformer, Physics Puzzle, Classic Shooter and Algorithm Crew. La creazione del gioco è molto simile nei diversi ambienti: il programma presenta una gamma predefinita di scenari, elementi di gioco (personaggi, oggetti, ecc.), interazioni e meccaniche tra cui scegliere e da combinare; tuttavia gli ambienti presentano alcune differenze in termini di game play, stile e elementi grafici disponibili. Usando Sploder è possibile sviluppare giochi 2D multilivello con diversi gradi di difficoltà e scenari. Le istruzioni e i tutorial sono esclusivamente in lingua inglese.

GameMaker⁶ è un ambiente di sviluppo di gioco adatto a ragazzi di scuola media o superiore che abbiano già delle competenze informatiche di base (gestione di menù, salvataggio di file in cartelle, ecc.). L'ambiente fornisce una serie di elementi grafici (personaggi, oggetti, ecc.), a cui possono essere assegnate proprietà e possibili azioni. GameMaker avvicina l'utente alla logica della programmazione dal momento che il gioco viene sviluppato sulla base della regola SE>ALLORA. Dal sito web dell'editore si può scaricare una versione gratuita del software ed accedere a tutorial in italiano e a guide d'uso.

Il progetto MAGICAL

Il progetto MAGICAL - MAKing Games In CollaborAtion for Learning⁷ è un progetto europeo co-finanziato dalla Commissione Europea nella linea Lifelong Learning (attuale Erasmus Plus). Il progetto ha visto la partecipazione di istituti di ricerca e università impegnati da tempo nella ricerca relativa all'apprendimento basato sui giochi: l'Istituto Tecnologie Didattiche del CNR (coordinatore), Manchester Metropolitan University, l'Università di Tampere e l'Università Cattolica di Leuven.

5. <http://amc.pori.tut.fi/game-building-tools/tools/sploder>.

6. <http://amc.pori.tut.fi/game-building-tools/tools/gamemaker-studio>.

7. tinyurl.com/magicaldoor.

Il progetto MAGICAL ha avuto come obiettivo principale studiare le potenzialità che l'attività di *game making* presenta in termini di sviluppo/potenziamento delle abilità trasversali; a questo scopo è stata condotta una serie di esperienze pilota in contesti scolastici diversi (in termini non solo di realtà nazionali ma anche di ordine e grado delle scuole coinvolte) e con soggetti portatori di bisogni diversi. Il progetto ha visto il coinvolgimento di futuri insegnanti e insegnanti in servizio al fine di diffondere le conoscenze teoriche relative all'apprendimento basato sui giochi e favorire l'integrazione delle attività di creazione di giochi nella pratica didattica.

Le esperienze pilota del progetto MAGICAL sono state condotte in parallelo nei quattro paesi membri del consorzio (Belgio, Finlandia, Italia e Regno Unito) e in Grecia, dove è stata coinvolta una associazione di docenti. Inizialmente è stata realizzata l'attività di formazione con futuri insegnanti in Belgio e Regno Unito e con insegnanti in servizio in Italia e Finlandia. Successivamente alcuni degli insegnanti sono stati seguiti nella realizzazione delle esperienze in classe.

Hanno partecipato al progetto 37 classi di diverso ordine e grado, insieme ad alcuni centri in Belgio e in Italia dedicati a studenti con bisogni speciali. Queste esperienze pilota hanno coinvolto circa 600 studenti e centinaia di insegnanti in formazione ed in servizio. La ricognizione sugli ambienti di sviluppo di gioco esistenti ha portato il consorzio a decidere per l'impiego di strumenti esistenti, quali Sploder, ma di affiancare ad essi un software sviluppato nell'ambito del progetto che presentasse caratteristiche specifiche, Magos Lite⁸.

Descrizione delle attività

Le esperienze sono state progettate dal consorzio seguendo l'approccio del Design-Based Research (Cobb *et al.*, 2003) e condotte seguendo un medesimo piano di lavoro che presenteremo qui di seguito. Tale piano di lavoro prevedeva che gli insegnanti e gli studenti svolgessero l'attività di sviluppo di giochi seguendo una sequenza di fasi comprendente il design e la produzione del gioco in team, la revisione reciproca dei giochi prodotti (testing e feedback reciproco), il raffinamento e la pubblicazione dei giochi finali e la riflessione congiunta sull'esperienza complessiva.

La sequenza degli incontri è descritta qui di seguito:

8. <http://amc.pori.tut.fi/game-building-tools/tools/magos-lite>.

- A. Formazione insegnanti (2 incontri)
- Questionario di profilatura relativo all'attitudine verso l'uso dei giochi e l'esperienza concreta.
 - Introduzione all'apprendimento basato sui giochi e gli obiettivi del progetto MAGICAL.
 - Introduzione alla piattaforma Magos Lite e creazione di un gioco.
 - Pianificazione dell'attività didattica in classe.
- B. Attività di creazione dei giochi in classe (3 incontri)
- Introduzione all'attività e familiarizzazione con la piattaforma: lo scopo di questo primo incontro è quello di rendere gli studenti consapevoli delle caratteristiche del programma autore Magos Lite e della tipologia di giochi sviluppabili. Anche per gli studenti è prevista la raccolta di un profilo relativo all'attitudine verso i giochi, l'attività di creazione di giochi e l'esperienza come giocatori.
 - Design e implementazione del gioco: durante questo incontro gli studenti lavorano in piccoli gruppi, sviluppando un gioco in maniera collaborativa. In questa fase i giovani sviluppatori sono chiamati a mettere in gioco alcune capacità trasversali come creatività, decision making e problem solving; utilizzando il software, gli studenti applicano anche le proprie competenze informatiche. Durante questa fase l'insegnante ha il ruolo di osservare le dinamiche che nascono nei gruppi e guidare i gruppi quando richiesto.
 - Scambio dei giochi e revisione reciproca, scambio di feedback e modifica del gioco da parte del gruppo di autori; discussione finale: lo scopo di questa attività è quello di far sperimentare ai bambini un'esperienza di confronto e collaborazione su un prodotto (il gioco). Per facilitare il compito, ai gruppi può essere fornita una griglia sulla base della quale commentare il gioco di un altro gruppo per poi discutere i feedback con i compagni. La discussione finale è finalizzata ad aiutare i bambini a condividere la propria esperienza.
- C. Debriefing: discussione/riflessione con e fra gli studenti.
- D. Report insegnanti.

Pur sulla base di questo comune canovaccio i singoli insegnanti sono stati chiamati a progettare l'attività in maniera specifica per la propria classe (obiettivi didattici specifici, contenuti, consegna, ecc.) con l'aiuto di uno strumento online per la pianificazione pedagogica (Olimpo *et al.*, 2008). Come anticipato, il presente contributo sarà orientato a presentare l'esperienza realizzata nel contesto italiano, durante la quale è stato utilizzato il software Magos Lite. Qui di seguito verrà descritto il software e l'esperienza italiana.

Magos come strumento di creazione di giochi

Nonostante il progetto abbia previsto l'utilizzo di programmi autore diversi, la maggior parte delle attività è stata realizzata con il software sviluppato in seno al progetto stesso (nello specifico dall'Università di Tampe-re): Magos Lite⁹.

Rispetto ad altri programmi autore che mirano ad avvicinare i giovani alla realizzazione di giochi digitali, Magos Lite è maggiormente orientato a guidare l'utente a considerare e a far propri quelli che sono gli elementi cardine di un gioco 'educativo', quali ad esempio lo scenario di gioco e le meccaniche che contribuiscono sia all'esperienza ludica che all'interazione con contenuti didattici.

Nello sviluppo di Magos Lite si sono tenuti ben in mente i limiti posti dall'integrazione nel contesto d'uso d'interesse (secondo ciclo della scuola elementare), nonché dall'uso dello strumento da parte di studenti molto giovani insieme ad insegnanti che non necessariamente dovessero avere esperienze consolidate nel *Games Based Learning* o, più in generale, in *Technology Enhanced Learning*. La raccolta dei requisiti è stata effettuata utilizzando il metodo "persona" (Cooper, Reinmann e Cronin, 2007), che prevede la descrizione di personaggi archetipici che rappresentano bisogni e motivazioni di gruppi di utenti finali allo scopo di portare alla luce e soddisfare le aspettative e le esigenze di una popolazione target.

Alla luce di quanto emerso, gli sviluppatori hanno cercato di rendere Magos Lite sufficientemente semplice così da consentirne l'utilizzo in autonomia. Perciò è stato deciso di focalizzare MAGOS Lite su un solo tipo di gioco, ossia *arcade*¹⁰: il gioco scorre in orizzontale e il giocatore deve cercare di raccogliere gli elementi 'volanti' da collezionare, evitando contemporaneamente di scontrare i pericoli penalizzanti. Lo scopo finale è quello di fare più punti possibili prima di un limite fissato (temporale, distanza percorsa, numero di vite).

L'interfaccia dell'editor per la creazione del gioco (fig. 1) è molto semplice ed essenziale. Si ha accesso ad un numero limitato di funzioni presentate linearmente per suggerire una sequenza predefinita di azioni di authoring da svolgere. In questo modo, l'autore è incoraggiato passo per passo a prendere una serie di decisioni relative all'obiettivo, allo scenario di gioco e ad alcuni parametri essenziali di interazione, scegliendo le possibili alternative da menù a tendina.

9. <http://magos.pori.tut.fi/>.

10. Il termine arcade si riferisce ai classici videogiochi a gettoni (o a monete) che si trovavano normalmente nelle sale giochi, quali ad esempio Space Invaders e Monkey Donkey. Attualmente con questo termine ci si riferisce a giochi, anche per console, semplici e ripetitivi.

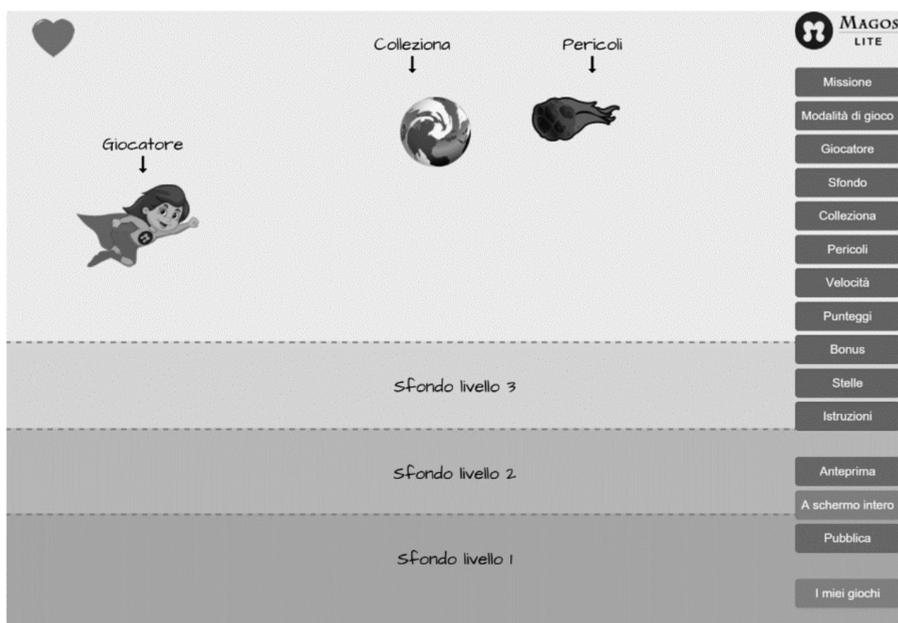


Fig. 1 - L'editor dei giochi di Magos Lite

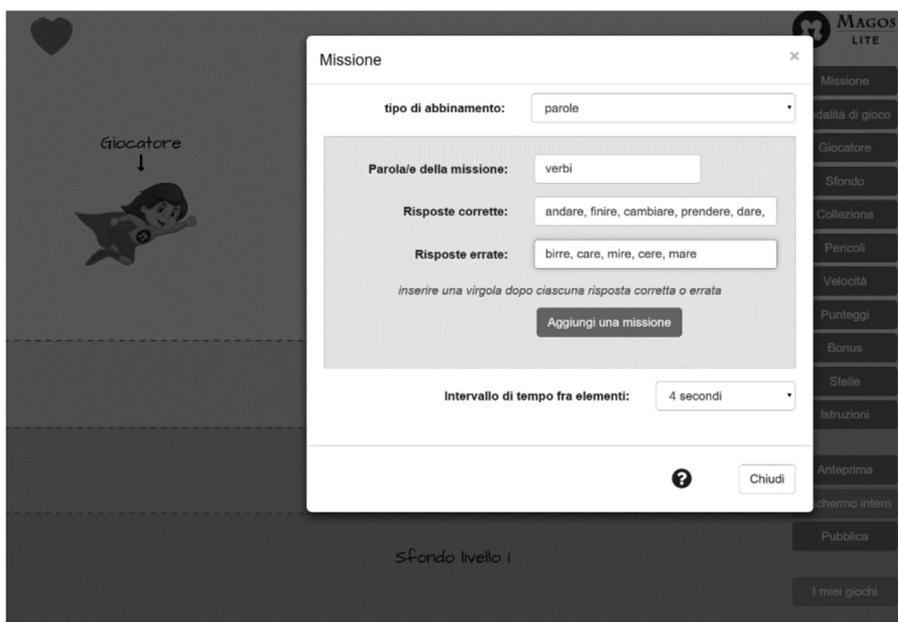


Fig. 2 - Menù per la definizione della missione in Magos Lite

Come punto di partenza, il software presenta all'autore la possibilità di porsi un obiettivo didattico e declinarlo in una missione-gioco da svolgere. L'autore è chiamato innanzi tutto a fissare il contenuto didattico della missione sotto forma di testo o di numeri, che inserisce in una delle strutture predisposte. Oltre all'informazione corretta che il giocatore dovrà raccogliere, l'autore può aggiungere informazioni errate da evitare come nel caso dei pericoli (fig. 2).

Se ad esempio l'autore volesse costruire un gioco per far imparare i colori in inglese, potrebbe creare un gioco basato sull'accoppiamento della parola con la sua traduzione corretta, inserendo la parola italiana (es. "giallo") nel campo "parola della missione", la traduzione corretta ("yellow") nel campo "risposte corrette" e le traduzioni errate nel campo "risposte errate".

Per personalizzare lo scenario di gioco, l'autore può scegliere alcuni elementi come, ad esempio, il personaggio protagonista, lo sfondo grafico diviso a tre livelli, gli oggetti da collezionare e i pericoli da cui sfuggire. Inoltre ha la possibilità di fissare una serie di parametri fondamentali di interazione, tra cui:

- il tipo di limite entro cui raggiungere l'obiettivo (un dato tempo, distanza o numero di vite);
- il controllo del personaggio (modalità di movimento);
- la velocità e l'intervallo a cui si presentano gli oggetti da collezionare e evitare;
- l'assegnazione del punteggio (numero di punti guadagnati e persi in seguito ai successi/fallimenti);
- l'assegnazione di una ricompensa.

La fig. 3 illustra la schermata relativa alla scelta dell'intervallo di passaggio di alcuni pericoli.

Man mano che fissa i parametri, l'autore può avviare il gioco in modalità anteprima per verificare l'effetto implementato. Una volta soddisfatto del gioco complessivo, può pubblicarlo e condividerlo con gli altri membri della comunità di utenti di Magos Lite a cui appartiene (la classe, la scuola ecc.). L'autore, inoltre, completa la scheda identificativa del gioco che include titolo, descrizione, istruzioni per il giocatore e un'immagine che ne evochi scopo o contenuti.

Magos Lite è pensato per un primo avvicinamento alla creazione di giochi digitali in contesti educativi dove esistono dei limiti non trascurabili sulle risorse umane e temporali che possono essere dedicati alla formazione (anche tecnologica) del docente, alla preparazione didattica e all'integrazione nelle attività in classe. Per questo motivo il software presenta senza

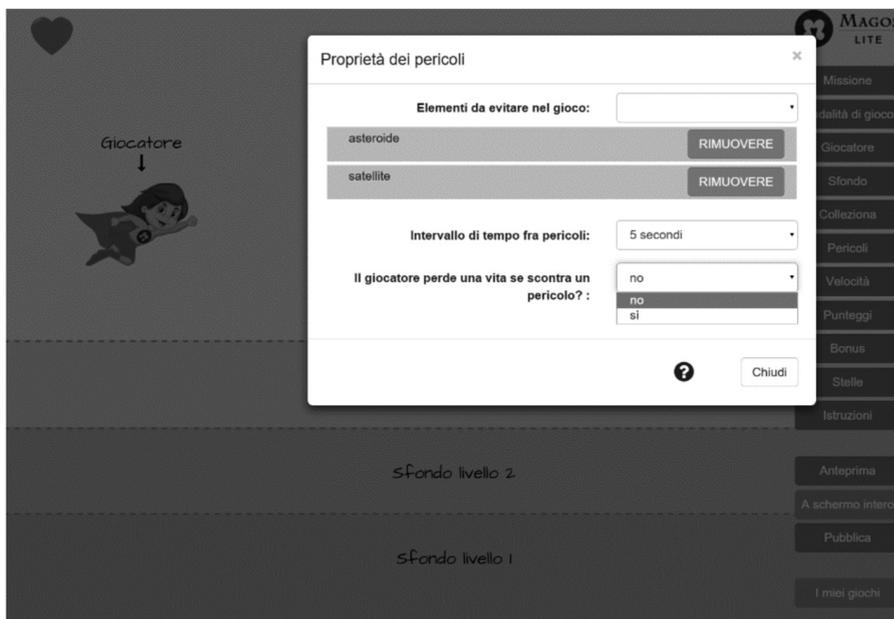


Fig. 3 - Menù per la definizione dei pericoli e delle loro proprietà in Magos Lite

dubbio dei limiti se confrontato con prodotti più ricchi e complessi o che spostano l'attenzione sul ragionamento alla base della programmazione visuale (Scratch o Kodu, ad esempio). Tuttavia risulta uno strumento valido che ben si adatta ad un contesto scolastico dove si sta realizzando una prima esperienza. Come già anticipato, lo scopo di Magos Lite è quello di richiamare l'attenzione del giovane autore su alcuni aspetti chiave del gioco digitale (l'obiettivo, le regole, l'interazione, ecc.), spingendolo a considerare la sua creazione dal punto di vista di un altro – il giocatore, ossia l'utente finale. Dal punto di vista didattico, Magos Lite presenta il vantaggio di consentire di lavorare sia sulle abilità trasversali che su un obiettivo didattico preciso. Infatti, nel creare il gioco lo studente approccia un certo contenuto e lo rielabora al fine di inserirlo nella missione del gioco. Tutto questo in un processo di editing molto semplice che consente di mantenere il focus dell'attenzione più sulle scelte relative agli obiettivi del gioco che sugli aspetti più estetici.

Realizzazione dell'intervento

Partecipanti. L'esperienza qui presentata è stata condotta verso la fine dell'anno scolastico italiano 2013-2014 e ha visto il coinvolgimento di 102 studenti di scuola primaria frequentanti le classi 3^a e 5^a e 8 insegnanti precedentemente formati. L'Istituto comprensivo prescelto è collocato in un'area a densità abitativa medio alta, nelle immediate vicinanze del cuore della città di Genova. Al momento della sperimentazione contava 625 studenti e uno staff di 50 persone tra insegnanti e personale ausiliario. Gli studenti appartengono prevalentemente alla classe media, con una rappresentanza piuttosto limitata di studenti di origine straniera rispetto ad altre scuole genovesi. All'attività hanno partecipato anche ragazzi con bisogni educativi speciali o disabili, taluni con il supporto di insegnanti di sostegno. In particolare, tra loro vi erano bambini con disturbi specifici di apprendimento, disturbo da deficit di attenzione e iperattività, lieve ritardo mentale, autismo, e deficit visivo (ipovedenti).

Sia per gli insegnanti che per gli studenti è stato raccolto un profilo relativo all'esperienza con i giochi e l'atteggiamento nei confronti dell'attività di game making¹¹. La maggioranza degli studenti, in particolare i maschi, ha descritto se stesso come un giocatore assiduo; questo ha fatto prevedere una positiva accettazione dell'attività. La maggior parte era entusiasta rispetto al coinvolgimento nell'attività di creazione di giochi pur non avendola mai sperimentata e indipendentemente dalla propria esperienza con i giochi. Infine la maggioranza ha espresso fiducia nella propria capacità di utilizzare l'editor in autonomia, in particolare gli alunni frequentanti la classe 5^a.

Gli insegnanti coinvolti erano tutte donne di età compresa tra i 40 e i 49 anni. Nei profili si sono descritte prevalentemente come giocatrici occasionali con nessuna o minima esperienza di apprendimento basato sui giochi. Anche le insegnanti si dichiaravano entusiaste rispetto alla tematica e alla possibilità di sperimentare l'apprendimento basato sui giochi nella loro pratica didattica. Tuttavia, in merito alla propria formazione, si dichiaravano incerte sulla preferenza per i video giochi o giochi non digitali.

Attività con gli insegnanti. Gli insegnanti hanno partecipato ad un incontro informativo, con una prima introduzione teorica sull'apprendimento basato sui giochi, aperto a tutto il personale. Tale apertura ha consentito di identificare gli insegnanti realmente interessati all'attività e di getta-

11. I dati raccolti dall'esperienza sono riportati e commentati in dettaglio nella documentazione del progetto e specificamente in Magical Deliverable 6.2 - Analysis of Student Performance & Attitudes (www.itd.cnr.it/download/MagicalDeliverables/D6_2-AnalysisOfStudentPerformanceAndAttitudes/).

re le basi per la loro successiva formazione. In totale hanno partecipato all'incontro 12 insegnanti, di cui otto hanno partecipato alle successive tre ore di formazione mentre i rimanenti quattro hanno dovuto rinunciare all'esperienza globale per motivi organizzativi. I contenuti dell'intervento formativo sono stati già anticipati nel paragrafo relativo alla descrizione dell'attività.

Durante l'ultimo incontro con i docenti è stata pianificata l'attività in classe e la relativa organizzazione; in quattro classi gli insegnanti hanno deciso per un calendario di tre incontri di 1 ora e mezzo a cadenza settimanale, mentre una quinta classe (3 elementare) ha optato per due incontri di 2 ore.

Attività con gli alunni. Per tutte le classi il primo incontro è stato condotto nell'aula multimediale della scuola, dotata di un proiettore e una LIM. Le restanti attività si sono svolte nell'aula computer, dotata di 13 computer; gli studenti sedevano a gruppi di due o tre davanti al computer. Nel corso di tutti gli incontri in classe, gli insegnanti sono sempre stati affiancati dai ricercatori dell'ITD-CNR (2 persone), il cui ruolo è stato quello di coadiuvare gli insegnanti nella realizzazione dell'intervento, dare supporto tecnico e raccogliere dati seguendo un protocollo concordato in seno al consorzio.

Metodologia. Le esperienze pilota effettuate in Italia sono state seguite in ogni fase dai ricercatori del CNR, seguendo i principi del "Design Based Research", come anticipato nel paragrafo relativo alla descrizione dell'attività. Obiettivo comune dell'attività di ricerca condotta nei diversi paesi era quello di indagare sia il vissuto relativo all'esperienza di studenti e insegnanti che l'eventuale impatto sulle abilità trasversali degli studenti. A questo scopo, i partner hanno collaborato all'elaborazione di un insieme di protocolli comuni.

Per quanto riguarda il vissuto dell'esperienza degli studenti, i dati sono stati raccolti attraverso questionari e focus groups, mentre per gli insegnanti si prevedevano delle interviste semi-strutturate. I dati così rilevati sono stati integrati con altri derivanti dal monitoraggio in classe compiuto dai ricercatori del progetto, che per questo scopo hanno utilizzato dei fogli di monitoraggio appositamente realizzati.

Il questionario, somministrato ai singoli studenti, era mirato a rilevare dati su due aspetti fondamentali: (1) il livello di gradimento rispetto all'intervento complessivo, in tutte le sue fasi, e più specificamente all'attività di game making; (2) la percezione dell'eventuale impatto a livello individuale su alcune competenze trasversali quali la collaborazione, il problem solving, le competenze informatiche. Il questionario era composto da 12 domande: 9 chiuse, in cui l'alunno doveva affermare il proprio grado di accordo/disaccordo su una scala a cinque punti (da "Per niente d'accordo" a "Molto d'accordo") rispetto a una affermazione e 3 aperte.

Il monitoraggio, invece, è stato condotto dai ricercatori selezionando casualmente un team all'interno di ciascun gruppo classe da seguire da vicino. Il foglio di monitoraggio aveva lo scopo di guidare il ricercatore nell'osservazione di una serie di aspetti e dinamiche in classe:

- la nascita dell'idea del gioco;
- la collaborazione;
- il coinvolgimento;
- la motivazione;
- il problem solving;
- la creatività;
- le competenze informatiche;
- l'interazione dell'insegnante con i gruppi.

Per la parte di debriefing con gli alunni sono stati condotti dei focus group, uno per ogni classe, guidati da due ricercatori (un moderatore e un osservatore). I gruppi erano composti da circa sei alunni individuati dagli insegnanti, per far sì che nello stesso focus non si trovassero bambini appartenenti allo stesso team ed evitare quindi pressioni reciproche. Durante il focus è stata condotta un'attività finalizzata a favorire la generazione spontanea di affermazioni utilizzando un corpus dato di parole.

Al termine dell'esperienza, ciascun insegnante ha invece partecipato ad un'intervista semi-strutturata condotta a livello individuale dagli stessi ricercatori che hanno assistito alle attività in classe.

Discussione dei risultati. Qui di seguito riportiamo sinteticamente i risultati delle esperienze pilota condotte in Italia; per una trattazione più estesa che includa anche i risultati generati negli altri paesi si rimanda allo specifico documento di progetto (in lingua inglese)¹².

Per quanto riguarda il vissuto degli alunni, si può affermare che l'esperienza sia stata vissuta abbastanza positivamente. Rispondendo al questionario, la maggioranza dei partecipanti (63,7%) ha infatti affermato di essere molto d'accordo con l'affermazione: *“Creare giochi è stato interessante”*, nessuno *“Per niente d'accordo”* o *“In disaccordo”*.

Alla domanda *“Cosa ti è piaciuto di più dell'esperienza”* (domanda aperta), si sono avute un totale di 79 risposte, che sono state analizzate al fine di identificare stringhe di contenuto comuni e suddividerle poi in categorie. Le categorie individuate con la relativa percentuale di istanze sono riportate in fig. 4.

12. Magical Deliverable 6.2 - Analysis of Student Performance & Attitudes.

“Creare giochi” e “Collaborare” risultano essere le categorie di risposta più comuni tra gli alunni; se combinate si raggiunge più del 60% delle risposte, a confermare che le componenti principali dell’attività proposta sono state fortemente apprezzate. Il 10% degli studenti evidenzia la possibilità di giocare, mentre l’8% di imparare. La possibilità di usare il computer è stata citata dal 7,5% dei bambini.

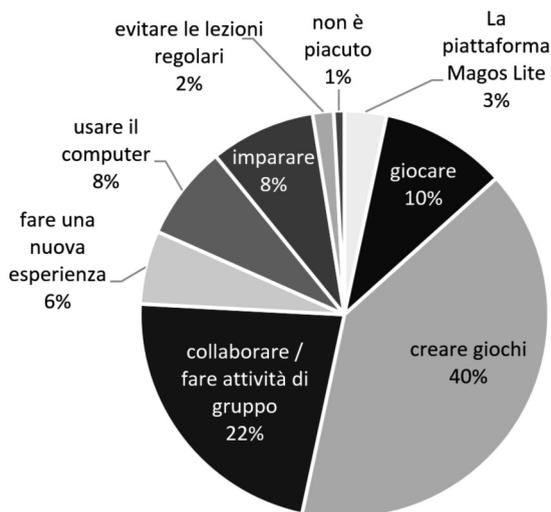


Fig. 4 - Risposte degli alunni alla domanda: “Cosa ti è piaciuto di più dell’esperienza” (categorie)

Per identificare gli aspetti vissuti con qualche difficoltà dai bambini è stato poi chiesto anche che cosa avrebbero voluto modificare dell’esperienza. Su un totale di 69 risposte, si ritrova una maggioranza (53,6%) che rientra nella categoria “Nessun suggerimento”. Alcuni suggerimenti offerti dai bambini, invece, riguardavano le seguenti aree: miglioramento della piattaforma Magos Lite (in prevalenza veniva suggerito di aumentare le tipologie di gioco), modifica all’organizzazione delle attività, una diversa modalità di creazione dei gruppi di lavoro, l’uso di una diversa tecnologia (prevalentemente tablet) (vedi fig. 5).

La maggior parte degli alunni ha mostrato di considerare le attività di creazione di giochi in maniera collaborativa come un’esperienza che ha accresciuto la loro capacità di collaborare con i compagni (35,2%) e di ritenere di aver appreso qualcosa di nuovo (51,9%). Rispetto al miglioramento delle competenze informatiche, i più giovani erano più propensi a riconoscere un incremento grazie all’attività appena svolta (39,2%).



Fig. 5 - Risposte alla domanda: "Che suggerimenti daresti per migliorare l'esperienza" (categorie)

Durante i focus groups, oltre alla classica discussione moderata, è stata condotta un'attività mirata a generare un corpus scritto di affermazioni semi-spontanee sull'esperienza¹³. Complessivamente i gruppi hanno generato 133 affermazioni composte da 757 parole. L'analisi del contenuto ha rilevato che il 78% dei commenti era positivo, il 21% negativo e 11% neutro. Coerentemente con i feedback ricevuti attraverso il questionario, le opinioni espresse riguardavano prevalentemente due tematiche: l'attività collaborativa (26%) e la creazione di giochi (25%).

Per quanto riguarda la creazione dei giochi, sono state espresse opinioni prevalentemente positive, mentre riguardo alla connotazione di gruppo/collaborativa dell'attività ci sono state opinioni sia positive che negative; questo dato si discosta dal feedback ottenuto attraverso il questionario, in cui solo una piccola percentuale (10%) aveva espresso parere negativo o neutro rispetto alla collaborazione. I commenti negativi erano principalmente inerenti alle difficoltà intrinseche ad un'attività di gruppo (e.g. esprimere opinioni, negoziare insieme le decisioni), aspetti che agli alunni più giovani possono essere ancora poco familiari.

Per quanto riguarda i dati raccolti attraverso il monitoraggio, è stato evidenziato un impatto positivo dell'attività a livello di motivazione/coin-

13. Descritta in Magical Deliverable 6.2 - Analysis of Student Performance & Attitudes.

volgimento; in particolare la possibilità di portare avanti il processo di creazione del gioco in autonomia, a partire dall'idea, è parso un fattore determinante per questi aspetti.

Per quanto riguarda il processo creativo in sé, va premesso che spesso il contenuto del gioco era fissato dall'insegnante e questo può aver rappresentato un limite; tuttavia il modo in cui esso è stato calato nel gioco dai diversi gruppi ha messo in evidenza come il compito abbia favorito, in alcuni gruppi più che in altri, un approccio 'individualizzato' e talvolta originale allo stesso tempo.

La collaborazione intra ed inter-gruppi richiesta per portare avanti l'attività di game making è stata contemporaneamente elemento critico e di arricchimento. Alcuni gruppi sono stati capaci di collaborare produttivamente da subito, altri, specialmente quelli aventi all'interno elementi con la tendenza ad imporre il proprio punto di vista, hanno avuto la necessità di un supporto più presente da parte dell'adulto.

Lo stesso si può dire per le abilità di problem solving e decision making, evidentemente chiamate in causa nella creazione del gioco dinanzi alle sfide legate al contenuto da integrare e alle funzionalità della piattaforma.

Per quanto riguarda le competenze informatiche, l'attività è parsa maggiormente stimolante per i più piccoli, i quali nella maggioranza dei casi hanno evidentemente e in breve tempo acquisito competenze di base (ad es. la gestione dei menù) ma in alcuni casi hanno anche dato segno di aver acquisito qualche base di pensiero computazionale.

Le interviste semi-strutturate condotte con gli insegnanti hanno messo in evidenza una percezione generalmente positiva dell'attività e dell'impatto sui diversi gruppi classe. Gli specifici aspetti da loro individuati sono stati: il coinvolgimento attivo degli alunni, la motivazione e l'impatto generalmente positivo della collaborazione. A questo proposito, hanno apprezzato in modo particolare l'impatto sugli alunni con disabilità o bisogni educativi speciali, che alcuni inizialmente temevano incapaci di partecipare proficuamente all'attività. Tuttavia la formazione dei gruppi resta un elemento centrale, un dato emerso anche dal feedback degli alunni.

Altri benefici evidenziati sono stati, da una parte, l'attivazione del pensiero logico e critico e del problem solving, e dell'altro l'autonomia e l'autoregolazione dell'apprendimento. È stata altresì apprezzata la possibilità di declinare contenuti curriculari nella creazione del gioco: per quanto il gioco risultante fosse magari una semplice associazione tra termini o fra domanda e risposta corretta, gli alunni avevano avuto l'occasione di rielaborare il contenuto per calarlo nei meccanismi del gioco. Anche per le insegnanti una piattaforma con maggiori funzionalità avrebbe favorito la creatività degli studenti e facilitato l'integrazione del curriculum. L'altra risonanza con il parere espresso dagli alunni è che una durata maggiore dell'attività avrebbe influenzato positivamente la sua realizzazione.

Conclusioni

Negli ultimi anni l'attività di game making ha sollevato un grande interesse nella comunità scientifica, dando il via a numerose ricerche relative alle sue potenzialità in relazione all'apprendimento. Il progetto MAGICAL, qui descritto, si è collocato proprio in questo filone di ricerca, proponendosi di indagare su questa tematica in diversi contesti territoriali e con diversi soggetti.

Complessivamente le esperienze pilota condotte in seno al progetto MAGICAL hanno dato, in linea generale, risultati soddisfacenti¹⁴. Questo è valso anche per l'esperienza italiana su cui si è concentrato questo contributo.

È necessario puntualizzare che l'effetto della presenza dei ricercatori (conosciuto come effetto Hawthorn) (Cook, 1962), può aver avuto un impatto in tutte le fasi della ricerca e della valutazione. Benché gli obiettivi della ricerca fossero ignoti ai bambini, la presenza di adulti considerati in qualche maniera 'responsabili' dell'intervento può aver avuto un impatto a livello motivazionale e nella risposta ai questionari (seppure anonimi) e focus group. Tale effetto è di per se difficile da evitare in un contesto come quello della classe, ben lontano dall'essere un contesto sperimentale. Vi è inoltre la natura prettamente innovativa dell'attività che può, senza dubbio, aver sollevato entusiasmo negli alunni. Pur tenendo conto di questi fattori, l'esperienza sembra aver avuto riscontro positivo in termini di motivazione e coinvolgimento degli alunni e aver rappresentato uno stimolo per incentivare la collaborazione all'interno della classe. In questo può aver giocato un ruolo importante l'attività di creazione di giochi in sé, ma è doveroso riconoscere il contributo derivante da altri fattori contingenti come lo strumento scelto, la metodologia e le strategie adottate per la sua realizzazione.

Le abilità trasversali quali creatività, problem solving, e le conoscenze informatiche sono state senza dubbio messe in gioco dall'attività in sé ma per capire meglio l'effettivo potenziale e limiti in questa direzione bisognerebbe avviare indagini più approfondite. Queste dovrebbero prevedere, per esempio, interventi scolastici più lunghi, l'utilizzo di editor diversi nello stesso contesto sperimentale e, possibilmente, l'attuazione di percorsi multipli. Per quanto riguarda gli aspetti collaborativi dell'attività è risultata evidente una certa difficoltà di alcuni bambini ad accettare le implicazioni che essi hanno comportato. In questo senso il supporto di una terza parte, ad esempio l'insegnante, con un ruolo di mediazione e aiuto alla riflessione

14. Per una trattazione estesa delle conclusioni, che tenga conto anche delle esperienze in altri paesi, si rimanda al Final Report: <http://tinyurl.com/MAGICAL-final-report>.

si è rivelata importante per favorire un più fluido svolgimento e l'accettazione dell'attività stessa.

La realizzazione del progetto MAGICAL ha avviato una riflessione nel gruppo di lavoro relativa agli aspetti critici che possono essere determinanti per realizzare una proficua integrazione dell'attività di creazione di giochi in contesti scolastici reali, detto "in the wild". In questo senso si è constatato la necessità di tenere presenti aspetti e dinamiche riguardanti l'attività in sé ma anche di assicurare la comprensione e accettazione degli obiettivi della stessa da parte degli insegnanti e di altre figure centrali quali i dirigenti e, a livello più elevato, di coloro che hanno il ruolo di definire le linee guida e le priorità nell'ambito dell'istruzione.

Per quanto riguarda l'attività, si è realizzata l'importanza di un'attenta pianificazione della stessa che tenga conto del contesto, della popolazione target e degli obiettivi didattici (curricolari e trasversali). Questo è condizione *sine qua non* per l'implementazione di attività di game making, nonché di tutte le strategie didattiche (*game based* e non) che mirano a favorire ed arricchire l'apprendimento attraverso la realizzazione collaborativa di artefatti digitali. Con questo non si richiama a una rigida esecuzione di una serie di passi predeterminati ma ad un'attenta riflessione sul contesto in cui si sta proponendo l'attività di game making, i confini che esso pone e la conseguente pianificazione della sequenza, della progressione e dei tempi delle singole attività.

Alcune indicazioni generali riguardano il percorso implementato in classe, specialmente la necessità di lasciare tempi e spazi adeguati alle diverse parti dello stesso, senza che alcune vengano compresse o addirittura trascurate a causa della necessità di rispondere, anche in tempo reale, alle esigenze contingenti che facilmente emergono nella vita scolastica. In particolare, è cruciale lasciare ai bambini (tutti i bambini) il tempo necessario per apprendere ad usare l'editor al punto di sentirsene abbastanza padroni, per sviluppare un gioco veramente completo, per confrontarsi con i compagni sui risultati dei loro sforzi e per discutere e riflettere sul percorso intrapreso.

Per quanto riguarda l'editor di giochi, un'indicazione fondamentale per chi si appresta a proporre questo tipo di attività è la scelta di un software adatto all'età e alle competenze dei propri studenti; a questo proposito bisogna trovare il giusto bilanciamento tra facilità d'uso e potenzialità espressiva perché lo strumento possa essere utilizzato con una sufficiente autonomia ma nello stesso tempo stimoli l'apprendimento e l'espressione del potenziale degli alunni (Earp, Dagnino e Ott, 2014).

Un altro aspetto fondamentale da tenere in considerazione è l'infrastruttura tecnologica della scuola e i suoi limiti. Questo incide non solo sulla scelta del programma autore e della struttura del percorso di attività ma

anche sui risultati ottenuti. Ostacoli tecnici (malfunzionamenti, lentezze) possono mettere in seria difficoltà la realizzazione dell'esperienza, scoraggiando gli alunni e rendendo difficile la gestione delle singole attività e del percorso complessivo.

Logicamente le competenze informatiche dell'insegnante stesso possono influenzare la scelta di implementare un'esperienza di questo tipo e la riuscita della stessa, tuttavia gli insegnanti coinvolti nelle attività di progetto qui descritte non presentavano competenze particolarmente avanzate.

Sono soprattutto la conoscenza e la condivisione degli obiettivi dell'attività a rappresentare un nodo importante per la sua piena realizzazione. Ultimo in ordine di trattazione ma non certo di importanza è proprio questo fattore determinante: il valore assegnato alle abilità trasversali (sulle quali l'apprendimento basato sui giochi principalmente incide) non solo da parte degli insegnanti ma anche delle figure che possono avere un ruolo nel definire le priorità in ambito educativo, i cosiddetti *policy maker*.

È ormai noto che le abilità trasversali vengono riconosciute centrali per affrontare le sfide del 21° secolo in numerosi documenti (Ananiadou e Claro, 2009), tuttavia tale riconoscimento non sembra aver avuto una notevole ricaduta a livello di curriculum. Si rende necessario che i vantaggi a livello di didattica derivanti dallo sviluppo di queste abilità così come le metodologie che su di esse consentono di lavorare (come appunto l'apprendimento basato sui giochi) vengano presentati al mondo della scuola e ai *policy maker* allo scopo di facilitare la loro integrazione nel curriculum (Davies, *et al.*, 2014). Per questo è necessario che la formazione degli insegnanti comprenda queste tematiche sul piano teorico e metodologico e che il lavoro su di esse venga portato su un piano di eguale importanza rispetto alla trattazione dei tradizionali contenuti.

Bibliografia

- Baytak A., Land S.M. (2010), "A case study of educational game design by kids and for kids", *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2: 5242-5246.
- Binkley M., Erstad O., Herman J., Raizen S., Ripley M., Miller-Ricci M., Rumble M. (2012), "Defining Twenty-First Century Skills", in McGaw B., Care E., eds., *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*, Springer, New York, pp. 17-66.
- Brennan K., Resnick M. (2012), "New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking", *Proceedings of the 2012 Annual Meeting of the American Educational Research Association*, Vancouver CA.
- Cobb P., Confrey J., diSessa A., Lehrer R., Schauble L. (2003), "Design experiments in educational research", *Educational Researcher*, 32, 1: 9-13.
- Cook D.L. (1962), "The Hawthorne Effect in Educational Research", *The Phi Delta Kappan*, 44, 3: 116-122.

- Cooper A., Reimann R., Cronin D. (2007), *About Face 3: The Essentials of Interaction Design*, Wiley Publishing Inc, Indianapolis, Indiana.
- Dagnino F.M., Earp J., Ott M. (2012), "Investigating the 'MAGICAL' Effects of Game Building on the Development of 21st Century Skills", *Proceedings of 5th International Conference of Education, Research and Innovation*, Madrid.
- Davies D., Jindal-Snape D., Digby R., Howe A., Collier C., Hay P. (2014), "The roles and development needs of teachers to promote creativity: A systematic review of literature", *Teaching and Teacher Education*, 41: 34-41.
- Denner J., Werner L., Ortiz E. (2012), "Computer games created by middle school girls: Can they be used to measure understanding of computer science concepts?", *Computers & Education*, 58(1): 240-249.
- Earp J. (in press), "Game Making for Learning: A Systematic Review of the Research Literature", *Proceedings of ICERI15, 8th International Conference of Education, Research and Innovation*, Valencia, Spain, Nov. 2015. IATED.
- Earp J., Dagnino F.M., Ott M. (2014), "Learning through Game Making: an HCI Perspective", *Lecture Notes in Computer Science*, vol. 8514, pp. 513-524. *Proceedings of HCI International 2014*, Heraklion, Greece, 22-27 June 2014.
- Egenfeldt-Nielsen S. (2006), "Overview of research on the educational use of video games", *Digital Kompetanse*, 3, vol. 1: 184-213.
- Eow Y.L., Ali W.Z. b. W., Mahmud R. b., Baki R. (2010), "Computer games development and appreciative learning approach in enhancing students' creative perception", *Computers & Education*, 54(1): 146-161.
- Games I.A., Squire K. (2008), "Design thinking in Gamestar Mechanic", *Proceedings of the 8th International Conference for the Learning Sciences*, vol. 1, pp. 257-264, International Society of the Learning Sciences.
- Gee J.P. (2003), *What Video Games Have to Teach Us about Learning and Literacy*, Macmillan, New York.
- Kafai Y. (2006), "Playing and Making Games for Learning: Instructionist and Constructionist Perspectives for Game Studies", *Games and Culture*, 1(1): 36-40.
- Ke F. (2014), "An implementation of design-based learning through creating educational computer games: A case study on mathematics learning during design and computing", *Computers & Education*, 73(1): 26-39.
- Olimpo G., Bottino R., Earp J., Ott M., Pozzi F., Tavella M. (2010), "Pedagogical plans as communication oriented objects", *Computers & Education*, 55-2: 476-488.
- Papert S. (1980), *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*, Basic, New York.
- Prensky M. (2008), "The Role of Technology in teaching and the classroom", *Educational Technology*, Nov-Dec.
- Robertson J. (2012), "Making games in the classroom: Benefits and gender concerns", *Computers & Education*, 59(2): 385-398. DOI: 10.1016/j.compedu.2011.12.020.
- Van Eck R. (2010), *Gaming and Cognition: Theories and Practice from the Learning Sciences*, Information Science Publishing, Hershey, PA.

Macro e micro progettazione supportata dalle tecnologie

di Pier Giuseppe Rossi e Fernando Sarracino

Progettazione tra la necessità di gestire la complessità e la necessità di costruire percorsi situati

Se da sempre la progettazione didattica, pur avendo come riferimento gli elementi che determinano la trasposizione esterna (epistemologia disciplinare e linee guida nazionali), ha assegnato un ruolo centrale alle esigenze del contesto, oggi la complessità dell'aula, maggiore di quella di un tempo per la presenza di differenti culture, abilità, conoscenze possedute dagli studenti, richiede di elaborare in modo diverso la relazione tra linee guida generali e contesto educativo.

Già il passaggio al concetto di indicazioni, presenti nel DM 139 voluto da Fioroni (2007) e riprese nel 2012 dal DM 254, presenta una maggiore flessibilità rispetto alle precedenti linee guida nazionali e evidenzia una differente sensibilità che amplia il ruolo autonomo della scuola e, soprattutto, del docente.

Inoltre, la complessità della classe impone sempre più attenzione alle differenze in essa presenti e alla conseguente necessaria personalizzazione dei percorsi formativi.

Sebbene 'personalizzazione' sia oggi una parola chiave della formazione, essa va ben interpretata e, soprattutto, connessa alla sostenibilità. Infatti un approccio che intendesse la personalizzazione come la realizzazione di un differente percorso per ogni studente, sarebbe difficilmente sostenibile per il docente e, forse, anche criticabile da un punto di vista pedagogico. L'apprendimento è un processo sociale e le interazioni che avvengono nella classe supportano in modo generativo tale processo.

La personalizzazione oggi va intesa come predisposizione di dispositivi aperti e capaci di lasciare spazi che ogni studente possa agire in modo diverso in base alle proprie abilità, alle proprie competenze e ai propri bisogni. Parliamo in tal senso di dispositivi inclusivi in quanto riescono a far dialogare le traiettorie personali dei singoli studenti.

La predisposizione di dispositivi aperti e inclusivi richiede un processo di progettazione più complesso e rende poco efficaci metodiche in cui l'artefatto progettuale è il *fil rouge* presente nella mente del docente che connette tra di loro gli elementi essenziali del processo; è emersa, pertanto, l'esigenza di ricorrere all'ausilio di supporti che permettessero di organizzare e gestire l'idea progettuale, esplicitandola, ovvero reificandola in un supporto materiale (cartaceo o digitale). Ciò permette di tenere sotto controllo le varie relazioni presenti e di cogliere anche quelle possibili emergenze che le varie attività possono provocare. Il docente, infatti, può anche in fase di progettazione dialogare con il proprio artefatto che vede come prodotto esterno dal quale riesce a distanziarsi e attivare quei processi di simulazioni dell'azione (Gero e Kannengiesser, 2004; Rossi e Toppano, 2009), di anticipazione (Berthoz, 2011), di previsione (Rivoltella, 2014) con cui testare il processo stesso.

Oltretutto, come ricorda Britain (2007), la progettazione esplicita influisce sui processi di professionalizzazione degli insegnanti poiché attiva la riflessione nella e sull'azione didattica permettendo un processo ricorsivo tra il pensato e l'agito.

L'esplicitazione, dunque necessaria e generativa, può però non essere sostenibile per il docente.

L'idea, che in questa sede, al contrario, vogliamo avanzare, è che l'uso delle tecnologie rende sostenibile una progettazione esplicita. In questa direzione, dopo aver esaminato alcune proprietà delle tecnologie digitali, descriveremo una proposta progettuale che da due anni viene testata in alcune scuole di varie regioni italiane.

Una premessa prima di approfondire il tema: quando si parla di progettazione si pensa solitamente alla macro progettazione, ovvero alla schema prodotto a inizio anno che raccoglie finalità, obiettivi e competenze e individua i principali contenuti che saranno affrontati durante il percorso.

In questa sede ci riferiamo sia alla macro-progettazione, sia alla micro-progettazione, ovvero alla struttura dell'azione didattica come successione di dispositivi in cui si articola la singola lezione o una successione di alcune lezioni.

Quale il valore aggiunto delle tecnologie alla progettazione?

Prima di esplorare in dettaglio la proposta, crediamo sia opportuno analizzare quelle *affordance* delle tecnologie digitali che, più delle altre, possono essere di supporto alla progettazione. In particolare, le tecnologie possono essere:

- strutturanti e reticolari;
- flessibili e multi-prospettiche;
- manipolabili e condivisibili;
- mediatizzanti e generative.

Grazie alla proprietà di essere *strutturante*, l'artefatto digitale può includere e connettere oggetti a più livelli e far dialogare la dimensione micro con quella macro: il curricolo, il modulo, la lezione, la singola attività, i contenuti. Il digitale esalta, quindi, la funzione di contenitore¹ che l'artefatto digitale assume. In tale dimensione l'artefatto digitale esplicita il ruolo di documentazione che assumono le tecnologie digitali nel trasformarsi da semplice descrizione dell'azione didattica a momento «riflessivo e critico, ri-progettuale e situato e insieme aperto a nuove contestualizzazioni»² (Cerri, 2012, p. 139).

La dimensione *reticolare* espande la progettazione del docente sia in termini di apertura verso contenuti 'esterni' presenti nel contesto sociale di riferimento o in rete e destinati, ad esempio, a specifici gruppi di studenti in percorsi paralleli, sia in termini di correlazione tra punti di vista diversi provenienti da approcci disciplinari differenti; nel primo caso, la dimensione reticolare permette anche un'estensione in dimensione inclusiva³ (Rossi e Giaconi, 2015).

Caratteristica peculiare di qualsiasi artefatto digitale è, inoltre, la sua *flessibilità*. Esso può essere costantemente modificato. Proprio perché flessibile e implementabile attraverso contributi di diversa natura offre la possibilità di approcciare i vari contenuti secondo punti di vista differenti, sia in chiave disciplinare che in chiave interdisciplinare. Nella loro dimensione *multiprospettica*, quindi, le tecnologie digitali permettono di rispondere

1. Il ruolo di contenitore, però, non va confuso con l'idea di 'serbatoio' all'interno del quale gli oggetti digitali vanno conservati secondo catalogazioni e modelli standardizzati (ad es. il modello SCORM o la logica del 'content management') per un successivo utilizzo 'tal quale', senza la necessaria 'rimediazione', né dell'oggetto né della didattica, all'interno di percorsi formativi spesso difficilmente sostenibili.

2. «La "documentazione" si aggiunge [...] come condizione di disponibilità creativa dei dati di esperienza verso la novità di ogni ulteriore esperienza e assume valore proattivo, liberandosi della connotazione burocratica che troppo spesso la caratterizza». Ivi, p. 138.

3. «Compiti aperti, ruolo attivo dello studente, coinvolgimento della persona in modo olistico, creano le basi per ripensare la classe come rete di risorse e di produzioni e come processo autopoietico. E questo grazie al rovesciamento iniziale: è inclusiva la progettazione che si presenta come organica, sistemica e semplice. Essa accoglie la diversità che nella rete, prodotta grazie ai contributi diversi dei singoli, diventa generativa di nuova socialità e di una conoscenza co-costruita. Le nuove tecnologie permettono di rendere visibili le connessioni necessarie per i passaggi fin qui evidenziati e per alimentare tali reti con la documentazione dei percorsi che la classe produce». Ivi, p. 78.

all'esigenza di soddisfare le diverse richieste provenienti dalla classe, sia in termini di approccio alla conoscenza che nella ricostruzione di un sapere complesso del quale, troppo spesso, riusciamo a cogliere solo alcuni punti di vista⁴.

Qualsiasi prodotto digitale ha quale peculiare caratteristica quella di essere facilmente manipolato e pubblicato e, quindi **condivisibile**. La dimensione 2.0, infatti, trasforma l'utente di qualsivoglia artefatto digitale in *prosumer*⁵, al contempo consumatore e produttore di contenuti multimediali. La possibilità di condividere i propri prodotti estende la possibilità di incontro e di conoscenza di altre realtà (testi, contesti, modelli, ecc.) permettendo il confronto e lo scambio *peer to peer*, in dimensione orizzontale e partecipativa (Jenkins, 2010, p. 69).

Gli artefatti digitali possono fungere da **mediatori**. Rappresentare il processo didattico attraverso diversi oggetti digitali (che fanno riferimento alle diverse forme mediali: narrative, interattive, comunicative, adattive, produttive (Laurillard, 2014)) permette di mettere in comunicazione i modelli della conoscenza del docente con quelli del discente e di adattare gli obiettivi della progettazione del primo alla rappresentazione della conoscenza del secondo, sostenendolo nella revisione delle proprie concezioni ma, al contempo, aumentandone anche l'autonomia.

Le tecnologie digitali possono risultare, infine, **generative**. In qualità di *mind tools* (Jonassen, 2006; Kirschner e Wopereis, 2013), il loro utilizzo, infatti, può determinare un'estensione/modifica delle capacità cognitive del soggetto attraverso la revisione dei suoi modelli di rappresentazione della realtà. In questo modo esse possono determinare un cambiamento concettuale attraverso il processo di rappresentazione (reso indispensabile dall'artefatto digitale) e di revisione dei propri modelli mentali.

4. Alla dimensione multiprospettica non può, inoltre, non essere associata quella multimodale, connessa alla molteplicità di linguaggi e, quindi, di approcci, che le tecnologie digitali permettono alla conoscenza: «Multiple representations provide some advantages for learners to learn. Studying the importance of multiple representations shows an overriding focus on 'visualizing to be recognized''. Viewing multiple ways of presenting concepts stresses the importance of vision in understanding, ignoring the effects of other senses in a learning activity. [...] For learners to be engaged into a subject, they need to relate themselves and connect their everyday life to the learning material; in other words, they need to be situated. Such relationships could be generated by following an alternative approach to learning: one that incorporates learners' multiple modalities and the available instruments of the environment including the multiple representations provided by books or multimedia software. Such an approach is argued to be multimodal learning» (Gilakjani *et al.*, 2011, p. 1325).

5. L'utente della rete, tradizionalmente suddiviso in *producer*, colui che realizza i contenuti multimediali che riempiono il web, e *consumer*, colui che di tali prodotti fruisce, nella transizione al web 2.0 è diventato *prosumer*: non vi è più una netta separazione, quindi, tra chi crea e chi utilizza gli oggetti digitali (Ritzer *et al.*, 2012).

Un risultato, prodotto dalle precedenti proprietà e dai processi cognitivi che esse attivano, è quello permettere di avviare percorsi di *morphing* fra differenti livelli o differenti mediatori.

Specifichiamo meglio quello che intendiamo con *morphing*. Partiamo da un esempio. Se si usa *Google Earth* o *Google Maps* è possibile passare senza soluzione di continuità dalla visione della piazza che conosciamo per esperienza diretta alla visione dell'intero globo terrestre. Una tale visione non solo permette di avere a disposizione in un unico artefatto quello che prima era contenuto in una molteplicità di carte geografiche a differente scala, ma, per i processi di apprendimento, mette in relazione dimensioni che richiedono differenti livelli di astrazione e che permettono di analizzare caratteristiche differenti dell'ambiente.

Non solo. Se poi si integra *Google Maps* con *Street view* il *morphing* avviene tra due prospettive differenti e facilita alcuni processi sottesi alla lettura delle carte geografiche.

Si hanno processi di *morphing*, grazie alle tecnologie digitali, anche in relazione ai mediatori didattici⁶. L'introduzione del digitale non impatta solo sull'enorme facilità di introdurre mediatori iconici in aula, ma anche sul ritmo nell'uso degli stessi e nel passaggio da una tipologia all'altra. Passare dal mediatore attivo all'iconico e da questo al simbolico diviene più veloce, rapidità che influisce sui processi cognitivi sottesi, e, grazie alla facilità di manipolazione, diventa strutturante per i percorsi di apprendimento degli studenti. Si pensi a un'uscita didattica, alla possibilità di effettuare foto o video, alla possibilità di riesaminare la documentazione in classe e di produrre un nuovo artefatto di sintesi documentale in classe. I processi dell'immersione in azione e della riflessione distaccata ne risultano, pertanto, facilitati e supportati.

Progettazione e tecnologie

Da tempo viene esplorato l'utilizzo delle tecnologie per supportare la progettazione e non solo per costruire i materiali da usare nelle lezioni. Tale processo, anche se ha una lunga storia (si pensi alle Learning Machine di Skinner), ha avuto un nuovo impulso con l'esplosione dell'e-learning e, sicuramente, gli LMS possono essere visti come aggregatori e organizzatori di dispositivi didattici. Il connubio tra tecnologie e progettazione è stato motivato dalle finalità di realizzare artefatti didattici da ripetere in diffe-

6. Per il concetto di mediatore didattico si faccia riferimento a Damiano (2013) che ne individua quattro tipologie: attivo, iconico, analogico e simbolico.

renti luoghi e spazi con risultati il più possibile identici oppure materiali facilmente riutilizzabili in percorsi diversi. Tali finalità sono anche i limiti degli stessi standard. Gli standard SCORM, per supportare la creazione di oggetti interoperabili, e IMS LD vanno in tale direzione.

IMS LD (in base al quale è stato costruito *Reload LD - editor* per la progettazione) ha avuto scarso successo a causa della complessità della sua implementazione. Le difficoltà d'uso e i docenti hanno bocciato IMS LD: esso richiede la compilazione di molti campi e di inserire molte informazioni senza guidare il docente nel proprio percorso progettuale, essendo, almeno nelle intenzioni, indipendente da approcci pedagogico-didattici.

Altri software per la progettazione sono *MOT+*, *DialogPlus* ed *eXe*, come emerge in una review effettuata da Britain nel 2007. Più recenti sono *LAMS*, il *toolkit* proposto da Conole e Fill (2005), *iCOPER* (Derntl *et al.*, 2009) e *CloudWorks*⁷. Interessante è il prodotto realizzato recentemente da Laurillard: *Learning Design Support Environment, the Learning Designer*. Tale strumento si basa sul Conversational Framework con cui l'autrice propone una strategie interattiva tra apprendimento e insegnamento (Laurillard, 2011)⁸ che permette un'immediata verifica della qualità e dell'equilibrio del progetto realizzato. In questo ultimo caso il software è mirato all'azione del docente e alla sua consapevolezza, più che al prodotto e questo descrive il passaggio dalla razionalità tecnica di fine novecento all'attuale centratura sulla professionalità docente.

Contemporaneamente è emersa anche una particolare attenzione per la micro-progettazione, ovvero ripensare la didattica a partire dalla struttura della lezione. Vanno in questa direzione la 'flipped classroom' (Maglioni e Biscaro, 2014) e il modello EAS - Episodi di Apprendimento Situati, sperimentati dal Centro di ricerca CREMIT coordinato da Pier Cesare Rivoltella (2013) in scuole di vario ordine e grado. In molte di queste sperimentazioni il digitale ha un ruolo interessante sia per l'importanza che hanno i materiali multimediali in vari step del processo, sia per il ruolo degli aggregatori come strumenti per connettere e collegare i dispositivi utilizzati. Un esempio di aggregatore è BLEND SPACE⁹.

7. <http://cloudworks.ac.uk/cloudscape/view/Learning+Design+toolbox> (ottobre 2015).

8. LDSE «scaffold teachers' decision-making from basic planning to creative TEL design. Through this iterative research-design process we hope to address the above issues and build the means by which the teaching community can collaborate further on how best to deploy TEL. We aim to lower the TEL threshold so that the majority of teachers can engage with it in a way that draws on good practice by others and is informed by the findings of pedagogical research, thereby optimising the benefits to their learners» (online: www.ldse.org.uk/, ottobre 2015).

9. www.tes.com/uk/ (ottobre 2015).

Descrizione del progetto PROPIT

Alla luce delle esperienze precedenti e dei loro limiti, e delle *affordance* dell'utilizzo delle tecnologie si è proposto a docenti di scuole primarie e secondarie di I e II grado in varie realtà italiane il Progetto PROPIT (PROgettare per la Personalizzazione e l'Inclusione con le Tecnologie), attivato nel 2013 dall'Università degli studi di Macerata in collaborazione con l'Università Suor Orsola Benincasa di Napoli e con l'Università degli studi di Campobasso.

La sperimentazione prevedeva una progettazione didattica realizzata con strumenti autoriali molto semplici, ovvero editor di mappa, la cui implementazione è rapidissima.

Erano presenti una mappa-curricolo, una mappa-modulo e una mappa-lezione tra loro linkate. Se nella mappa-curricolo i nodi sono costituiti dai moduli, nella mappa-modulo i nodi sono le lezioni e nella mappa-lezione ogni nodo rappresenta un'attività. Cliccando sul nodo-modulo della mappa-curricolo, si visualizza la mappa-modulo e, ugualmente, cliccando sul nodo-lezione, si apre la mappa-lezione. I nodi attività della mappa-lezione contengono invece indicazioni e materiali didattici.

Il valore aggiunto è dato dal fatto che la mappa, essendo digitale, è anche visualizzabile in classe, grazie alla LIM, e funge da mediatore per comunicare agli studenti la struttura del percorso visualizzando sia la lezione singola, sia il curricolo generale, ma anche la loro relazione. Non solo. Ogni docente predispone nella prassi quotidiana per le proprie lezioni molti materiali, realizzati da lui o scaricati dalla rete o recuperati da vari manuali. Tali materiali sono spesso presenti in supporti vari e non sono organizzati in modo razionale. In PROPIT le mappe contengono i materiali che, così, sono organizzati e visualizzati con un solo click.

Il progetto PROPIT prevede la costruzione, quindi, da parte dei docenti, di tali artefatti progettuali che fanno da ponte tra la fase della pianificazione dell'azione didattica, l'azione didattica stessa e la sua documentazione.

L'artefatto digitale supporta, da un lato, il docente visualizzando i processi che deve gestire e raccogliendo, in modo organizzato, i materiali che utilizza a lezione e, dall'altro, gli studenti fornendo loro una visione orientante del percorso didattico e i materiali da utilizzare per lo svolgimento delle attività da esso previste.

Come detto, l'artefatto progettuale digitale ha la struttura di mappa e ha più livelli: dalla dimensione macro a quella micro; ciascun livello è interconnesso al successivo (dal curricolo, al modulo, alla lezione) producendo un *morphing* tra le diverse dimensioni temporali e organizzative, ma anche cognitive.

La struttura della mappa-lezione, inoltre, può presentare più nodi per una stessa attività, ovvero prevedere materiali o consegne differenti per gruppi diversi, favorendo la personalizzazione e l'inclusione.

La presenza di un percorso, peraltro, non limita la possibilità di effettuare variazioni in presenza a causa degli eventi che caratterizzano e sono la vita dell'azione didattica. La struttura durante l'azione didattica può essere implementata anche attraverso collegamenti esterni a oggetti multimediali e arricchita, al termine delle attività, dai documenti prodotti dagli stessi studenti.

L'artefatto progettuale, costruito secondo una logica "mappale", costituisce un "oggetto" che rende visibile allo studente il proprio percorso, in una dimensione che gli permette di cogliere, al contempo, il particolare nel generale e il generale nel particolare reificando il concetto di *morphing* precedentemente illustrato.

Allo stesso tempo, quindi, la mappa può favorire anche lo sviluppo di una dimensione inclusiva. All'interno della mappa, infatti, ciascuno studente potrà cogliersi come particolare nel generale (anche in considerazione del fatto che lo strumento mappa può, al suo interno, soddisfare la necessità di ricorrere a linguaggi comunicativi alternativi e complementari), avendo ben chiara la dimensione, comune alla classe, del percorso che gli si prospetta davanti.

Porre attenzione alla dimensione inclusiva, secondo questa chiave di lettura, significa, quindi, realizzare un artefatto che coniughi "macro" e "micro", generale e particolare: da un lato, la macro-progettazione (il percorso annuale, i moduli); dall'altro le varie micro-progettazioni (le singole attività didattiche in cui è articolata la lezione) personalizzate in funzione dei bisogni di ciascuno.

I risultati della sperimentazione. Conclusioni

Nell'anno scolastico 2014-2015 alcune classi, appartenenti a 9 istituti, hanno organizzato l'intero percorso con PROPIT.

La valutazione ha riguardato sia i docenti, sia gli studenti.

In relazione agli insegnanti, è emerso, da varie interviste e da 2 focus group, che la messa in atto del progetto ha influito sulla consapevolezza con cui in fase progettuale hanno gestito tempi e spazi. Inoltre, gli insegnanti hanno messo in risalto come il progetto abbia semplificato la gestione dei processi in classe, soprattutto in quelle fasi in cui dovevano essere utilizzati gli strumenti digitali. In altri termini, la presenza di una progettazione esplicita e visibile in aula ha supportato il docente sul suo percorso e ha permesso di dedicare maggior tempo e attenzione alla gestione

della classe e dell'evento. Tali osservazioni confermano l'ipotesi di Britain (2007) sulla relazione tra progettazione esplicita e professionalità docente.

Ma, e su questo hanno convenuto tutti i docenti, PROPIT ha inciso profondamente anche sui processi di apprendimento. In particolare due sono risultati gli effetti condivisi: da un lato, la possibilità di una migliore gestione dell'attenzione e della partecipazione da parte degli studenti e, dall'altro, l'acquisizione di una visione globale del percorso annuale e una maggiore capacità a connettere contenuti svolti in lezioni differenti (con la possibilità per l'insegnante di ri-visualizzare la mappa passata con i contenuti richiamati). In sintesi, il progetto sembra favorire processi di auto-regolazione degli studenti. Visualizzare il percorso giornaliero, sapere, ad esempio, che dopo una fase che richiede maggiore fatica vi sarà un'attività più piacevole, permette agli studenti, specialmente a quelli dotati di meno autocontrollo, di dosare le proprie forze e partecipare con interesse e continuità al lavoro di classe.

La possibilità invece di acquisire una visione d'insieme e una maggiore consapevolezza del curriculum è stata testata richiedendo a fine anno agli studenti di ricostruire con una modalità a loro piacimento (mappa, testo, outline, indice ragionato) il percorso disciplinare effettuato da settembre a maggio. I docenti hanno in questo modo riscontrato che gli studenti avevano una visione d'insieme del percorso non riscontrabile in studenti di altre classi che non avevano lavorato con PROPIT.

Il progetto, invece, non ha permesso di sperimentare una gestione autonoma e diretta dei contenuti da parte degli allievi, che sarebbe stata possibile solo se ogni studente avesse potuto accedere direttamente alla mappa tramite i-pad o personal computer.

Sicuramente la complessità dell'aula richiede di mettere in atto nuove strategie e nuovi processi e, soprattutto, impone una riflessione sulla relazione tra insegnamento e professionalità docente.

La realtà della scuola oggi, ma questo potrebbe essere comune anche ad altri contesti professionali, presenta un continuo mescolamento delle carte e processi di innovazione rapidi e veloci. Se un tempo il professionista aveva un *habitus* stabile nel tempo, che poteva rimanere anche tacito (Polany, 1979), oggi i cambiamenti in atto richiedono risposte veloci e rapide anche sul piano della identità e ciò è possibile solo se è presente una maggiore consapevolezza del proprio *habitus* e una ricorsività tra il cambiamento delle pratiche e lo sviluppo della propria traiettoria personale e professionale. Riteniamo pertanto che sia centrale la capacità di riflettere sulla propria azione didattica e sulla relazione tra progettato e agito: cosa è accaduto in azione? Cosa non era stato previsto? Cosa posso trarre da questo processo per le prossime azioni e per la mia professionalità?

Il percorso ricorsivo tra azione e riflessione è sicuramente favorito da una documentazione mirata e dalla presenza di artefatti espliciti a cui è

possibile accedere ricorsivamente. La progettazione esplicita va in questa direzione, così come la presenza di un artefatto progettuale condiviso con gli studenti rafforza la loro consapevolezza sul processo e li avvia a quell'agire professionale che saranno chiamati a mettere in atto quando entreranno nel mondo del lavoro.

Bibliografia

- Berthoz A. (2011), *La semplicità*, Codice, Torino.
- Britain S. (2007), "Learning design systems: Current and future developments", in Beetham H., Sharpe R., eds., *Rethinking pedagogy for a digital age*, Routledge, New York, pp. 103-115.
- Cerri R. (2012), "Progettazione, azione, valutazione, documentazione Unitarietà e articolazione dell'agire didattico", in Rivoltella P.C., Rossi P.G., a cura di, *L'agire didattico. Manuale per l'insegnante*, La Scuola, Brescia, pp. 135-149.
- Conole G., Fill K. (2005), "A learning design toolkit to create pedagogically effective learning activities", *Journal of Interactive Media in Education*. on-line: www.jime.open.ac.uk/articles/10.5334/2005-8 (ottobre 2015).
- Damiano E. (2013), *La mediazione didattica. Per una teoria dell'insegnamento*, FrancoAngeli, Milano.
- Derntl M., Neumann S., Oberhuemer P. (2009), *Report on the Standardized Description of Instructional Models*, ICOPER Deliverable D3.1. on-line: http://nm.wu.ac.at/nm/resources/icoper/ICOPER_D3.1.pdf.
- Gero J.S., Kannengiesser U. (2004), "The situated Function-Behaviour-Structure framework", *Design Studies*, 25(4): 373-391.
- Gilakjani A.P., Ismail H.N., Ahmadi S.M. (2011), "The Effect of Multimodal Learning Models on Language Teaching and Learning", *Theory and Practice in Language Studies*, 1(10): 1321-1327.
- Jenkins H. (2010), *Culture partecipative e competenze digitali. Media education per il XXI secolo*, Guerini e Associati, Milano.
- Jonassen D.H. (2006), *Modeling with technology; mindtools for conceptual change*, Pearson Education Inc., Upper Saddle River N.J.
- Kirschner P.A., Wopereis I.G.J.H. (2013), "Do you know the way to... Web 2.0?", in Spector J.M., Lockee B.B., Smaldino S.E., Herring M.C., eds., *Learning, problem solving, and mindtools: Essays in honor of David H. Jonassen*, Routledge, New York NY: 88-104.
- Laurillard D., Ljubojevic D. (2011), "Evaluating learning designs through the formal representation of pedagogical patterns", in Kohls C., Wedekind J., eds., *Investigations of e-Learning Patterns: Context Factors, Problems and Solutions*, IGI Global, Hershey PA, pp. 86-106.
- Laurillard D. (2014), *Insegnamento come scienza della progettazione*, FrancoAngeli, Milano.
- Maglioni M., Biscaro F. (2014), *La classe capovolta. Innovare la didattica con la flipped classroom*, Erickson, Trento.
- Polanyi M. (1979), *La conoscenza inespresa*, Armando, Roma.
- Ritzer G., Dean P., Jurgenson N. (2012), "The Coming of Age of the Prosumer", *American Behavioral Scientist*, 56(4): 379-98.

- Rivoltella P.C. (2013), *Fare didattica con gli EAS. Episodi di Apprendimento Situato*, La Scuola, Brescia.
- Rivoltella P.C. (2014), *La previsione. Neuroscienze, apprendimento, didattica*, La Scuola, Brescia.
- Rossi P.G., Giaconi C. (2015), “L’inclusione. Tra nuove frontiere semantiche e nuovi territori”, *SIM* (2): 76-78.
- Rossi P.G., Toppano E. (2009), *Progettare nella società della conoscenza*, Carocci, Roma.

Innovazione didattica e sviluppo professionale dei docenti: il caso METIS

di *Donatella Persico e Francesca Pozzi*

Introduzione

Insegnare, e farlo bene, non è mai stato facile. Oggi, in particolare, il mestiere dell'insegnante pone sfide epocali. Difficili sono le scelte in termini di obiettivi della formazione, metodi, strumenti. Complesso è il rapporto con i ragazzi, il loro sviluppo emotivo, sociale e culturale, i loro interessi e il loro disinteresse.

Forti sono le pressioni e le aspettative da parte di tutte le componenti della società e, in particolare, dei ragazzi, dei genitori, delle istituzioni di formazione superiore, del mondo del lavoro. Il ruolo stesso delle istituzioni formative sta cambiando, o almeno da più parti si sostiene che dovrebbe cambiare. La scuola, e con lei, chi ci lavora, viene accusata di resistere al cambiamento e, in particolare in relazione all'uso delle tecnologie nell'educazione, si evidenzia spesso il fatto che, in un mondo pervaso dalle tecnologie, la scuola “riesca a starne fuori”, quasi lo voglia. Le numerose opportunità offerte dalle tecnologie (Ardizzone e Rivoltella, 2008; Persico e Midoro, 2013) non vengono colte o, almeno, non abbastanza. Perché mai? Da tempo, da più parti (Hodkinson e Hodkinson, 2003; Midoro, 2004), si invoca l'opportunità di favorire la nascita di comunità di pratica simili a quelle che stanno consentendo ad altri professionisti di settori “knowledge intensive” di apprendere e costruire nuova conoscenza grazie alla comunicazione e alla condivisione di buone pratiche. Ma, tra docenti, la condivisione di esperienze fatica a realizzarsi, soprattutto quando l'oggetto della condivisione sono i progetti e le esperienze didattiche, piuttosto che i risultati delle stesse o i materiali didattici usati.

Alcuni anni or sono le tecnologie costituivano una “opportunità da cogliere”, e tale opportunità veniva colta soltanto da quei docenti pionieri che da sempre hanno costituito una minoranza innovatrice e creativa (Midoro, 2003; Persico, 2002, Saunders e Somekh, 2009). Oggi non è più così,

almeno in questo nostro mondo occidentale: le tecnologie sono ovunque, nelle tasche dei nostri studenti, nelle loro case, sulle loro scrivanie, e forniscono loro mille stimoli e altrettanti modi per documentarsi, comunicare, apprendere. L'opportunità viene colta, ormai, direttamente da chi apprende, indipendentemente da quanto avviene a scuola. Usare le tecnologie nella didattica non è più una scelta di pochi, ma imparare a usarle con consapevolezza e competenza è una ulteriore sfida con cui, inevitabilmente, si misurano gli insegnanti. La sfida non consiste soltanto nello stare al passo con lo sviluppo tecnologico (e già quello non è poco, soprattutto se sei un insegnante che si è formato in altri tempi, magari in discipline che, con la tecnologia, avevano poco a che fare). La sfida consiste anche, e soprattutto, nel saper progettare percorsi e orchestrare ambienti che utilizzino, laddove ha senso e i vantaggi superano gli svantaggi, quei nuovi metodi che gli strumenti tecnologici rendono possibili, o quei vecchi metodi che la tecnologia rende più efficaci.

C'è un settore di ricerca nell'ambito del Technology Enhanced Learning, sviluppatosi soprattutto in Europa e Australia a partire dai primi anni del 2000, che pone questa sfida al centro della propria attenzione. Il termine utilizzato per identificarlo è "learning design", espressione criticata, a ragione, da chi sottolinea che l'apprendimento ("learning"), non può essere progettato, come suggerirebbe il termine "design". Tuttavia, il termine alternativo "design for learning" non ha avuto grande successo, e quindi in questo contesto useremo il termine più diffuso. La ricerca nel settore del learning design si occupa di sviluppare metodi e strumenti che facilitino la progettazione di interventi formativi, con particolare riferimento agli interventi che fanno uso di tecnologie. Questo settore affonda le sue radici nell'imponente mole di lavoro sviluppato a partire dagli inizi del secolo scorso nel campo dell'"instructional design" (Reiser, 2001; Persico, 1997) per definire approcci sistematici allo sviluppo di sistemi formativi complessi. Tuttavia, il learning design affronta il problema dal punto di vista del docente/progettista in contesti reali di didattica quotidiana. Un'altra caratteristica distintiva del settore è che in esso si pone l'accento sulla necessità di promuovere una cultura partecipativa della progettazione didattica, ossia su un nuovo modo di operare degli insegnanti basato sulla co-progettazione e sulla condivisione dei propri progetti didattici. Ciò è coerente con quanto indicato nella letteratura sullo sviluppo professionale, soprattutto per quanto riguarda i cosiddetti "knowledge workers" (Milligan, Littlejohn e Margaryan, 2014). Per favorire questo tipo di cultura sono stati sviluppati strumenti concettuali (per esempio, formalismi per la rappresentazione o approcci per lo sviluppo collaborativo di progetti didattici) e strumenti tecnologici, che spesso fanno uso di tali formalismi ed approcci (Persico *et al.*, 2013; Prieto *et al.*, 2013). Tuttavia, le ricerche in questo set-

tore hanno avuto, ad oggi, un impatto limitato sulle pratiche professionali degli insegnanti, sia nella scuola che in altri contesti di formazione (Mor e Craft, 2012). Perché?

Oltre al naturale ritardo con cui le soluzioni elaborate in ambito di ricerca riescono a raggiungere un livello di maturità tale da poter essere impiegate nella vita reale degli utenti destinatari, le ragioni per questo limitato impatto, secondo gli stessi ricercatori, sono da identificare negli aspetti seguenti:

- scarsa abitudine degli insegnanti alla co-progettazione, alla condivisione e al riuso¹ (specie dei progetti), mentre gli strumenti e i metodi di learning design presumono, in un certo senso, che queste pratiche si sviluppino in modo naturale intorno agli strumenti di condivisione così come il web 2.0 ha impresso un'accelerazione alla comunicazione a distanza, alla condivisione di materiali, di notizie, di idee;
- eccessiva frammentarietà e scarsa maturità degli strumenti disponibili: gli strumenti esistenti sono spesso prototipi, difficilmente integrabili tra loro (i numerosi strumenti esistenti si differenziano per il tipo di approccio pedagogico sotteso e/o per le fasi di progettazione che intendono supportare) e spesso il loro uso non è semplice e intuitivo come sarebbe desiderabile;
- persistenza di un divario significativo tra l'azione dei ricercatori e l'implementazione dei metodi proposti nei contesti reali. Sappiamo ormai fin troppo bene che sia l'innovazione metodologica, sia quella tecnologica, non si diffondono "da sole", e che la metafora del cavallo di Troia² difficilmente funziona, almeno quando si tratta di innovazione didattica. Ciò è vero per le tecnologie mature, dotate di una forte capacità pervasiva grazie a funzionalità studiate per risolvere problemi ricorrenti e interfacce accuratamente messe a punto, ma è ancor più vero per strumenti tecnologici più acerbi, come spesso sono quelli sviluppati in ambito di ricerca, come nel caso di molti strumenti per il learning design.

A fronte dei tre ostacoli sopra citati, si può presumere che lo sviluppo professionale dei docenti nel settore del learning design non possa essere soltanto l'effetto di un intervento di formazione, di durata limitata nel tempo, in cui si proponano le idee, i metodi e gli strumenti a docenti motivati a comprendere come orchestrare interventi formativi basati sull'uso di tecnologie. L'ipotesi di base di questo articolo è che sia necessario affrontare i tre ostacoli sopra citati agendo in maniera coordinata su tutti e tre, ossia

1. Il riuso delle risorse didattiche è indubbiamente più diffuso, ma quello dei progetti e delle buone pratiche lo è decisamente di meno.

2. La metafora secondo cui la semplice introduzione di idee o tecnologie nuove a scuola può essere condizione sufficiente per una profonda innovazione dei modi di fare scuola.

cercando di ridurre la frammentazione del panorama delle tecnologie disponibili e il loro grado di immaturità, nonché progettando interventi di formazione che, oltre ad introdurre l'innovazione, prevedano una fase successiva di accompagnamento durante l'uso in contesto reale in cui i docenti innovatori siano affiancati dai ricercatori per tutto il periodo di utilizzo.

Nel seguito di questo articolo descriviamo in che maniera il progetto METIS³ (Meeting Teachers' co-design needs by means of Integrated Learning Environments) ha affrontato le problematiche citate e mettiamo in evidenza, a fianco di alcuni risultati positivi ottenuti, anche alcuni limiti con cui la ricerca in questo settore si scontra.

L'approccio METIS allo sviluppo di competenze di learning design

Il progetto METIS è stato finanziato nell'ambito del Programma europeo LLP (Life-Long Learning Programme), ha avuto la durata di 3 anni (dal 2012 al 2015) e ha visto il coinvolgimento di alcune delle istituzioni europee più impegnate nel settore del learning design⁴.

L'obiettivo del progetto era diffondere metodi e strumenti a supporto della progettazione educativa tra insegnanti e formatori che lavorano in contesti anche molto differenti tra loro. Nella consapevolezza dei tre ostacoli sopra citati alla diffusione degli approcci e dei metodi del learning design, il progetto mirava a:

- integrare in un unico ambiente online, chiamato Integrated Learning Design Environment (ILDE), alcuni degli strumenti per il learning design più noti in ambito europeo;
- dotare questo ambiente di funzionalità per la condivisione e il riuso, per facilitare un approccio partecipativo al learning design;
- supportare il processo di introduzione dell'ILDE con azioni di formazione seguite da una fase di accompagnamento (scaffolding) miranti non soltanto a far conoscere meglio l'ILDE e le idee del learning design, ma anche a favorirne l'effettiva penetrazione nei contesti reali.

Nel seguito sono descritte nel dettaglio le tre linee di azione del progetto METIS e sono discussi i risultati ottenuti mettendo in evidenza limiti e potenzialità dell'approccio seguito.

3. <http://metis-project.org/index.php>.

4. L'elenco dei partner è reperibile al seguente URL: <http://metis-project.org/index.php/it/about/partner-profiles>.

Offerta di un ambiente integrato per il learning design

Un ostacolo che ha impedito fino ad ora al settore di ricerca del learning design di avere un impatto significativo sul mondo della scuola, è stata l'eccessiva proliferazione dello stato dell'arte dovuta alla proliferazione di approcci e strumenti prodotti nell'arco degli ultimi 10-15 anni. Questi strumenti, spesso risultati di progetti di ricerca nazionali o internazionali, hanno avuto scarsa diffusione al di fuori dei contesti entro i quali erano stati pensati e sviluppati e della rete internazionale dei ricercatori del settore. La frammentazione del panorama degli strumenti riguarda principalmente due aspetti: l'approccio pedagogico sotteso e la fase (o le fasi) di sviluppo interessata. Per quanto riguarda il primo aspetto, ciascuno strumento è stato sviluppato per supportare la progettazione di interventi ispirati ad un dato approccio pedagogico. Per es., WebCollage (Villasclaras-Fernández *et al.*, 2013) è orientato alla progettazione di percorsi di apprendimento online di tipo collaborativo mentre altri strumenti, come OpenGLM (De Liddo *et al.*, 2011), sono più orientati all'apprendimento individuale. Per quanto riguarda il secondo aspetto, i diversi strumenti in esame supportano una o, al più, alcune fasi della progettazione, ma raramente coprono l'intero ciclo di vita di sviluppo di un intervento formativo (Pozzi, Asensio-Pérez e Persico, 2015). Per esempio, alcuni strumenti come Course Map (Conole, 2012), l'approccio 4SPPIces (Pérez-Sanagustín *et al.*, 2012), il modello delle 4Ts (Pozzi e Persico, 2013) o Persona Card (Chacón-Perez *et al.*, 2015), sono strumenti, concettuali prima che tecnologici, nati con l'intento di supportare prevalentemente le fasi di concettualizzazione e ideazione di un'attività didattica. Altri strumenti, come i già citati WebCollage e OpenGLM, ma anche CADMOS (Katsamani, M. e Retalis, 2012), LAMS (Dalziel, 2003) e CeLS (Ronen *et al.*, 2006), sono pensati per la micro-progettazione, la pianificazione e, in alcuni casi, anche il delivery delle attività agli studenti. Il risultato è quindi un panorama degli approcci e degli strumenti estremamente variegato in cui non è facile orientarsi (Prieto *et al.*, 2013; Persico *et al.*, 2013).

A fronte di tale situazione, i ricercatori stessi ammettono che esiste una forte esigenza di integrazione nel settore del learning design (Pozzi, Asensio-Pérez e Persico, 2015). Proprio per rispondere a questa esigenza, METIS ha sviluppato la piattaforma ILDE, con l'obiettivo di supportare sia la scelta dell'approccio pedagogico sia l'intero ciclo di sviluppo: dalla concettualizzazione, alla micro-progettazione, fino alla configurazione automatica di una piattaforma (Moodle o simili) che permetta agli studenti di fruire delle attività progettate. In questo senso ILDE funge da portale d'accesso per più strumenti, che comprendono i più noti del settore: Course

Map, Persona Card, Design Patterns, LdShake⁵, WebCollage⁶, OpenGLM⁷, Glue!-PS⁸, solo per citarne alcuni (fig. 1).

La logica di METIS è quindi quella di offrire ai progettisti la possibilità di scegliere quali strumenti usare, a seconda delle esigenze del contesto e dell'approccio pedagogico più adeguato, e di coprire l'intero ciclo di vita dello sviluppo, al fine di produrre non solo un progetto didattico, ma anche un ambiente tecnologico in cui realizzarlo.

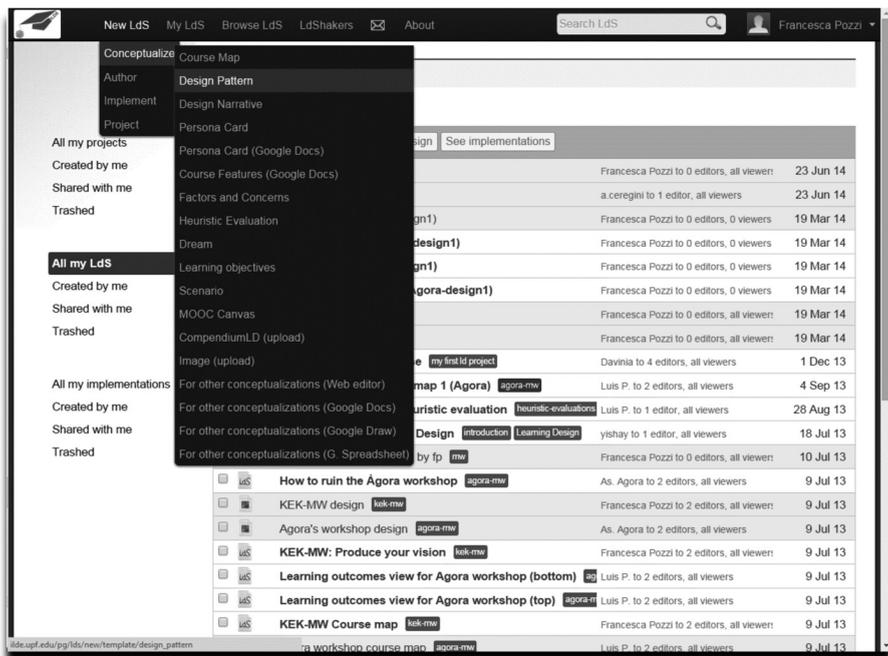


Fig. 1 - ILDE: menù d'accesso agli strumenti

Offerta di funzionalità per lo sharing e riuso

Benché nel settore del learning design la collaborazione tra docenti e la dimensione del riuso siano fortemente auspicati, nella pratica quotidiana

5. <http://ldshake.upf.edu/>.

6. <http://pandora.tel.uva.es/wic2/>.

7. <http://sourceforge.net/projects/openglm/>.

8. <http://www.gsic.uva.es/glueps/>.

dei docenti spesso si fa fatica a incoraggiare la pratica dei principi di progettazione partecipativa e collaborativa (Conole, 2012; Laurillard, 2012; Mor e Craft, 2012; Persico e Pozzi, 2015; Walmsley, 2012).

Per questo motivo la piattaforma ILDE mette anche a disposizione una serie di funzionalità ad hoc, che mirano a stimolare e a facilitare la co-progettazione e il riuso dei progetti di altri membri della propria comunità di utenti, in una logica di condivisione di buone pratiche e di costruzione collaborativa di conoscenza (fig. 2).

Grazie a tali funzionalità ILDE supporta la creazione e la condivisione di progetti da parte di un autore, nonché il riuso e la modifica di progetti altrui, in un ambiente collaborativo, destinato alla comunità dei progettisti e dei docenti. Per supportare tale comunità l'ILDE offre anche funzionalità per il social networking, ospita un repository di progetti (design) e controlla i vari livelli di accesso agli stessi.

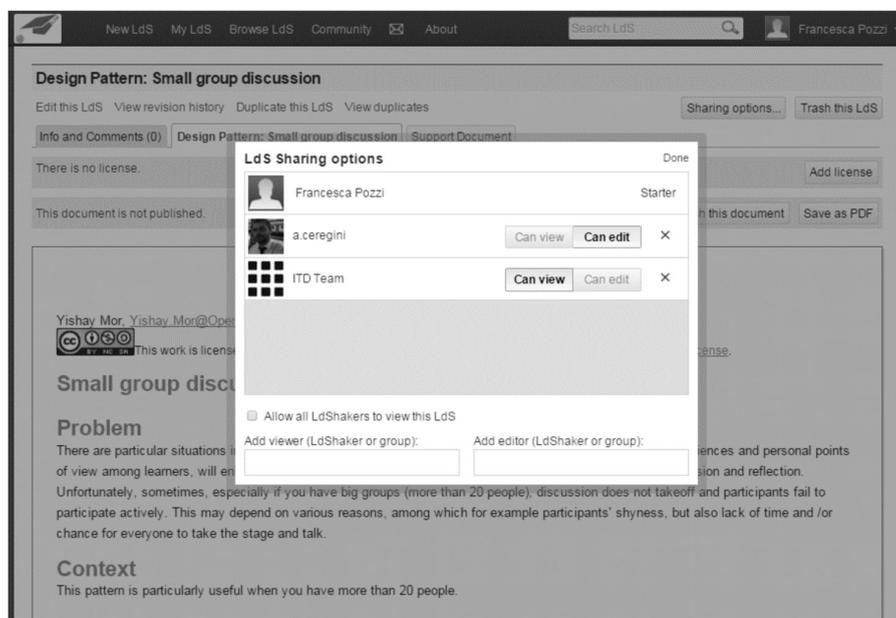


Fig. 2 - ILDE: funzionalità di condivisione (sharing)

Introduzione dell'innovazione con un'azione di formazione iniziale e successivo scaffolding

Al fine di favorire l'effettiva adozione dell'ILDE da parte dei docenti e di supportarne la penetrazione nei contesti educativi e formativi, i partner di METIS hanno progettato ed erogato una serie di workshop⁹. Tali workshop erano pensati per guidare un educatore nell'analisi critica del contesto in cui opera quotidianamente e per fornirgli, attraverso ILDE, strumenti e metodi in grado di aiutarlo ad individuare soluzioni educative nuove ed efficaci. Così, i partecipanti agli workshop METIS hanno imparato ad utilizzare l'ILDE per costruire attività didattiche: a partire dalle fasi di macro-design e di concettualizzazione, attraverso la micro-progettazione e la pianificazione, fino all'implementazione nel contesto reale, che è avvenuta con la configurazione automatica di un sistema (tipo Moodle) che rifletteva il design creato.

Tuttavia, molti studiosi sostengono che la maggior parte degli insegnanti, dopo aver frequentato un'iniziativa di formazione volta a farli familiarizzare con tecnologie innovative, tendono a tornare alle loro pratiche tradizionali, a causa di una mancanza di supporto a lungo termine, fondamentale per l'effettiva adozione dell'innovazione (O'Sullivan, 2002; Yogev, 1997; Guskey, 2002). Per contrastare questo rischio, gli workshop di METIS prevedevano anche una fase di follow-up, in cui alcuni volontari partecipanti al workshop, accompagnati e supervisionati dai formatori METIS, hanno perfezionato i progetti creati durante il workshop e li hanno sperimentati in classe, per verificarne l'efficacia in contesto reale. La funzione del follow-up era quella di proseguire l'azione formativa intrecciandola con la pratica, fornendo un sostegno (scaffolding) al fine di favorire l'effettiva adozione delle pratiche promosse attraverso l'ILDE.

Risultati dell'approccio METIS: limiti e potenzialità

Durante gli workshop METIS sono stati raccolti dati relativi alle opinioni dei partecipanti rispetto all'ILDE come piattaforma di supporto alla progettazione, condivisione e collaborazione nel settore del learning design; inoltre sono state raccolte le valutazioni dei partecipanti circa il grado di soddisfazione e di efficacia degli workshop stessi, comprensivi della fase di follow-up. A sostegno di tali dati soggettivi, sono state tracciate le attività

9. Il progetto didattico e i materiali di tali workshop sono a disposizione sul sito del progetto METIS all'URL: www.metis-project.org/resources/deliverables/D3_4.pdf.

dei partecipanti agli workshop all'interno dell'ILDE, per confrontare le opinioni dei partecipanti con i loro effettivi comportamenti.

I risultati ottenuti sono stati piuttosto incoraggianti. Una loro analisi dettagliata esula dagli obiettivi di questo capitolo, ma è utile riportare alcuni dei principali feedback ricevuti¹⁰. In particolare, la piattaforma ILDE e le sue funzionalità sono state valutate in base a criteri di facilità d'uso ed utilità 'percepita', in linea con i noti modelli del TAM (Technology Acceptance Model) e TAM2 (Davis, 1989; Chuttur, 2009; Venkatesh e Davis, 2000).

Gli insegnanti progettisti hanno espresso forte soddisfazione¹¹ rispetto al supporto ricevuto da ILDE nelle fasi di concettualizzazione, micro-progettazione e implementazione del progetto didattico. Tuttavia, nonostante ILDE offra un punto d'accesso univoco a una pluralità di strumenti, è stato rilevato come essi non risultano ancora pienamente integrati e l'utente, se non adeguatamente guidato, può incontrare difficoltà ad effettuare scelte consapevoli rispetto a quali strumenti utilizzare. Appare quindi chiaro che, benché ILDE rappresenti un primo passo verso l'integrazione di metodi e strumenti nel settore del learning design, la strada da compiere per poter offrire agli operatori un insieme di strumenti coerente ed omogeneo, è ancora lunga. In questo senso alcuni ricercatori tra quelli coinvolti in METIS stanno lavorando al fine di realizzare un ambiente capace di superare i limiti evidenziati in ILDE.

Anche rispetto alle funzionalità di condivisione e riuso offerte dalla piattaforma, il feedback dei docenti coinvolti negli workshop e nel follow-up è stato decisamente positivo¹². In base ai dati raccolti, l'ILDE offre funzioni che sembrano agevolare la collaborazione e l'approccio partecipativo al learning design, nonché la creazione di comunità di docenti progettisti.

Infine, anche gli workshop sono stati valutati dai docenti coinvolti in METIS e questo è avvenuto in ottemperanza ai cinque livelli di valutazione di un'iniziativa formativa proposti nel noto modello di Guskey (2000), che prevede di valutare l'impatto di un intervento di formazione per insegnanti attraverso dati relativi a 5 diversi livelli di impatto: Livello 1: reazioni dei partecipanti; Livello 2: apprendimenti scaturiti; Livello 3: attitudine delle istituzioni ad appropriarsi dell'innovazione; Livello 4: Uso delle competenze acquisite e Livello 5: apprendimento degli studenti.

10. Per una trattazione completa dei risultati si veda Pozzi *et al.* (2015).

11. Per le funzionalità di concettualizzazione, micro-progettazione ed implementazione, in una scala Likert da 1 (per nulla) a 5 (moltissimo), i punteggi medi assegnati all'indicatore "utilità" erano sempre ≥ 4 ; mentre quelli assegnati alla facilità d'uso sempre $\geq 3,7$.

12. Per le funzionalità di condivisione, in una scala Likert da 1 (per nulla) a 5 (moltissimo), i punteggi medi assegnati all'indicatore "utilità" erano sempre ≥ 4 ; mentre quelli assegnati alla facilità d'uso sempre $\geq 3,5$.

Nel caso di METIS i feedback raccolti sono stati positivi soprattutto a Livello 1 e a Livello 2, mentre meno ottimismo è stato rilevato invece relativamente al Livello 3. Ciò rientrava abbastanza nelle aspettative del progetto, che non prevedeva la promozione di iniziative specifiche nei confronti dei decisori istituzionali. Rilevanti sono poi state le difficoltà riscontrate rispetto al Livello 4, poiché i partecipanti agli workshop hanno mostrato resistenze¹³ a proseguire con il follow-up nei tempi ristretti dettati dal progetto e solo un sotto-insieme ha scelto di cimentarsi con questa fase. Questo ha inficiato anche la raccolta dei dati relativi al livello 5 (l'apprendimento degli studenti). Benché i partecipanti al follow-up abbiano ottenuto ottimi risultati e vi siano evidenze del fatto che molti di questi docenti abbiano continuato ad utilizzare i metodi e gli strumenti proposti anche dopo il termine del progetto, resta tuttavia innegabile che convincere un numero significativo di docenti a passare dalla 'teoria alla pratica' costituisca un grosso scoglio. In conclusione, benché non si possa dire che l'approccio METIS abbia avuto un impatto a livello istituzionale, possiamo affermare che l'impatto a livello individuale, per un numero limitato di docenti, sia stato comunque incoraggiante.

Riflessioni conclusive

Partendo proprio da quest'ultimo aspetto, occorre osservare che un progetto della durata di tre anni e budget limitato, come era METIS, difficilmente può fare la differenza rispetto all'introduzione un'innovazione metodologica e tecnologica su larga scala accompagnandola per il tempo necessario a portarla a regime, spesso ben superiore ai 3 anni del progetto. Questo limite è, a parere degli autori, insito nella natura di questo tipo di progetti al punto che l'utilizzo del modello di Guskey per la valutazione dell'impatto di interventi formativi come gli workshop di METIS può essere visto quasi come un "cannone per sparare ad una formica". Se sperare in un impatto a livello 4 (uso, a lungo termine, delle competenze acquisite da parte dei partecipanti alla formazione) può sembrare realistico, a patto che la verifica venga effettuata dopo un significativo lasso di tempo, il livello 3 (impatto sulle istituzioni) andrebbe perseguito anche con azioni altre dalla sola formazione dei docenti.

Per quanto riguarda le tre barriere, citate nell'introduzione, al limitato impatto della ricerca sul learning design nei contesti formativi "reali", il lavoro svolto nel progetto METIS ha fornito alcuni risultati importanti e lo spunto per considerazioni più generali.

13. Ricordiamo che si trattava di una attività volontaria.

Tra i risultati, possiamo dire che la scarsa abitudine degli insegnanti alla co-progettazione, alla condivisione e al riuso dei loro progetti didattici sembra essere superabile grazie ad ambienti appositi, come l'ILDE, che mettono a frutto il lavoro svolto in precedenza da numerosi gruppi di ricerca offrendone una visione unitaria e corredandoli di funzionalità per la condivisione e il riuso dei progetti. Un secondo valore aggiunto dell'ILDE sta nell'aver finalmente coperto l'intero ciclo di vita di un progetto formativo, dall'ideazione alla implementazione, superando così la frammentazione degli strumenti precedentemente esistenti. Infine, METIS ha contribuito a colmare il divario tra l'azione dei ricercatori e l'implementazione dei metodi proposti nei contesti reali grazie non solo (e non tanto) agli workshop con cui l'ILDE è stato presentato ai docenti coinvolti, ma soprattutto all'azione di sostegno del follow-up, portata avanti con coloro che hanno scelto di continuare ad usare l'ILDE per raffinare i propri progetti e metterli in pratica nella propria classe. Per coloro che hanno partecipato a questa seconda fase di formazione meno tradizionale, il sostegno ricevuto è stato determinante al punto che oggi, a distanza di mesi dal termine del progetto, i ricercatori coinvolti ricevono ancora richieste di prosecuzione.

Per quanto riguarda le considerazioni più generali, va detto che nel caso degli insegnanti, e in particolare per il settore del learning design, favorire la nascita di comunità di pratica in linea con la logica partecipativa auspicata per il learning design non è facile, forse a causa del tradizionale isolamento in cui gli insegnanti lavorano, almeno nella scuola italiana. Il risultato è che le pratiche rischiano di fossilizzarsi, invece di contaminarsi e che quanto avviene in classe rimanga “un segreto” poco condiviso con i colleghi.

Questo sembra quasi contraddire alcuni modelli riguardanti il panorama più generale dello sviluppo professionale dei knowledge-workers che, secondo Milligan, Littlejohn e Margaryan (2014), costruiscono nuova conoscenza per sé e per la comunità cui appartengono sulla base di quattro tipologie di comportamenti (denominate le quattro C): Consumando conoscenza e risorse create da altri, Creando nuova conoscenza, Connettendosi con altri e con le risorse disponibili e infine Contribuendo alla conoscenza condivisa, ossia nutrendo la comunità con il proprio contributo, sia formalmente sia informalmente. Queste 4C, nel caso degli insegnanti (Persico, Milligan e Littlejohn, 2015), faticano a funzionare e forse hanno bisogno, per svilupparsi, di spazi di condivisione appositi, capaci di facilitare la nascita di comunità in cui lo sviluppo professionale si coniughi con la pratica didattica allo scopo di favorire, validare e condividere le pratiche innovative.

Bibliografia

- Ardizzone P., Rivoltella P.C. (2008), *Media e tecnologie per la didattica*, Vita e Pensiero, Milano.
- Chacón-Pérez J., Hernández-Leo D., Mor Y., Asensio-Pérez J. I. (2015), “User-centered design: supporting learning designs’ versioning in a community platform”, in Gros B., Kinshuk, Maina M., eds., *The architecture of ubiquitous learning: learning designs for emerging pedagogies*, Springer, pp. 153-170.
- Chuttur M.Y. (2009), “Overview of the Technology Acceptance Model: Origins, Developments and Future Directions”, *Sprouts: Working Papers on Information Systems*, 9, 37, Indiana University, USA. Available at <http://sprouts.aisnet.org/9-37>.
- Conole G. (2012), *Designing for learning in an Open World*, Springer, New York. DOI: 10/1007/978-1-4419-8517-0.
- Dalziel J. (2003), “Implementing learning design: The learning activity management system (LAMS)”, in Crisp G., Thiele D., Scholten I., Barker S., Baron J., eds., *Interact, Integrate, Impact: Proceedings of the 20th Annual Conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education*, Adelaide, 7-10 December 2003.
- Davis F.D. (1989), “Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology”, *MIS Quarterly*, 13, 3: 319-339.
- Derntl M., Neumann S., Oberhumer P. (2011), “Propelling standards-based sharing and reuse in instructional modeling communities: the open graphical learning modeler (OpenGLM)”, *Proceedings of the 11th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, pp. 431-435, IEEE Computer Society, Los Alamitos, CA.
- Guskey T.R. (2000), *Evaluating professional development*, Corwin Press, Inc. Thousand Oaks, California.
- Guskey T.R. (2002), “Professional development and teacher change”, *Teachers and Teaching: theory and practice*, 8, 3: 381-391.
- Hodkinson P., Hodkinson H. (2003), “Individuals, communities of practice and the policy context: School teachers’ learning in their workplace”, *Studies in Continuing Education*, 25, 1: 3-21.
- Katsamani M., Retalis S. (2012), “Designing a Moodle course with the CADMOS learning design tool”, *Educational Media International*, 49, 4: 317-331. DOI: 10.1080/09523987.2012.745771.
- Laurillard D. (2012), *Teaching as a design science: building pedagogical patterns for learning and technology*, Routledge, Abingdon.
- Midoro V. (2004), “AIR: Apprendere Insieme In Rete”, *TD Tecnologie Didattiche*, 12, 2: 5-16.
- Midoro V., a cura di (2003), *Pioneer Teachers: A Key Factor in European School Innovation*, Menabò, Chieti, Italia.
- Milligan C., Littlejohn A., Margaryan A. (2014), “Workplace Learning in Informal Networks”, *Journal of Interactive Media in Education*, 1. DOI: 10.5334/2014-06.
- Mor Y., Craft B. (2012), “Learning design: reflections upon the current landscape”, *Research in Learning Technology - Supplement: ALT-C 2012 Conference Proceedings*, 20: 85-94.

- O'Sullivan M.C. (2002), "Effective follow-up strategies for professional development for primary teachers in Namibia", *Teacher Development*, 6, 2: 181-203. DOI: 10.1080/13664530200200164.
- Pérez-Sanagustín M., Santos P., Hernández-Leo D., Blat J. (2012), "4SPPIces: A case study of factors in a scripted collaborative-learning blended course across spatial locations", *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 7, 3: 443-465. DOI: 10.1007/s11412-011-9139-3.
- Persico D. (1997), "Methodological constants in courseware design", *British Journal of Educational Technology*, 28, 2: 111-124. DOI: 10.1111/1467-8535.00015.
- Persico D. (2002), "Le tecnologie didattiche: un'opportunità per la scuola", in Persico D., Ferlino L., Olimpo G., Tavella M., Tirendi C., a cura di, *Atti multimediali del convegno TED 2002*, Genova, Italia.
- Persico D., Midoro V., eds. (2013), *Pedagogia nell'era digitale*, Menabò, Ortona (Chieti), Italia. DOI: 10.13140/2.1.1168.3206.
- Persico D., Milligan C., Littlejohn A. (2015), "The interplay between self-regulated professional learning and teachers' work-practice", in Uzunboylu H., Ozdamli F., eds., *Procedia - Social and Behavioral Sciences, The Proceedings of the 6th World Conference on Educational Sciences (WCES-2014)*, 191, pp. 2481-2486, Elsevier. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.04.590.
- Persico D., Pozzi F. (2013), "The role of representations for the development of a participatory culture of Learning Design among educators", in Parmigiani D., Pennazio V., Traverso A., eds., *Learning & Teaching with Media & Technology, ATEE-SIREM Winter Conference Proceedings*, pp. 365-372, ATEE aisbl, Brussels, Belgium.
- Persico D., Pozzi F., Anastopoulou S., Conole G., Craft B., Dimitriadis Y., Hernández-Leo D., Kali Y., Mor Y., Pérez-Sanagustín M., Walmsley H. (2013), "Learning design Rashomon I - Supporting the design of one lesson through different approaches", *Research in Learning Technology*, 21: 20224, Supplement "The art and science of learning design". DOI: 10.3402/rlt.v21i0.20224.
- Pozzi F., Persico D. (2013), "Sustaining learning design and pedagogical planning in CSCL", *Research in Learning Technology*, 21: 17585, Supplement "The art and science of learning design". DOI: 10.3402/rlt.v21i0.17585.
- Pozzi F., Asensio-Pérez J.I., Persico D. (2015), "The case for multiple representations in the learning design lifecycle", in Gros B., Kinshuk, Maina M., *The architecture of ubiquitous learning: learning designs for emerging pedagogies*, Springer, Heidelberg, Germany, pp. 171-196. DOI: 10.1007/978-3-662-47724-3_10.
- Pozzi F., Ceregini A., Persico D., Sarti, L. (2015), *METIS D5.4: Final evaluation repor*. Retrieved from www.metis-project.org/resources/deliverables/D5_4.pdf.
- Prieto L.P., Dimitriadis Y., Craft B., Derntl M., Émin V., Katsamani M., Laurillard D., Masterman E., Retalis S., Villasclaras E. (2013), "Learning Design Rashomon II - Exploring one lesson through multiple tools", *Research in Learning Technologies Supplement*, 21: 20057, Supplement "The art and science of learning design". DOI: 10.3402/rlt.v21i0.20057.
- Reiser R.A. (2001), "A history of instructional design and technology: Part I: A history of instructional media", *Educational technology research and development*, 49, 1: 53-64.

- Ronen M., Kohen-Vacs D., Raz-Fogel N. (2006), "Structuring, Sharing and Reusing Asynchronous Collaborative Pedagogy", in *International Conference of the Learning Sciences, ICLS 2006*, Indiana University, Bloomington IN.
- Saunders L., Somekh B. (2009), "Action research and educational change: Teachers as innovators", in Noffke S.E., Somekh B., eds., *The SAGE handbook of educational action research*, Sage, Los Angeles, pp. 190-201.
- Venkatesh V., Davis F.D. (2000), "A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies", *Management Science*, 45, 2: 186-204.
- Villasclaras-Fernández E., Hernández-Leo D., Asensio-Pérez J.I., Dimitriadis Y. (2013), "Web Collage: an implementation of support for assessment design in CSCL macro-scripts", *Computers & Education*, 67: 79-97. DOI: 10.1016/j.compedu.2013.03.002.
- Walmsley H. (2012), "Case study: a community of practice for constructivist professional development in elearning", *Innovative Practice in Higher Education*, 1, 2.
- Yogev A. (1997), "School-Based In-Service Teacher Education in Developing versus Industrialised Countries: comparative policy perspectives", *Prospects*, 27, 1: 131-150.

Dai *big data* agli *open data* nei processi di costruzione della conoscenza

di Michele Baldassarre

Metto fuori la mano e cosa sento? So che ci sono migliaia di cose da analizzare ogni dieci minuti. Modelli, rapporti, indici, intere mappe di informazioni. Adoro le informazioni. Tutto questo è il nostro zucchero e miele. È un'assoluta meraviglia. E abbiamo un significato nel mondo.

D. DeLillo, *Cosmopolis*

Big data

Ogni giorno creiamo 2 quintilioni¹ e mezzo di informazioni; il 90% dei dati oggi disponibili nel mondo sono stati creati negli ultimi 2 anni. Questi dati provengono da ambienti e dispositivi eterogenei, ossia sensori utilizzati per raccogliere informazioni relativi al clima, i messaggi a siti dei *social media*, immagini digitali e video, registrazioni delle transazioni di acquisto, i segnali gps dei cellulari, per citarne alcuni. Queste informazioni sono ciò che chiamiamo *big data*².

Il volume *Big data* di Mayer-Schönberger e Cukier (2013) chiarisce il significato dell'espressione "big data" e richiama le due principali interpretazioni: la prima, utilizzata dai media e nel linguaggio "comune", basata sul concetto di incrocio inedito di enormi archivi diversi, che consente analisi trasversali relative a fenomeni sociali; e la seconda, utilizzata da informatici, matematici, sociologi, ricercatori in campo educativo, che parlano di *mega data set* (grandi archivi di dati storici omogenei per settore e interesse).

Come si può osservare in tempo reale l'espandersi di un'epidemia? In che modo si può prevenire il crimine e migliorare la sicurezza delle città? È possibile conoscere le emozioni e gli umori di un'intera nazione? Possono le nostre passioni minacciare pericolosamente la nostra privacy? I *big data* sono la risposta a tutte queste domande: offrendo la possibilità di agire sulla totalità delle informazioni e non solo su campioni statistici, permettono di elaborare risposte più veloci, economiche e straordinariamente più precise sul mondo che ci circonda³.

1. 1 quintilione corrisponde a 1 000 000 000 000 000 000 000 000 000, ossia 10³⁰.

2. www-01.ibm.com/software/data/bigdata/what-is-big-data.html.

3. Mayer-Schönberger V., Cukier K.N. (2013), *Big data. Una rivoluzione che trasformerà il nostro modo di vivere e già minaccia la nostra libertà*, Garzanti, Milano.

La disponibilità diffusa delle tecnologie digitali e di internet sta producendo un vero e proprio cambio di paradigma nella statistica, nella comunicazione pubblica, nel funzionamento della società⁴, e nella ricerca sociale. In nessuna epoca precedente è mai stato così facile e così poco costoso produrre informazioni quantitative, sondaggi d'opinione e dati statistici. A ciò va ad aggiungersi lo sviluppo dei *Big Data*, cioè dei dati generati dai sistemi di transazione, interazione, monitoraggio e localizzazione.

Ciò che differenzia la nostra epoca è che molte limitazioni intrinseche alla raccolta dei dati non esistono più. La tecnologia si è sviluppata a livelli tali che si possono raccogliere e immagazzinare spesso grandi masse d'informazione a basso costo. Non di rado, i dati si possono raccogliere passivamente, senza grossi sforzi da parte di chi li fornisce, e talora anche a sua insaputa. E siccome il costo di archiviazione è diminuito enormemente, è più facile giustificare la conservazione che l'eliminazione dei dati⁵.

Questa disponibilità, sia di potentissimi computer, sia di algoritmi capaci di analizzare le enormi quantità di dati - dell'ordine di Exabyte (un Exabyte è uguale a un miliardo di miliardi di byte) sembra destinata a produrre cambiamenti anche nei paradigmi scientifici; nel 1976 il famoso statistico britannico George Box scriveva che «tutti i modelli sono sbagliati, ma alcuni sono utili»⁶. Più recentemente, nel marzo del 2011, Peter Norvig, direttore della ricerca di Google, affermava che «tutti i modelli sono sbagliati, e sempre di più puoi avere successo senza usarli».

Sembrirebbe non più necessario, secondo il vecchio modello di indagine scientifica, elaborare a priori ipotesi sul funzionamento di un certo fenomeno per poi procedere alle necessarie verifiche al fine di accertare la loro attendibilità. Diventa infatti possibile trattare enormi quantità di dati alla ricerca di correlazioni indipendentemente dalla conoscenza del loro contenuto, e far emergere relazioni significative da sistemi estremamente complessi senza che il risultato sia condizionato dal tipo di domanda di ricerca o in assenza di qualsiasi domanda di ricerca.

Chris Anderson (direttore di "Wired") ha scritto, in un articolo intitolato "La fine della teoria. Il diluvio di dati renderà il metodo scientifico obsoleto?"⁷:

4. Ayres I. (2008), *Super Crunchers: Why Thinking-By-Numbers is the New Way To Be Smart*, Random House Publishing Group, New York.

5. Mayer-Schönberger V., Cukier K.N., *op cit.*, p. 138.

6. Box G.E.P. (1976), "Science and Statistics", *Journal of the American Statistical Association*, 71: 791-799, DOI: 10.1080/01621459.1976.10480949.

7. Anderson C., "The end of theory. Will the Data Deluge Makes the Scientific Method Obsolete?", *Wired Magazine*, Issue 16.07, disponibile all'url http://edge.org/3rd_culture/anderson08/anderson08_index.html.

Questo è un mondo in cui la quantità enorme di dati e la matematica applicata sostituiscono ogni altro strumento che si possa immaginare, insieme alle teorie sui comportamenti umani, dalla linguistica, alla sociologia. Dimenticate tassonomie, ontologie e la psicologia. Chi sa perché la gente fa quello che fa? Il punto è che lo fa e che noi possiamo tracciarlo e misurarlo con una precisione senza precedenti. Con abbastanza dati, i numeri parlano da soli.

Anderson nell'articolo racconta come alcuni recenti e importanti progressi, non solo nel campo strettamente scientifico, siano stati compiuti ignorando completamente il significato e la struttura di ciò che si stava indagando; secondo lui, ormai lo sviluppo della conoscenza non potrà che orientarsi anche in tale direzione, ricavando le teorie generali dei fenomeni più diversi dall'analisi delle enormi quantità di dati disponibili in formato elettronico, che i computer riescono a eseguire a velocità impossibili per gli esseri umani.

Anche nel volume citato di Mayer-Schönberger e Cukier viene ripreso il concetto:

Il mondo è subissato di informazioni come mai prima d'ora (...) la società dovrà abbandonare almeno in parte la sua ossessione per la causalità in cambio di correlazioni semplici: non dovrà più chiedersi *perché*, ma solo *cosa*. Questo nuovo modo di affrontare i problemi ribalta secoli di prassi consolidate e mette in crisi il nostro approccio istintivo alle decisioni e alla comprensione della realtà⁸.

Tre fonti principali di *big data*

Nel volume citato di Mayer-Schönberger Cukier si fa riferimento a tre fonti principali per i dati che vengono raccolti, memorizzati e analizzati con strumenti digitali: le parole, la posizione e le interazioni.

Le parole che si trasformano in dati

Quello delle “parole che si trasformano in dati” è un settore che non cattura l'interesse del largo pubblico, ma che viene utilizzato, per esempio, da *Google* e *Amazon*, i quali sfruttano la digitalizzazione dei testi per applicazioni di vario tipo, tra cui il tentativo di creare una sorta di sistema esperto intelligente in grado di comprendere il linguaggio naturale grazie a reti neurali addestrate su tutti i testi scritti dall'uomo in tutte le lingue e in tutti i tempi, da Gutenberg fino a oggi, o la classifica delle frasi e dei libri più sottolineati tra quelli venduti sull'*Amazon Store* e letti sui *Kindle*,

8. Mayer-Schönberger V., Cukier K.N. (2013), *Big data*, Garzanti, Milano, pp. 15-16.

gli e-reader prodotti e venduti da *Amazon*. La creazione di questa classifica è possibile grazie a una speciale funzione degli e-reader, che permette di sottolineare porzioni di testo dei libri che si stanno leggendo: per salvarle o solo per ritrovarle più facilmente. La classifica è molto interessante e ci permette di osservare un aspetto della nostra lettura, le sottolineature, che siamo abituati a considerare privato e che fino a pochi anni fa non avrebbe potuto essere misurato⁹.

Un'altra applicazione interessante, che rende bene l'idea di cosa significhi trasformare le parole in dati è *Ngram Viewer* di *Google*¹⁰, che genera un grafico sull'uso di parole o frasi nel tempo utilizzando come base di dati l'intera indicizzazione di *Google Books*.

Basta inserire le parole che vogliamo “studiare” (nell'esempio in fig.1 *correlazione*, *causalità*, *variabilità*), e in pochi secondi otteniamo un grafico che ci descrive l'andamento nel tempo dell'uso delle tre parole nei testi scritti (e digitalizzati da google books).

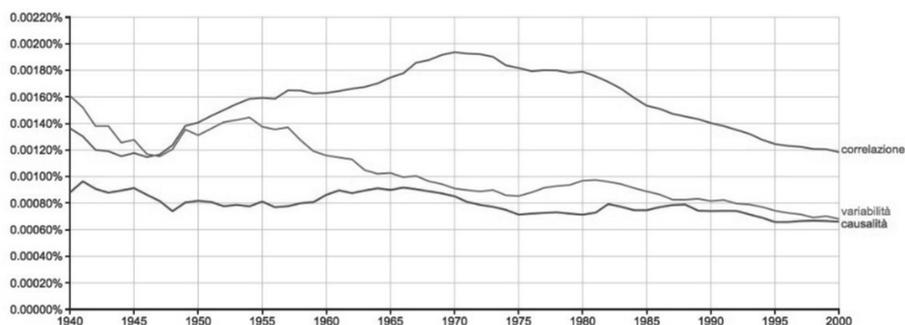


Fig. 1 - Esempio di uso di Google Ngrams (ns elaborazione)

Questo esperimento di Google ha dato vita a una nuova disciplina, denominata *culturomics*, definita come un vasto terreno di incontro tra linguistica e fenomeni culturali, in grado di fornire informazioni anche sui contenuti della memoria collettiva, l'evoluzione delle tecnologie. Jean-Baptiste Michel (ricercatore che ha partecipato al progetto) afferma “i fenomeni culturali possono essere studiati come l'evoluzione in biologia”¹¹. Come un

9. www.ilpost.it/2015/04/07/frasi-sottolineate-kindle/.

10. *Ngram Viewer* è disponibile gratuitamente all'indirizzo <https://books.google.com/ngrams>.

11. Michel J.B., Shen Y.K. *et al.* (2011), “Quantitative Analysis of Culture Using Millions of Digitized Books”, *Science*, vol. 331, n. 6014: 176-182, DOI: 10.1126/science.1199644.

gene o un fenotipo cambia nel tempo, così avviene con le sensibilità culturali. La *Culturomics* estende i confini di una rigorosa indagine quantitativa a una vasta gamma di nuovi fenomeni che abbracciano le scienze sociali e umanistiche.

Le posizioni che si trasformano in dati

Certamente più note al largo pubblico sono le fonti di dati legate alla posizione geografica, o geolocalizzati (si pensi alle assicurazioni che offrono tariffe scontate e basate sui chilometri percorsi effettivamente a chi acconsente all'installazione di un modulo GPS sulla propria auto, alle *app* sullo *smartphone* che ci consentono di conoscere in tempo reale quali attività commerciali abbiamo in zona, alle applicazioni che consentono di utilizzare il proprio telefonino come guida turistica in prossimità di monumenti, piazze, edifici¹², utilizzando anche applicazioni di realtà aumentata. La realtà aumentata rappresenta un ponte ideale tra il mondo virtuale e quello reale, restituendo una percezione accresciuta visibile all'utente attraverso dispositivi di ultima generazione¹³.

Naturalmente la condivisione della posizione consente ai fornitori dei servizi di raccogliere i dati di *tutti* gli utenti, e di utilizzarli per migliorare ed ottimizzare, ma anche per proporre offerte commerciali mirate e personalizzate¹⁴.

La cosa interessante è che, diversamente da quanto accade per le cose materiali, il valore dei dati di geolocalizzazione non diminuisce quando vengono utilizzati: si possono riprocessare all'infinito. Le informazioni so-

12. Baldassarre M., Colacicco R., Scivetti L. (2007), "Il Podcasting Georeferenziato: ambienti multimediali per la comunicazione e la formazione", in Ligorio M.B., Smiraglia S., a cura di, *Tecnologie emergenti e costruzione di conoscenza*, Scriptaweb, Napoli.

13. Guazzaroni G. (2015), "Realtà aumentata: un'opportunità di apprendimento", in Salvucci L., ed., *Strumenti per la Didattica della Matematica. Ricerche, esperienze, buone pratiche*, FrancoAngeli, Milano.

Sull'uso della realtà aumentata per l'apprendimento si veda anche:

Klopfer E., Squire K. (2008), "Environmental Detectives - the development of an augmented reality platform for environmental simulations", *Educational Technology Research and Development*, 56(2): 203-228.

Bronack S.C. (2011), "The Role of Immersive Media in Online Education", *Journal of Continuing Higher Education*, 59(2): 113-117.

Wu H.K., Lee S.W.Y., Chang H.Y., Liang J.C. (2013), "Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education", *Computers & Education*, 62: 41-49.

14. Si veda anche l'articolo del 01.4.2015 di Repubblica.it: Bruno P., *Geolocalizzazione: il tuo telefono fa sapere dove sei ogni tre minuti, 385 volte al giorno*, www.repubblica.it/tecnologia/mobile/2015/04/01/news/geolocalizzazione_il_tuo_telefono_fa_sapere_dove_sei_ogni_tre_minuti_385_volte_al_giorno-110970382/.

no perciò, come dicono gli economisti, un bene “non competitivo” ed i dati si possono sfruttare molte volte per lo stesso scopo, ma anche e soprattutto per più scopi insieme¹⁵.

Le interazioni che si trasformano in dati

Quello delle “interazioni che si trasformano in dati” e delle relazioni che intratteniamo sia all’interno che all’esterno dei social network è forse il fenomeno più evidente, e di cui i media parlano di più.

Sul web, infatti, usiamo quotidianamente una molteplicità di servizi per i motivi più svariati: per studiare, fare shopping, informarci, ma anche per tenerci in contatto e incontrare nuovi amici o partner. Servizi gratuiti, immediati, a portata di mano; eppure, anche senza rendercene conto, paghiamo un prezzo: cediamo i nostri dati personali, lasciamo tracce, andando ad alimentare i “Big Data”. Spesso questi dati sono utilizzati per assumerci, svolgere ricerche di mercato, venderci cose di cui non abbiamo bisogno, spiarcì, a volte addirittura per aiutarci a trovare l’anima gemella. Ma, al di là dell’uso che ne viene fatto, sono soprattutto una straordinaria finestra sulla nostra società, un punto di vista privilegiato per osservare chi siamo e cosa raccontiamo di noi nel momento in cui, “a tu per tu” con lo schermo del nostro computer, confessiamo gusti, preferenze, interessi. Christian Rudder, matematico laureato ad Harvard, cofondatore e presidente di OkCupid (uno dei maggiori siti di *dating online* degli Stati Uniti), di cui guida da anni il team di *analytics*, analizza il genere umano attraverso la lente dei big data, ed ha scritto nel 2014 *Dataclysm: Who We Are (When We Think No One’s Looking)*¹⁶. Rudder parte proprio dai dati per spiegarci cosa queste informazioni rivelano di noi e del mondo in cui viviamo. Si è aperta una nuova fase delle scienze sociali, sostiene, in cui i *data analyst* sono i nuovi demografi: se in un sondaggio si può mentire, i nostri comportamenti privati – quelli che attuiamo quando pensiamo di non essere visti – dicono sempre la verità.

Mash-up, ovvero parole, posizioni e relazioni insieme

Probabilmente le più interessanti applicazioni dei big data le otteniamo quando combiniamo diversi insiemi di dati.

15. Cfr. Mayer-Schönberger V., Cukier K.N., *op cit.*, p. 139.

16. Rudder C. (2015), *Dataclisma. Chi siamo quando pensiamo che nessuno ci stia guardando*, Mondadori, Milano.

Se la geolocalizzazione, le parole e le relazioni, o meglio, i dati relativi ad essi vengono ricombinati, otteniamo quello che viene chiamato *mash-up*, un sito o un'applicazione web di tipo ibrido, tale da includere dinamicamente informazioni o contenuti provenienti da più fonti. Un esempio di *mash-up* (a molti noto, e molto pubblicizzato¹⁷) è un sito web che, acquisendo da un altro sito web una lista di appartamenti, ne mostra l'ubicazione utilizzando il servizio *Google Maps* per evidenziare il luogo in cui gli stessi immobili sono localizzati.

Anche Tekstum¹⁸, un nuovo progetto nel settore editoriale e culturale, offre grazie al *mash-up* di Big Data un nuovo approccio e riesce a dare informazioni qualitative che vanno ben oltre le statistiche di vendita dei singoli libri. Sul sito è dichiarato: “Analizziamo i sentimenti e le emozioni che produce la lettura di un libro analizzando migliaia di opinioni e valutazioni dei suoi lettori nei blog, social network e recensioni in tempo reale”. Ed in effetti l'analisi di ogni libro è diviso in 3 parti principali: *sentiment analysis*, l'analisi demografica e l'interazione sociale del libro e dell'autore; tutti i dati vengono raccolti e le analisi aggiornate quotidianamente, fornendo informazioni in tempo reale.

Un altro interessante progetto di *mash-up* applicato è la prima Mappa dell'Intolleranza in Italia¹⁹: un progetto che ha richiesto un anno di lavoro, otto mesi di monitoraggio della rete Twitter, con la partecipazione delle università di Milano, Roma e Bari. Il progetto mirava a identificare le zone dove l'intolleranza è maggiormente diffusa – prendendo in considerazione 5 gruppi: donne, omosessuali, immigrati, diversamente abili, ebrei – cercando di rilevare il sentimento che anima le *communities online*, ritenute significative per la garanzia di anonimato che spesso offrono (e quindi per la maggiore “libertà di espressione”) e per l'interattività che garantiscono. Nella fase finale si è svolta la mappatura vera e propria dei tweet, grazie a un software progettato dal laboratorio SWAP del Dipartimento di Informatica dell'Università di Bari, una piattaforma di Big Data Analytics, che utilizza algoritmi di intelligenza artificiale per comprendere la semantica del testo e individuare ed estrarre i contenuti richiesti.

Infine, i dati raccolti sono stati analizzati statisticamente ed elaborati da un punto di vista psico-sociale, dando vita alla Mappa dell'Intolleranza. Sono stati mappati l'odio razziale, l'omofobia, l'odio contro le donne, contro i diversamente abili e l'antisemitismo: attraverso i tweet degli italiani, i diversi messaggi sono stati contestualizzati e geolocalizzati. La geolocalizzazione è la vera novità di questo progetto, perché consente di evidenziare le zone maggiormente a rischio di intolleranza e odio. Essa è stata resa

17. www.immobiliare.it.

18. www.tekstum.com.

19. www.voxdiritti.it/ecco-le-mappe-di-vox-contro-lintolleranza/.

possibile grazie all'ausilio di *OpenStreetMap*, che ha consentito di estrarre dalla massa dei tweet, solo quelli che presentavano le coordinate geografiche, elemento che Twitter consente di indicare.

Per ciascun gruppo esaminato, sono poi state messe a punto delle mappe termografiche, in grado di evidenziare diffusione e concentrazione del fenomeno. Quanto più “caldo”, cioè vicino al rosso, è il colore della mappa termografica rilevata, tanto più alto è in quella zona il livello di intolleranza rispetto a una particolare dimensione. Aree prive di intensità termografiche non indicano assenza di tweet discriminatori, ma luoghi che mostrano una percentuale più bassa di tweet negativi rispetto alla media nazionale. Nel periodo di rilevazione (gennaio-agosto 2014), sono stati estratti in totale circa 2 milioni di tweet. La percentuale di tweet geolocalizzati è pari a circa 43.000 (2,3% del totale, in linea con analisi analoghe effettuate dalla Humboldt State University). In figura una delle mappe realizzate, relative all'odio razziale.

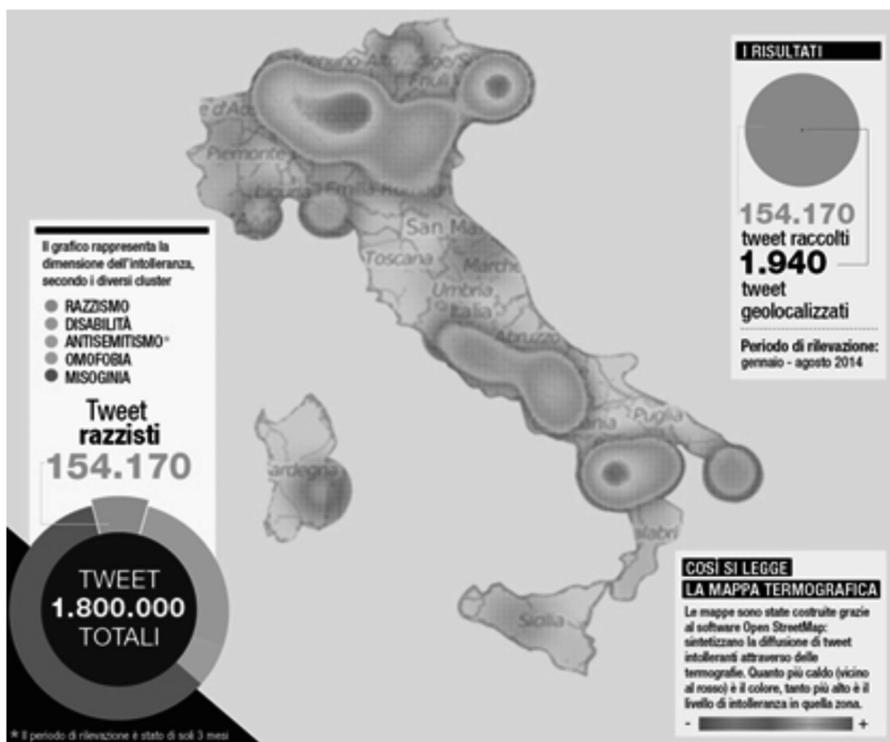


Fig. 2 - Mappa dell'intolleranza: razzismo²⁰

20. Fonte: www.voxdiritti.it/wp-content/uploads//2015/01/mappa_razzismo.jpg.

Quando i big data diventano anche open

I dati aperti “sono dati che possono essere liberamente utilizzati, riutilizzati e ridistribuiti da chiunque, soggetti eventualmente alla necessità di citarne la fonte e di condividerli con lo stesso tipo di licenza con cui sono stati originariamente rilasciati”²¹.

La ragione fondamentale per cui è importante l’aggettivo “aperto” accanto al sostantivo “dati” può essere identificata nel termine “interoperabilità”, la capacità di combinare una base di dati con altre, per poter essere liberamente “mescolati” (il “mash-up” di cui si parlava nei paragrafi precedenti) con dati provenienti da fonti anch’esse aperte. L’interoperabilità è la chiave per realizzare il principale vantaggio pratico dell’apertura: aumenta in modo esponenziale la possibilità di combinare diverse basi di dati, e quindi sviluppare nuovi e migliori prodotti e servizi.

La scuola e gli open data

La Legge 13 luglio 2015, n. 107 “Buona Scuola” prevede all’art. 137²² che tutte le informazioni pubbliche del sistema istruzione, dai curricula dei professori ai bilanci dei singoli istituti, saranno pubblicati su un portale gestito dal Miur, che dovrà garantire l’accesso e la riutilizzabilità dei dati. Trasparenti anche le informazioni del Sistema nazionale di valutazione, l’anagrafe edilizia, i provvedimenti di incarico, l’offerta formativa, così come i piani di progresso tecnologico.

Già dal 3 novembre 2015 sul portale “Scuola in chiaro”²³, alla voce *download*, sono scaricabili alcuni set di dati in formato aperto (open data)

21. <http://opendefinition.org>.

22. L’articolo 137 della Legge 13 luglio 2015, n. 107 recita: “Il Ministero dell’istruzione, dell’università e della ricerca, in conformità con l’articolo 68, comma 3, del codice dell’amministrazione digitale, di cui al decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82, e successive modificazioni, e in applicazione del decreto legislativo 24 gennaio 2006, n. 36, garantisce stabilmente l’accesso e la riutilizzabilità dei dati pubblici del sistema nazionale di istruzione e formazione, pubblicando in formato aperto i dati relativi ai bilanci delle scuole, i dati pubblici afferenti al Sistema nazionale di valutazione, l’Anagrafe dell’edilizia scolastica, i dati in forma aggregata dell’Anagrafe degli studenti, i provvedimenti di incarico di docenza, i piani dell’offerta formativa, compresi quelli delle scuole paritarie del sistema nazionale di istruzione di cui all’articolo 1 della legge 10 marzo 2000, n. 62, e successive modificazioni, i dati dell’Osservatorio tecnologico, imateriali didattici e le opere autoprodotti dagli istituti scolastici e rilasciati in formato aperto secondo le modalità di cui all’articolo 15 del decreto-legge 25 giugno 2008, n. 112, convertito, con modificazioni, dalla legge 6 agosto 2008, n. 133, e successive modificazioni. Pubblica altresì i dati, i documenti e le informazioni utili a valutare l’avanzamento didattico, tecnologico ed’innovazione del sistema scolastico”.

23. <http://cercalatuascuola.istruzione.it/cercalatuascuola/opendata/>.

provenienti dall'Anagrafe Scuole, Anagrafe Studenti, Esiti ed Esami di Stato: un primo step verso il portale Open data previsto dalla legge Buona Scuola.

La novità è rappresentata dalla diffusione gratuita e in formato «aperto», così da facilitare il riutilizzo dei dati riguardanti il funzionamento delle organizzazioni.

Dai dati alla saggezza?

Un tentativo di dare una base teorica cui fare riferimento è il modello DIKW (dall'inglese *Data, Information, Knowledge, Wisdom*), introdotto da Ackoff²⁴. Questo modello mette in relazione i dati, l'informazione, la conoscenza e, in modo più sfumato, la saggezza. Nella accezione comune, abitualmente dati e informazioni agiscono come sinonimi, mentre secondo il modello:

- I **dati** sono il risultato di una osservazione più o meno accurata, e possono o meno essere ispirati ad un problema da risolvere. I dati sono fatti oggettivi, segnali, numeri, e non hanno bisogno di relazioni con altri elementi per esistere, ma presi isolatamente non comunicano nulla e non racchiudono nessun significato.

Un dato è qualcosa di percepibile dai sensi (o dai sensori) ma che non ha alcun valore intrinseco fino a quando non viene posto in un contesto di riferimento.

I dati diventano informazioni solo nel momento in cui sono collocati in un contesto, attraverso:

- la contestualizzazione (appuntamento), la categorizzazione, l'elaborazione;
- la correzione, la sintesi.

- L'**informazione**, dedotta dai dati, in realtà li comprende, assegnando loro anche un significato e acquistando valore aggiunto rispetto ai dati.

Un'informazione è la scelta di un individuo di porre alcuni dati in un contesto di riferimento, fissandone alcuni come "premesse", e di effettuare su di essi una serie di inferenze, traendone delle "conclusioni".

Tali conclusioni si chiamano "informazioni" ma non diventano "conoscenza" fino a quando non vengono correlate alle conoscenze ed esperienze di un soggetto specifico.

- La **conoscenza** è la combinazione di dati e informazioni, a cui si aggiunge il parere di esperti, le competenze e l'esperienza, a costruire un

24. Ackoff R.L. (1989), "From Data to Wisdom", *Journal of Applied Systems Analysis*, vol. 16: 3-9.

bene prezioso che può essere utilizzato per aiutare il processo decisionale. La conoscenza non si perde nello stesso modo con cui si smarriscono i dati e le informazioni. Perdere la conoscenza non significa “non sapere” più qualcosa, ma “non saper fare” più qualcosa. Ci troviamo nel dominio della competenza, e più ci si sposta dai dati alla conoscenza, più aumenta la dipendenza con il contesto²⁵. Davenport e Prusak aggiungono che la conoscenza è “Un mix mutevole di esperienze strutturate, informazioni contestuali e intuizioni basate sull’esperienza, che forniscono un modello per valutare e incorporare nuove esperienze e informazioni”²⁶.

La conoscenza è sempre individuale e non si può trasmettere perchè è generata dalle precedenti esperienze e conoscenze dell’individuo; quel che si può trasmettere è solo il racconto della propria esperienza.

- La **saggezza** è immateriale, intangibile, è il giudizio, la capacità di aggiungere valore ed è unica e personale. Essa è qualcosa che va al di là dei concetti di informazione e conoscenza e li comprende entrambi assimilandoli e trasformandoli nell’esperienza individuale. La saggezza accompagna la conoscenza e ci permette di fare le scelte migliori.



Fonte: Destri G. (2013), *Sistemi informativi. Il pilastro digitale di servizi e organizzazioni*, FrancoAngeli, Milano, p. 67

Fig. 3 - La piramide DIKW

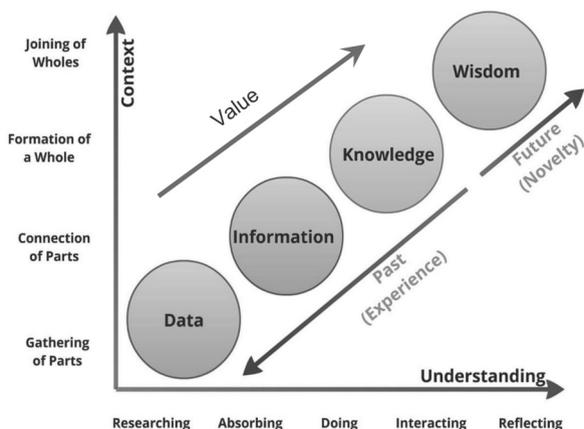
25. Cfr. Blair D.C. (2002), “Knowledge management: hype, hope, or help?”, *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 53(12): 1019-1028.

26. Davenport T.H., Prusak L. (2002), *Il sapere al lavoro, come le aziende possono generare, codificare e e trasferire conoscenza*, Etas, Milano.

Il modello DIKW è un tentativo di categorizzare e semplificare i concetti chiave coinvolti nei processi conoscitivi soprattutto se si tratta di gestire grandi quantità di dati.

Questo modello teorico prevede una gerarchia, denominata DIKW (Data-Information-Knowledge-Wisdom), costituita da una base molto larga di dati grezzi i quali, andando verso la cima della piramide, vengono sottoposti a un processo di aggregazione-contestualizzazione (informazione) e applicazione-sperimentazione (conoscenza). Sulla cima della piramide è confinata la saggezza che presuppone un livello conoscitivo che esula dall'ambito di una specifica applicazione. Tali stati conoscitivi sono quindi stati connessi in modo gerarchico immaginando che tra essi ci possa essere una ordinata transizione dal basso verso l'alto.

Oltre che come piramide, efficace è la rappresentazione del modello DIKW su un piano cartesiano (v. fig. 4); Ackoff originariamente aveva indicato solo un asse, quello relativo alla “comprensione” (understanding) ma diversi autori²⁷ successivamente hanno evidenziato che è importante anche la dimensione del “contesto” o connessione. È evidenziato in questo tipo di rappresentazione il valore crescente, dai dati alla saggezza.



Fonte: adattato da www.researchgate.net/post/How_to_characterize_DIKW_Data_Information_Knowledge_Wisdom_hierarchy

Fig. 4

27. Rowley J. (2007), “The wisdom hierarchy: representations of the DIKW hierarchy”, *Journal of Information Science*, 33(2): 163-180.

Frické M. (2009), “The knowledge pyramid: a critique of the DIKW hierarchy”, *Journal of information science*, 35(2): 131-142.

Si nota nella fig. 4 che le prime tre categorie si riferiscono al passato; hanno a che fare con ciò che è stato o ciò che è noto. Solo la quarta categoria, la saggezza, si occupa del futuro perché incorpora *vision* e *design*. Con saggezza, si può ipotizzare il futuro e non solo cogliere il presente e il passato. Ma raggiungere la saggezza non è facile; si deve passare necessariamente attraverso le altre categorie.

Quale rapporto tra l'approccio ai *big and open data* e la documentazione della pratica educativa?

Numerosi possono essere i percorsi che rendono visibili, sia attraverso la documentazione, le innumerevoli esperienze di alunni, genitori, dirigenti, insegnanti, educatori che, attraverso la condivisione delle esperienze e le ragioni che ne hanno motivato la loro realizzazione, cercano di individuare il sottile filo che unisce la passione e la ragione, cioè l'idealità che sorregge l'azione quotidiana assieme all'elaborazione teorica che conferisce carattere scientifico ai pensieri e ai gesti anche nella documentazione.

L'uso delle tecnologie digitali e del web 2.0 consente una dematerializzazione dei documenti che rende più efficace l'archiviazione, il reperimento e l'ottimizzazione delle pratiche documentali. Se ciò è vero in ogni campo lavorativo, in ambito didattico può costituire un vero valore aggiunto in quanto permette di generare un coinvolgimento completo e attivo di tutti i protagonisti dei processi di formazione, dai progettisti ai docenti attuatori, dagli educatori ai fruitori e beneficiari ultimi dell'azione progettuale ed agevola il reperimento, la riorganizzazione, l'ampliamento e la crescita delle azioni didattiche, amplificandone gli effetti formativi²⁸.

Di fatto, l'elemento multimediale che meglio sintetizza il passaggio dal passato al presente, è dato dalla documentazione generativa che, in quanto aperta, permette agli utenti, docenti o discenti di saggiare le caratteristiche della multimedialità; si tratta di una impalcatura che sostiene la conservazione dei prodotti delle classi, permettendo di richiamarli a distanza di tempo, integrandoli e modificandoli ove necessario, cogliendo la funzionalità dell'innovazione al servizio della tradizione²⁹.

Se si analizza l'etimologia del termine "documentazione", dal latino *documentum* (docere, informare, far sapere, insegnare), è possibile cogliere

28. Cfr. Baldassarre M., Averna A. (2012), *Documentare 2.0 Ambienti integrati per documentazioni didattiche multimediali in rete*, Didamatica 2012, Conferenza annuale di Informatica per la Didattica, Taranto, Italy, May 14-16.

29. Torello E. (2011), "La documentazione generativa multimediale a scuola", rivista scuola *Iad*, n. 3, <http://rivista.scuolaiaad.it/n03-2011/la-documentazione-generativa-multimediale-a-scuola>, p. 1.

come il collegamento con l'attività didattica sia immediato. Negli ultimi anni ad una documentazione statica va affiancandosi una documentazione che è prima di tutto strumento di interazione.

Solo una volta che si è identificato l'elemento didattico significativo è possibile scegliere le tecniche e i metodi più adatti a documentarlo, non dimenticando che ogni esperienza richiede un tipo di documentazione multimediale consona al portato emotivo e formativo della stessa.

L'utilizzo di diversi codici, oltre alla scrittura, permette di acquisire informazioni presentate in modalità multimediale, mettendo in funzione due sistemi: un canale semantico che ha il compito di elaborare le informazioni di tipo verbale e linguistico e un canale analogico che si avvale della metafora dell'emozione e dell'evocazione e che ha il compito di decodificare le informazioni di altro genere come le immagini e i video³⁰.

È fondamentale, quindi, porre l'accento sugli attori della documentazione, ovvero coloro che rendono possibile la stessa, mediante un'esperienza che connetta la dimensione scolastica con il contesto sociale e culturale.

Per fare ciò occorre che vi sia, all'interno delle scuole, la figura del documentalista, ovvero colui che, grazie a specifiche competenze, ordini il materiale e coordina le attività dei docenti all'interno di impianti comunicativi consoni e aggiornati, sulla base dei quali egli stesso deve formarsi, non sottraendo tempo alla vita di classe o di sezione³¹.

Tuttavia, la gestione del materiale e, dunque, la messa a punto degli strumenti utili a documentare, riguarda non solo il documentalista, ma anche tutto il corpo docente, in quanto risultano utili tutti quei materiali che si possono organizzare in maniera multimediale e che permettono una fruizione digitale³². Più precisamente l'attività del documentare si distingue sul piano diacronico in:

- documentazione ex ante;
- documentazione in itinere;
- documentazione ex post.

Di fatto la documentazione ex ante è data dalla capacità, già nella fase di stesura, di raccogliere e tenere traccia di idee, appunti, materiale preliminare, indicazione degli obiettivi, ipotesi del percorso da seguire. La documentazione in itinere consente di esprimere le informazioni emerse durante il percorso didattico con particolare riferimento alle esigenze degli alunni che, talvolta, possono del tutto cambiare l'ordine di progettazione

30. Ivi, pp. 41-42.

31. Ivi, p. 43.

32. *Ibidem*.

dell'insegnante; si tratta in questa fase di raccogliere il materiale più significativo, fare fotografie, filmati.

La documentazione ex post è la fase volta a ricostruire l'attività svolta per tirare le fila delle scelte compiute e delle decisioni prese, misurando le distanze tra gli obiettivi e i risultati, tra le intenzioni e le azioni, al fine di generare altre conoscenze che siano il frutto sia dello spirito educativo collettivo che delle esigenze formative individuali di ciascuno³³.

Documentazione di prodotto e di processo

Indipendentemente dalle tre fasi della documentazione è possibile distinguere due stili documentativi che portano a risultati differenti; ci si riferisce alla documentazione di prodotto e alla documentazione di processo.

Per sintetizzare la differenza esistente tra la documentazione di prodotto e la documentazione di processo, in cui l'elemento rappresentativo risulta fondamentale sia per l'insegnante, che in itinere, predispone il materiale, sia per il documentalista che, ex post, organizza l'esposizione del percorso svolto, potrebbe essere utile citare la metafora della "passeggiata nel bosco".

Ci sono due modi di passeggiare in un bosco. Nel primo modo ci si muove per tentare una o molte strade, nel secondo modo ci si muove per capire come sia fatto il bosco e perché certi sentieri siano accessibili e altri no; Umberto Eco³⁴ sottolinea che, nel primo caso, ciò che conta è il traguardo finale e tutto il percorso prende senso e significato in relazione alla prestazione finale, alla meta più o meno raggiunta; nel secondo caso è determinante il modo di esplorare, conoscere e orientarsi non solo in quel bosco, ma in tutti i boschi³⁵.

Parole, gesti, segnali, immagini pubblicitarie comunicano informazioni, condizionandoci. Il linguaggio visivo può essere usato sia per informare che per persuadere ed ha un proprio fine che può essere catalogato e riconosciuto in base a:

- la prevalenza del segno sugli elementi che conduce ad un linguaggio grafico;
- la prevalenza del colore che porta ad un linguaggio pittorico;
- la prevalenza del volume che genera un linguaggio plastico;
- la prevalenza dello spazio che caratterizza il linguaggio architettonico³⁶.

33. Ivi, pp. 44-45.

34. Eco U. (1994), *Sei passeggiate nei boschi narrativi*, Bompiani, Milano.

35. Cfr ivi, p. 46.

36. Trussardi A. (2010), *Elementi di comunicazione visiva. Manuale teorico di progettazione tra creatività e scienza*, reperibile su http://issuu.com/albertotrussardi/docs/webfandom_ebook, novembre, p. 1.

Lungo il sentiero labirintico di percezione della realtà, sia virtuale che concreta, le caratteristiche di segno, colore, volume, spazio si fondono e diventa fondamentale recuperare un'estetica della "cartografia cognitiva" come fosse uno sguardo individuale portatore di una cultura pedagogica e politica che tenti di dotare il singolo di una nuova e accresciuta consapevolezza della sua posizione nel sistema globale.

I mezzi di comunicazione, da puri strumenti, divengono in misura sempre più evidente, dimensioni culturali le cui potenzialità emergono interagendo con i software e con la rete.

In tale contesto il sistema scolastico, agenzia formativa per eccellenza, può immergersi, a partire dalle esperienze dei discenti, in un ambiente di "scrittura" che è espressione di grammatiche sociali, di visioni ideologiche, di strategie ben definite e, al tempo stesso, è strumento offerto alla scrittura-azione di ognuno di noi³⁷.

Come rappresentare le conoscenze?

Comprendere il valore dell'evoluzione della lingua scritta vuol dire comprendere il senso profondo della narrazione, che è alla base delle relazioni umane ed è cifra centrale della documentazione didattica intesa proprio come sistema di rappresentazione delle conoscenze.

La documentazione, quindi, si afferma in modo indipendente nell'attuale società dell'informazione proprio sviluppando la sua funzione di rappresentazione e diffusione delle conoscenze³⁸.

La quantità delle informazioni da gestire on line e off line richiede l'intervento di tutti gli "addetti ai lavori", ma è proprio attraverso l'interazione collettiva che si aprono nuove ed interessanti prospettive, si possono ipotizzare nuove soluzioni e dimensioni anche virtuali, aperte, collegate in modo interattivo non solo per utilizzare, ma soprattutto per partecipare a questa gigantesca attrezzatura collettiva mondiale³⁹.

Ma l'esigenza maggiore sta nell'offrire alla scuola, investita dall'ondata tecnologica e dal riverbero di questa nella quotidianità esistenziale e didattica di ognuno, un preciso riferimento, un sistema documentario aperto, ma con precisi connotati, che abbia al suo interno una serie di servizi informativi articolati, organici e quanto più possibile aggiornati, realizzati da diversi fornitori di informazione. Per questo motivo è utile ed efficace

37. Toschi L. (2011), *La comunicazione generativa*, Apogeo, Milano, p. 8.

38. Biondi G., *La documentazione come sistema di rappresentazione delle conoscenze*, in www.bdp.it/lucabas/lookmyweb_2_file///Biondi_rappresentazioni_conoscenze.pdf.

39. *Ibidem*.

organizzare le risorse già presenti nella scuola in funzione di standard documentari che possano migliorare ed uniformare i servizi.

La scuola si trova così a dover fronteggiare contemporaneamente due problematiche: la ricerca con l'utilizzo delle conoscenze oggi disponibili e l'organizzazione dell'informazione che essa stessa produce. Obiettivo, però, è quello di garantire alla scuola la possibilità di utilizzare l'informazione disponibile come risorsa a sostegno dei processi di innovazione, facendo in modo che le conoscenze possano trasformarsi in risorsa per l'istituzione scolastica. Questo non significa costruire un sistema di rappresentazione sequenziale delle conoscenze, bensì una rappresentazione reticolare delle stesse che richiede un sistema che metta in luce i collegamenti fra i vari ambiti, piuttosto che la descrizione analitica di ciascuna delle conoscenze prodotte⁴⁰.

Quindi oggi un docente deve sapersi orientare nel web se vuole pubblicare e condividere in rete; inoltre, queste due operazioni si assomigliano ma non sono esattamente equivalenti, dato che un sito web segue una logica ipertestuale, mentre un testo scritto quella sequenziale⁴¹.

Pertanto, oggi documentare significa intrecciare la scrittura con altre modalità di rappresentazione di natura multimediale, non perdendo il punto di vista di un lettore che può essere un discente, un collega o un individuo del tutto estraneo al contesto di riferimento.

I contenuti sono spesso granulari e modulari, composti di unità minime che vivono ben oltre il contesto in cui sono nate, pertanto il lettore riuscirà a creare il suo itinerario e a dotarlo di senso quanto più queste unità saranno autonome e chiare⁴².

Il testo tende a frammentarsi in tante piccole parti per incontrare il tempo e il favore di lettori sempre più frettolosi e distratti. Infatti sul web l'unità di misura non è più la pagina, ma il paragrafo, cioè la porzione di testo che si riesce a visualizzare sullo schermo di un computer, di uno smartphone, di un tablet. Neanche il libro, prodotto editoriale, è più chiuso e compiuto e sfugge alla frammentazione, così come gli ebook possono essere di poche decine di pagine e, nel caso di saggi e manuali, sono scaricabili anche per singoli capitoli. Questo significa che anche il mondo dell'editoria imposta i libri in modo da organizzare i contenuti in maniera granulare e modulare, assecondando la ricerca, la consultazione, l'aggregazione di tempi, l'associazione di idee, arricchendosi di nuovi indici come le mappe⁴³ e le infografiche.

40. *Ibidem*.

41. *Ibidem*.

42. Carrada L. (2012), *Lavoro, dunque scrivo!*, Zanichelli, Bologna, p. 3.

43. Cfr. Collin G., Troiano A. (2014), *Le mappe del sapere*, Rizzoli, Milano.

Ma, proprio perché tutto ciò che viene pubblicato può essere spezzettato, ritagliato, ricombinato e pubblicato nuovamente in modi e luoghi che sfuggono completamente al nostro controllo, occorre che nella produzione ci sia accuratezza, attenzione e rigore.

Inoltre, il lettore (e lo studente) contemporaneo legge sempre meno alla scrivania e sempre più in luoghi rumorosi e affollati, sempre meno sulla carta e sempre più allo schermo, quindi il problema è che quando scriviamo non sempre sappiamo dove e su quale schermo appariranno le parole che abbiamo sotto gli occhi, possiamo fare delle ipotesi, anche molto plausibili, ma senza dimenticare che spetta a noi togliere fatica cognitiva al lettore creando testi chiari e leggibili comunque⁴⁴.

In questo, la scuola stempera un po' il rischio della totale autonomia del lettore dal contesto, in quanto è ancorata a fini didattici, pertanto Carrada suggerisce di stratificare bene l'informazione su più livelli valorizzando la natura dell'ipertesto, sfruttandone le potenzialità nella scelta dei link e divenendo capaci di scegliere i titoli giusti (accattivanti, ma esplicativi in merito alle questioni fondamentali della ricerca)⁴⁵.

Quindi siamo di fronte ad un sistema di rappresentazione che deve combinare sia la tipologia delle conoscenze prodotte, sia la tipologia dei sistemi che si utilizzano per diffondere le conoscenze, aspetti legati tra loro. Rispetto a ciò, la documentazione didattica è prima di tutto un sistema di rappresentazione delle conoscenze che la scuola stessa produce, riportando elementi paradigmatici della vita d'istituto, riguardanti non il risultato finale di un'esperienza, ma l'insieme delle conoscenze prodotte dall'esperienza stessa.

In questa prospettiva la documentazione educativa rappresenta non una soluzione tecnica o una banca dati, bensì una risorsa reale in grado di alimentare l'innovazione, investendo la dimensione del racconto in tutte le sue trame narrative, grafiche, sonore, olfattive, umane.

Ripensare la conoscenza: visualizzazione, riconfigurazione e chiarezza

Con lo slogan «Il mezzo è il messaggio» McLuhan intendeva provocatoriamente attirare l'attenzione sul fatto che ogni mezzo di comunicazione interviene a modificare il mondo-ambiente di chi ne fruisce e secondo tale prospettiva la pertinenza è la corrispondenza tra l'atto comunicativo e le aspettative del destinatario.

44. Ivi, p. 6.

45. Morani M.R. (2015), *Raccontare percorsi didattici con la documentazione generativa*, reperibile www.indire.it/content/index.php?action=read&id=1689 (26/10/2015).

I mezzi di comunicazione attuali orientano i contenuti della trasmissione delle informazioni in base a quattro criteri che riguardano l'usabilità, elemento fondamentale per progettare strumenti facili da usare, alla portata di tutti e forieri di novità.

L'usabilità è la possibilità concreta di utilizzare al meglio un'applicazione interattiva come elemento base per capire se i costi di sviluppo sono ricompensati da una qualità adeguata alla fruizione e alla *user experience*⁴⁶.

Pertanto, è opportuno parlare di quattro dimensioni, due reali e due personali che si incontrano allorquando ci accostiamo ad un sito web e che riguardano: l'insieme di contenuti, messaggi e posizioni sul mondo; l'insieme di strumenti tecnici che rendono accessibili i contenuti e realizzabili le funzionalità; coloro che lo hanno progettato e realizzato; l'insieme di persone che vi accedono e ne fruiscono⁴⁷.

Quindi il mezzo di comunicazione è l'artificio, dal latino *artificium* "eseguito secondo un'arte", cioè una capacità operativa che si appoggia ad una conoscenza adeguata per indicare, appunto, le conoscenze utili per realizzare qualcosa⁴⁸.

In questo contesto, l'esito della comunicazione è un *habit change*, un cambiamento nelle abitudini del destinatario grazie al quale questi riesce a comprendere in modo adeguato la realtà, la quale ha un proprio codice comunicativo all'interno del quale si incrocerà l'esperienza dell'utente-destinatario e quella dei progettisti del programma.

È opportuno parlare di accessibilità dell'informazione, accuratezza e aggiornamento del contenuto, sicurezza delle transazioni, affidabilità del servizio, usabilità complessiva dell'applicazione⁴⁹.

Il problema del miglioramento dell'usabilità/qualità del proprio sito non è solo di natura tecnica o economica, bensì è anche una questione che investe la realtà web dal punto di vista culturale.

Gli ausili tecnologici attraverso i quali è possibile realizzare una lezione vanno, di fatto, ad incidere, modificandoli, i rapporti che sostanziano l'azione didattica esprimibile attraverso i lati del cosiddetto triangolo didattico: insegnante, alunni, sapere.

Di conseguenza, la lezione digitale richiede al docente oltre alla modifica della sua metodologia comunicativa, anche una modifica nell'organizzazione dei contesti, della gestione delle dinamiche relazionali e soprattutto un diverso rapporto con il sapere da insegnare, trasmettendo una concezione più profonda e più vera della dimensione scolastica in digitale.

46. Paolini P., "Introduzione" inivi.

47. Ivi, p. 5.

48. Ivi, p. 14.

49. Ivi, p. 43.

Dovere dell'insegnante, dunque, sarà sviluppare una conoscenza multiforme in cui oltre a conoscere i contenuti, egli sappia gestirli nella loro veste tecnologica e pedagogica rendendoli fruibili nel loro diventare saperi da apprendere⁵⁰.

Ripensare la conoscenza significa, quindi, sul modello ipertestuale citato e mediante gli strumenti enumerati, rendere la stessa multiforme, diffusa, metamorfica, reticolare⁵¹.

Per fare ciò l'insegnante, nella produzione o nella scelta del materiale digitale da utilizzare in un setting didattico, deve tenere in considerazione una serie di aspetti relativi alla forma che plasma il contenuto, tra i quali:

- La visualizzazione: il supporto digitale deve essere inerente l'argomento in oggetto e deve agevolare l'individuazione delle sue caratteristiche salienti.
- La riconfigurazione: il supporto digitale deve agevolare i rimandi tra l'argomento e i segmenti di curriculum dell'intero sapere. Questo è possibile tramite mappe concettuali appositamente predisposte.
- La chiarezza e la gradevolezza: il supporto digitale deve presentare i contenuti in forma chiara e non contraddittoria per evitare, negli alunni, operazioni di codifica aggiuntive rispetto a quelle richieste dall'obiettivo di apprendimento⁵².

Pertanto, ogni aspetto della lezione digitale va ponderato e in merito è importante che il docente colga la tecnologia opportuna da utilizzare in relazione al contenuto della lezione affinché vi sia partecipazione da parte degli alunni nella messa a punto della cosiddetta didattica dell'inaspettato (o didattica "in progress").

I sistemi informatici, infatti, servono proprio a questo, a dare autonomia allo studente in modo che questo esprima le sue connessioni e ne crei di nuove in relazione agli altri.

Documentare, narrare, condividere nei nuovi ambienti di apprendimento

Per rendere fruibile le risorse culturali e didattiche bisogna partire dal presupposto dell'importanza della narrazione, che sta subendo anch'essa

50. Ivi, p. 107.

51. Ivi, p. 109.

52. *Ibidem*.

molteplici cambiamenti divenendo sempre più espressione dell'individuo contemporaneo adulto e bambino.

Alla luce delle tante possibilità presenti nel web e su analizzate, pare possibile affermare che, per analogia, il web può costituire, per la comunità scolastica, un contesto per l'apprendimento aperto, flessibile, collaborativo, permanente, per sperimentare nuove pratiche di documentazione, cioè di condivisione e co-costruzione di conoscenze.

Si delinea, dunque, una dimensione generativa che non si esprime banalmente in forme di riproposizione meccanica delle buone prassi, ma che attiva la capacità stessa dei professionisti della scuola di produrre nuove idee e ulteriore innovazione⁵³.

Bibliografia e sitografia

- Ackoff R.L. (1989), "From Data to Wisdom", *Journal of Applied Systems Analysis*, vol. 16: 3-9.
- Antinucci F. (2009), *L'algoritmo al potere. Vita quotidiana ai tempi di Google*, Laterza, Roma-Bari.
- Arosio L. (2013), *L'analisi documentaria nella ricerca sociale. Metodologia e metodo dai classici a internet*, FrancoAngeli, Milano.
- Ayres I. (2008), *Super Crunchers: Why Thinking-By-Numbers is the New Way To Be Smart*, Random House Publishing Group, New York.
- Baldassarre M., Colacicco R., Scivetti L. (2007), "Il Podcasting Georeferenziato: ambienti multimediali per la comunicazione e la formazione", in Ligorio M.B., Smiraglia S., a cura di, *Tecnologie emergenti e costruzione di conoscenza*, Scriptaweb, Napoli.
- Baldassarre M., Averna A. (2012), *Documentare 2.0 Ambienti integrati per documentazioni didattiche multimediali in rete*, Didattica 2012, Conferenza annuale di Informatica per la Didattica. Taranto, Italy, May 14-16.
- Belloli M., Nicoletti R. (2012), *La documentazione scolastica. Le buone pratiche in Puglia*, Ecumenica Editrice, Bari.
- Blair D.C. (2002), "Knowledge management: hype, hope, or help?", *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 53(12): 1019-1028.
- Box G.E.P. (1976), "Science and Statistics", *Journal of the American Statistical Association*, 71: 791-799.
- Bronack S.C. (2011), "The Role of Immersive Media in Online Education", *Journal of Continuing Higher Education*, 59(2): 113-117.
- Carrada L. (2012), *Lavoro, dunque scrivo!*, Zanichelli, Bologna.
- Davenport T.H. (2015), *Big data @l lavoro. Sfatate i miti, scoprire le opportunità*, FrancoAngeli, Milano.

53. Torrecellan F., *Ambienti e strumenti delle comunità che apprendono: la documentazione on line come "luogo" del racconto*, reperibile in http://newgold.wikispaces.com/file/view/Documentazione_Comunit%C3%A0-Torcellan.pdf.

- Davenport T.H., Prusak L. (2002), *Il sapere al lavoro, come le aziende possono generare, codificare e trasferire conoscenza*, Etas, Milano.
- de Kerckhove D. (1996), *La pelle della cultura. Un'indagine sulla nuova realtà elettronica*, a cura di Christopher Dewdney, Edizione Costa & Nolan, Genova.
- De Rossi M., Gentilini G., a cura di (2007), *Formare alla documentazione per narrare esperienze didattiche e di tirocinio*, S.E., Padova, Coop. Libreria Editrice Università di Padova.
- De Rossi M., Restiglian E. (2013), *Narrazione e documentazione educativa. Percorsi per la prima infanzia*, Carocci, Roma.
- DeLillo D. (2006), *Cosmopolis*, Einaudi, Torino.
- Dozza L. (2010), “La Scuola Se. Ovvero, la professione docente”, in *Studi sulla formazione*, University Press, Firenze.
- Eco U. (1994), *Sei passeggiate nei boschi narrativi*, Bompiani, Milano.
- Ferraris M. (2009), *Documentalità. Perché è necessario lasciar tracce*, Laterza, Roma.
- Ferraris M. (2012), *Lasciar tracce: documentalità e architettura*, Mimesis, Milano.
- Floridi L. (2010), *Information, a Very Short Introduction*, Oxford University Press, Oxford.
- Frické M. (2009), “The knowledge pyramid: a critique of the DIKW hierarchy”, *Journal of information science*, 35(2): 131-142.
- Galliani L. (2004), *La scuola in rete*, Laterza, Roma-Bari.
- Gigliozzi G. (1999), “La galassia Von Neumann: il testo fra piombo e byte”, in *I nuovi orizzonti della filologia*.
- Giovannini E. (2014), *Scegliere il futuro. Conoscenza e politica al tempo dei Big Data*, il Mulino, Bologna.
- Goody J. (1987), *The interface between the written and the oral*, University Press, (trad. it. *Il suono e I segni*, Il Saggiatore, Milano, 1989).
- Guazzaroni G. (2015), “Realtà aumentata un'opportunità di apprendimento”, in Salvucci L., ed., *Strumenti per la Didattica della Matematica. Ricerche, esperienze, buone pratiche*, FrancoAngeli, Milano.
- Klopfer E., Squire K. (2008). “Environmental Detectives - the development of an augmented reality platform for environmental simulations”, *Educational Technology Research and Development*, 56(2): 203-228.
- Mayer-Schönberger V., Cukier K.N. (2013), *Big data. Una rivoluzione che trasformerà il nostro modo di vivere e già minaccia la nostra libertà*, Garzanti, Milano.
- Michel J.B., Shen Y.K. et al. (2011), “Quantitative Analysis of Culture Using Millions of Digitized Books”, *Science*, vol. 331, n. 6014: 176-182.
- Nielsen J. (2003), in *Presentazione di Comunicazione, qualità, usabilità*, Apogeo, Milano.
- Racca C., Camiciotti L. (2015), *Creare valore con i big data*, Edizioni LSWR, Milano.
- Reggio Children (2001), *Rendere visibile l'apprendimento*, Reggio Emilia.
- Rezzani A. (2013), *Big data. Architettura, tecnologie e metodi per l'utilizzo di grandi basi di dati*, Milano, Apogeo.
- Rivoltella P.C. (2014), *La previsione. Neuroscienze, apprendimento, didattica*, La Scuola, Brescia.

- Romei L. (2015), *Progettare la comunicazione. Esempi, esperimenti, metodi, modelli*, Stampa Alternativa, Viterbo.
- Rossi P.G., Toppano E. (2009), *Progettare nella società della conoscenza*, Carocci, Roma.
- Rowley J. (2007), “The wisdom hierarchy: representations of the DIKW hierarchy”, *Journal of Information Science*, 33(2): 163-180.
- Rudder C. (2015), *Dataclisma. Chi siamo quando pensiamo che nessuno ci stia guardando*, Mondadori, Milano.
- Segre C. (1981), “Testo”, *Enciclopedia Einaudi*, vol. 14, Einaudi, Torino.
- Stenmark D. (2002), “Information vs. Knowledge: The Role of intranets in Knowledge Management”, *Proceedings of HICSS-35*, Hawaii, January 7-10.
- Toschi L. (2011), *La comunicazione generativa*, Apogeo, Milano.
- Trussardi A. (2010), *Elementi di comunicazione visiva. Manuale teorico di progettazione tra creatività e scienza*, reperibile su http://issuu.com/albertotrussardi/docs/webfandom_ebook, novembre.
- Vigotsky L. (1998), *Pensiero e linguaggio*, Laterza, Roma-Bari.
- Wu H.K., Lee S.W.Y., Chang H.Y., Liang J.C. (2013), “Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education”, *Computers & Education*, 62: 41-49.
- Zikopoulos P., deRoos D. (2015), *Big Data Beyond the Hype*, McGraw-Hill, New York.
- Anderson C., “The end of theory. Will the Data Deluge Makes the Scientific Method Obsolete?”, *Wired Magazine*, Issue 16.07, disponibile all'url http://edge.org/3rd_culture/anderson08/anderson08_index.html (26/10/2015).
- Biondi G., *La documentazione come sistema di rappresentazione delle conoscenze*, in www.bdp.it/lucabas/lookmyweb_2_file//Biondi_rappresentazioni_conoscenze.pdf (26/10/2015).
- Bruno P., *Geolocalizzazione: il tuo telefono fa sapere dove sei ogni tre minuti, 385 volte al giorno*, in www.repubblica.it/tecnologia/mobile/2015/04/01/news/geolocalizzazione_il_tuo_telefono_fa_sapere_dove_sei_ogni_tre_minuti_385_volte_al_giorno-110970382/.
- Liberti M., *Analogico e digitale, due modi per guardare il mondo*, in www.instoria.it/home/analogico_digitale.htm (26/10/2015).
- Morani R.M., *Raccontare percorsi didattici con la documentazione generativa* (11/07/2011), in www.indire.it/content/index.php?action=read&id=1689 (26/10/2015).
- Moscato G., Tosi L., *Hellerup, la scuola senza banchi*, in www.indire.it/content/index.php?action=read&id=1759 (26/10/2015).
- Perlmutter C., *La documentazione didattica, condividere e cooperare utilizzando il web*, in <http://it.scribd.com/doc/60146892/Condividere-e-diffondere-pratiche-didattiche-efficaci-la-ricerca-delle-scuole-Toscane> (26/10/2015).
- Reggio Children, *Carta dei Consigli Infanzia Città*, in www.scuolenidi.re.it/allegati/cartaconsigliweb.pdf (26/10/2015).
- Panzavolta S., “Documentazione multimediale e generativa?”, in *IR-Innovazione e Ricerca*, maggio 2009, reperibile in www.indire.it/content/index.php?action=read&id=1582 (26/10/2015).
- Rivoltella P.C., *La mente, l'occhio e il cuore*, in <http://piercesare.blogspot.it/2012/03/la-mente-locchio-e-il-cuore-venardi30.html> (26/10/2015).

- Santucci U., *Mappe mentali* (09/01/2011), in www.umbertosantucci.it/?tag=mappe-mentali-2 (26/10/2015).
- Stefanoni R., *Le tecnologie per la documentazione didattica* (1/12/2010), in www.robertostefanoni.it/a/isp/docum/stefanonitecnologie_per_documentazione.htm (26/10/2015).
- Torello E., “La documentazione generativa multimediale a scuola”, rivista scuola *Iad* (n. 3-2011), in <http://rivista.scuolaiad.it/n03-2011/la-documentazione-generativa-multimediale-a-scuola> (26/10/2015).
- Torreccelan F., *Ambienti e strumenti delle comunità che apprendono: la documentazione on line come “luogo” del racconto*, in http://newgold.wikispaces.com/file/view/Documentazione_Comunit%C3%A0-Torcellan.pdf (26/10/2015).

Appendice. Il progetto Digit School: un percorso di formazione e ricerca

di Rosanna Buono

Il contesto e l'impianto progettuale

Nella regione Abruzzo numerose sono state, negli ultimi anni, le azioni¹ messe in atto per trasformare gli ambienti di apprendimento attraverso un uso costante e diffuso delle ITC. Il progetto Digit School² si inserisce tra le attività previste dal recente PNSD (Piano Nazionale Scuola Digitale) e ha, tra le sue finalità, quella di implementare ambienti e percorsi formativi che privilegino la dimensione collaborativa rendendo i docenti protagonisti attivi e propositivi della loro formazione.

In questa ottica Digit School ha investito nella costruzione di ambienti learner-centered che, superando i vincoli logistici e temporali, possano fare da incubatori per le comunità di docenti pionieri (Midoro *et al.*, 2003) trasformandole progressivamente in comunità di ricerca didattica ed organizzativa. Allo stesso tempo, con Digit School si sono voluti creare spazi di incontro e di lavoro integrati – fisici e virtuali – in cui gli insegnanti possano allenare la competenza nel progettare ambienti di apprendimento per i loro alunni e sperimentassero la creazione di contenuti digitali, conqui-

1. Tra le azioni interne al PNSD (Piano Nazionale Scuola Digitale), promosso dal MIUR, troviamo *Cl@ssi 2.0* che nella sua prima annualità (2009/2010) ha coinvolto 6 istituzioni scolastiche abruzzesi; *Scuol@ 2.0* che, in Abruzzo, ha interessato un solo istituto scolastico; i piani di formazione – per le scuole assegnatarie di LIM, *Cl@ssi 2.0*, *Scuol@ 2.0* – che hanno previsto momenti in presenza ed altri a distanza, negli ambienti on line FORTIC dell'INDIRE. In particolare in Abruzzo, i docenti coinvolti nella formazione durante l'anno scolastico 2009-2010 sono stati 780, distribuiti in 34 corsi di formazione; nell'anno scolastico 2010-2011, 409, distribuiti in 18 corsi; infine nel 2012-2013, si sono formati 215 docenti, distribuiti in 10 corsi.

2. Il progetto Digit School, presentato dal RTI (Raggruppamento Temporaneo d'Impresa) costituito dalla Ud'Anet s.r.l. (capofila), dal consorzio interuniversitario Cineca e dall'Istituto Infobasic, è stato finanziato nell'ambito del Progetto speciale "Scuola Digitale", POFSE Abruzzo 2007-2013.

stando la consapevolezza del ruolo strategico che essi hanno per il potenziamento dei processi cognitivi, relazionali e motivazionali degli studenti.

Nel pianificare l'impianto complessivo di Digit School si sono rilevate le specificità del contesto regionale in modo da rendere il progetto coerente con i bisogni emergenti nella scuola abruzzese.

Per analizzare alcuni tra i bisogni formativi del contesto scolastico della Regione, in relazione all'innovazione digitale, si sono utilizzate le riflessioni emerse in una ricerca che ha evidenziato le percezioni degli insegnanti, coinvolti nel progetto CI@sse 2.0³, rispetto all'efficacia dei processi messi in atto nella progettazione, implementazione e riprogettazione di ambienti di apprendimento innovativi (Buono, 2010). In particolare la ricerca aveva sottolineato la necessità di promuovere nei docenti un nuovo approccio epistemologico al loro ruolo professionale, alla luce delle trasformazioni che la cultura e gli ambienti digitali hanno prodotto sul modo di processare e costruire conoscenza; il bisogno di superare, l'episodicità dei percorsi di didattica digitale integrandoli con il curriculum attraverso attività pluri e interdisciplinari grazie ad una progettazione per competenze e compiti di realtà; l'urgenza di adottare nuovi approcci per l'acquisizione della *Digital Competence* comprendendo sino in fondo il valore strategico che essa ha nella creazione della conoscenza; l'obbligo di adottare un approccio valutativo multidimensionale coerente con la progettazione per competenze e compiti di realtà. La stessa ricerca aveva messo in evidenza l'efficacia dei percorsi di *peer tutoring* per contrastare alcune forme di *digital divide* dei colleghi e la necessità di sostenere le nascenti *teacher learning community* attraverso ambienti permanenti che consentissero ai docenti la condivisione e la riflessione sulle buone pratiche esperite⁴.

Nella progettazione di Digit School un prezioso riferimento è stato anche il *working paper* "Review of the Italian Strategy for Digital Schools" (CERI OCSE, 2013). Il documento fornisce un'analisi approfondita del precedente Piano Nazionale Scuola Digitale e offre importanti indicazioni per il miglioramento del percorso intrapreso nelle politiche scolastiche italiane, valutando le future azioni in rapporto ad una dettagliata analisi di benchmark di respiro internazionale. In particolare lo studio evidenzia alcune

3. CI@sse 2.0 ha avuto inizio nell'anno scolastico 2009/2010 e ha previsto a livello regionale un Gruppo di supporto, composto da esponenti dell'USR (Ufficio Scolastico Regionale), della facoltà di Scienze della Formazione di Chieti-Pescara e del nucleo territoriale dell'Agenzia Scuola.

4. Oltre alla suddetta analisi (Buono, 2010), l'RTI ha attivato, nella fase *ex ante* l'attuazione del progetto, un tavolo di confronto con gli insegnanti delle scuole della regione Abruzzo. È stata quindi condotta un'indagine su un campione di 100 docenti cui è stato sottoposto un questionario per la rilevazione delle competenze digitali. È possibile accedere alla sintesi dei risultati ottenuti consultando la pagina web <http://digitschool.it>.

priorità: sostenere la creazione di scuole-laboratorio che funzionino da acceleratore nello sviluppo delle pratiche didattiche e delle soluzioni organizzative innovative; promuovere le condizioni per il *cooperative learning* e il *peer learning*; favorire le reti formali e informali tra docenti e l'attivazione di piattaforme per lo scambio delle risorse digitali; investire nello sviluppo professionale degli insegnanti incoraggiando nelle scuole la gestione della formazione dei docenti in modo flessibile.

In questa prospettiva, le azioni formative messe in atto da Digit School hanno perseguito un obiettivo prioritario: valorizzare e allenare la professionalità dei docenti pionieri e formare una comunità di “Digital Ambassador”, docenti esperti nell'innovazione didattica e definiti tali per la loro competenza nell'individuare problemi, prendere con rapidità decisioni, elaborare ipotesi, progettare piani d'azione, procedere nella sperimentazione, valutazione e riprogettazione per poi condividere, con altri docenti e in altri contesti professionali, ciò che si è appreso.

Nel grafico che segue (fig. 1) vengono esplicitate le due linee d'azione del progetto Digit School. Esse sono strettamente integrate.

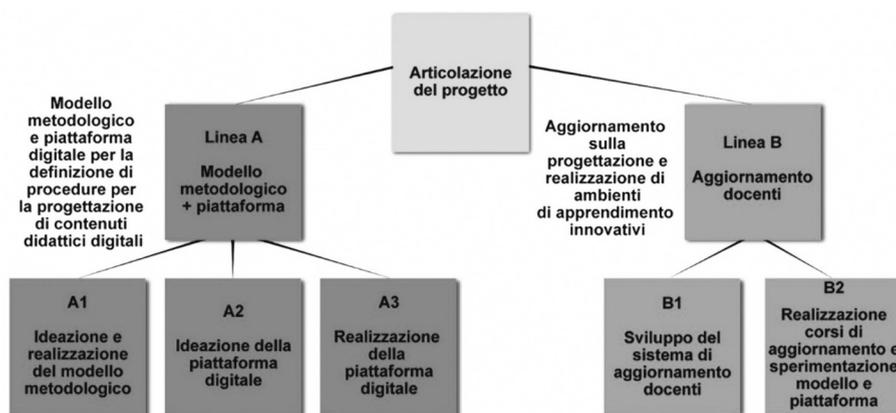


Fig. 1 - Linee d'azione del progetto Digit School

La linea A ha riguardato l'ideazione, realizzazione e sperimentazione di una piattaforma e le modalità di progettazione e condivisione di contenuti didattici digitali; con la linea B sono state realizzate le attività di formazione per gli insegnanti.

La linea B, seguendo il modello formativo esplicitato nel paragrafo successivo, ha previsto, a sua volta, due azioni:

- la *Summer School* finalizzata alla formazione dei *Digital Ambassador*, 43 docenti individuati nei 23 Istituti scolastici aderenti al progetto, per le loro competenze nell'uso delle ICT nella didattica e la loro propensione all'innovazione;
- i percorsi di formazione *Peer to Peer* che i Digital Ambassador hanno attivato nelle scuole di appartenenza, proponendo ai loro colleghi attività laboratoriali aventi come focus le competenze digitali e la progettazione-sperimentazione di ambienti di apprendimento innovativi.

Si è proceduto, quindi, all'individuazione, nelle 23 istituzioni scolastiche coinvolte, dei docenti "pionieri" (Martin, 2003), di quei docenti, cioè, già impegnati in prima persona nell'introduzione sistematica delle ITC nella didattica, ma allo stesso tempo capaci di diffondere l'innovazione digitale grazie alle loro competenze pedagogiche, alle loro capacità nel *team teaching*, alla loro abilità nel tessere reti interpersonali (Midoro *et al.*, 2003) spesso anche informali, ma funzionali alla condivisione con i colleghi di un uso consapevole e creativo delle ITC.

Primo obiettivo, della Summer School e dei percorsi di formazione *Peer to Peer*, è stato, dunque, quello di partire dalla valorizzazione delle professionalità presenti nelle istituzioni scolastiche aderenti al progetto Digit School per poi investire nella creazione di comunità di docenti pionieri che affinassero le loro capacità metariflessive e le loro competenze autovalutative, trasformandosi gradualmente in comunità di docenti ricercatori (Buono *et al.*, 2010). Si ritiene, infatti, che l'innovazione sia radicata nella ricerca – processo particolarmente fertile nei contesti ad alta densità relazionale – e nella riflessione costante *sull'azione* e *durante* l'azione didattica.

Framework teorico e principi metodologici

La Summer School è stata progettata come spazio privilegiato per esercitare la *razionalità riflessiva* nei contesti professionali (Schön, 2006). Quest'ultima connota la ricerca didattica (Striano, 2001) e consente al docente di affrontare l'imprevisto e la problematicità legata ad ogni processo innovativo, destrutturando i suoi schemi interpretativi e d'azione. La competenza riflessiva e quella metariflessiva sono irrinunciabili in un contesto formativo in cui occorre porre in atto, anche attraverso le risorse digitali, una rivoluzione paradigmatica degli ambienti, dei tempi, delle relazioni, delle mediazioni e ri-mediazioni educative.

La dimensione fortemente dialogica e collaborativa degli ambienti formativi della Summer School e dei successivi percorsi di formazione *Peer to Peer*, ha voluto produrre la destrutturazione delle prospettive di signi-

ficato e del repertorio di risposte consolidate (Mezirow, 2003), con cui gli insegnanti affrontano le quotidianità didattiche, consentendo loro, in un'ottica di ricerca, di adottare nuove ipotesi interpretative e sperimentare schemi di azione diversificati, sino alla elaborazione di teorie "sitate" con cui intervenire per modificare la realtà.

Si è cercato costantemente di valorizzare l'esperienza degli insegnanti privilegiando l'approccio ermeneutico grazie al quale la riflessione sull'esperienza non si limita a risolvere problemi contingenti, ma acquisisce valore investigativo, euristico e trasformativo. Sono stati così proposti dei "laboratori di pratica riflessiva" (Mortari, 2003) creando un circolo virtuoso tra azione, riflessione e conoscenze. Ogni laboratorio si è articolato in attività in presenza e in attività in piattaforma utilizzando gli ambienti *social* di condivisione, i dispositivi conversazionali e riflessivi, i *repository* di materiali, le *app* digitali che Digit School metteva a disposizione. Non sono state proposte, pertanto, attività cattedratiche, né tanto meno interventi seminariali che ponessero il docente nella condizione di passivo recettore di teorie e ipotesi operative progettate fuori dai suoi contesti esperienziali. Sono stati, invece, privilegiati un impianto metodologico-organizzativo e un *setting* che tenessero conto della specificità dei bisogni professionali, motivazionali dei docenti partecipanti ai laboratori, superando l'approccio formativo tradizionale ispirato alla *razionalità didattica* (Batini, Fontana, 2003). Quest'ultima, infatti, attraverso l'offerta di pacchetti preconfezionati, replicabili indifferentemente in ogni contesto, impone una "normalizzazione" dei tempi, delle modalità di apprendimento degli adulti in formazione e riduce del tutto il valore cognitivo della riflessività *sulla e durante* l'esperienza.

Nei laboratori di pratica riflessiva della Summer School e dei successivi percorsi *peer to peer*, invece, si è cercato di valorizzare i percorsi di apprendimento legati all'esperienza e all'agire professionale. Anche quando alle attività formative hanno partecipato esperti del settore, hanno prevalso forme dialogiche e di interazione tra saperi e competenze differenti, superando l'approccio unidirezionale e trasmissivo dei tradizionali "corsi di aggiornamento".

Grazie a queste attività laboratoriali – che prevedevano progettazioni per competenze e compiti di realtà tra cui la produzione di artefatti digitali – si è voluto far sì che gli insegnanti sviluppassero ed allenassero quelle abilità riflessive, autovalutative, progettuali e organizzative tipiche di un docente ricercatore pervenendo a piste di lavoro creative nei contesti d'azione.

La stessa piattaforma, prevista dalla linea A, è stata progettata per legare i percorsi di progettazione condivisa dei docenti con i processi e gli strumenti del *peer e self assessment* (Limone, 2012); si pensi, a riguardo, al ruolo strategico attribuito all'elaborazione e all'uso delle rubriche valutative ed autovalutative.

La Summer School

Tutte le azioni formative messe in atto da Digit School sono state accumulate da una sfida: quella di investire nella formazione dei docenti per migliorare gli apprendimenti degli studenti. Si ritiene, infatti, che se la formazione degli insegnanti promuoverà la creazione di comunità di docenti ricercatori, gli stessi saranno poi in grado di trasformare le loro classi in comunità di apprendimento e di ricerca. Far sperimentare ai docenti, nella loro formazione, i dispositivi della ricerca, attribuire valore conoscitivo ai processi metacognitivi e metariflessivi, unendo sinergicamente l'esperienza alla teoria, fa sì che si modifichino, gradualmente, negli stessi insegnanti a livello epistemologico i costrutti di formazione, insegnamento e apprendimento.

Come la Summer School ha cercato di realizzare tutto ciò? È stato previsto un periodo intensivo di formazione per i 43 docenti coinvolti, impegnati per 120 ore di attività in presenza e 40 ore di attività sulla piattaforma dedicata. I 43 docenti appartenevano sia al I che al II ciclo di istruzione⁵. Questa eterogeneità, riconfermata anche per le aree e discipline insegnate, ha consentito di lavorare, durante la progettazione degli ambienti e durante la produzione di contenuti digitali, in un'ottica di continuità verticale e orizzontale valorizzando la pluri e l'interdisciplinarietà. A riguardo va precisata la differenza tra la trasversalità contenutistica e la trasversalità per omologia formale (Petracca, 2015). Spesso si assiste nelle scuole alla convergenza su modelli di trasversalità contenutistica, basata essenzialmente su contenuti comuni, nuclei tematici; essa determina un'artificialità estrema dei collegamenti che poco ha che fare con l'unitarietà del sapere. Per questo motivo nei percorsi progettuali della Summer School si è cercato – come si vedrà in seguito – di coltivare la trasversalità per omologia formale, quella cioè che si realizza quando diverse discipline convergono per l'acquisizione e l'interiorizzazione, da parte dello studente, di procedure, condotte cognitive e/o competenze trasversali.

Per questo, tra i traguardi formativi dei futuri Digital Ambassador troviamo:

- il saper progettare percorsi di apprendimento per problemi e compiti di realtà, integrati con i curricula dei diversi ordini di scuole, che privilegiano una didattica laboratoriale e per competenze;
- il saper progettare ambienti di apprendimento “dilatati” ed arricchiti utilizzando anche la piattaforma Digit School;

5. In particolare 1 docente proveniva dalla scuola dell'infanzia, 14 dalla scuola primaria, 4 dalla scuola secondaria di primo grado e 24 dalla scuola secondaria di secondo grado.

- il saper pianificare e guidare gli studenti nella produzione di contenuti digitali nella consapevolezza che ogni medium ha una sua grammatica e che ogni *app* o *tool* sviluppa specifiche competenze logiche, computazionali, argomentative, semantiche, interpretative, comunicative, ecc.;
- l'acquisizione delle competenze investigative, critiche, dialogiche, tecnologiche, relazionali necessarie a svolgere il ruolo di Digital Ambassador, docenti capaci, cioè, di pianificare, realizzare e valutare percorsi di formazione per gli insegnanti delle loro scuole attivando nuove comunità di docenti impegnati nell'innovazione metodologica e organizzativa.

Coerentemente con i principi teorici e con i criteri metodologici indicati nel precedente paragrafo, sono stati realizzati dei laboratori di pratica riflessiva, animati da formatori con specifiche competenze che, come coach, hanno sostenuto i gruppi di docenti nella progettazione, incentivando i processi riflessivi e la sistematizzazione delle teorie situate elaborate in un quadro teorico più ampio.

Nei laboratori sono stati affrontati diversi nuclei tematici ritenuti indispensabili per procedere nella progettazione per competenze e problemi e per produrre contenuti digitali⁶.

In ogni laboratorio è stato privilegiato il metodo induttivo: si è partiti dalla individuazione di problemi contestualizzati, direttamente esperibili, che attivassero l'acquisizione sia di conoscenze e abilità disciplinari e interdisciplinari sia di quelle competenze strategiche necessarie per affrontare e risolvere problemi o "famiglie di problemi simili" (Maccario, 2006).

Durante le attività laboratoriali i problemi sono stati interpretati come situazioni complesse che suscitano il coinvolgimento e l'impegno del soggetto, che apprende proprio perché non stereotipate, ma vicine alla sua realtà; i problemi, nel contesto scolastico, possono essere categorizzati in base all'area di influenza: gli studenti e la classe (es.: difficoltà nell'organizzare un metodo di studio efficace, bisogno di promuovere la motivazione alla lettura, capacità di sapersi orientare e saper rappresentare lo spazio

6. Seguono, le tematiche affrontate nei diversi laboratori: il ruolo della piattaforma Digit School per comunicare, produrre, condividere, collaborare in rete; la dimensione e il ruolo della progettazione per l'apprendimento nel web 2.0; il WebQuest per ricercare, produrre e condividere contenuti digitali; la Flipped Classroom: setting, relazioni, oggetti digitali per l'apprendimento; il Learning Design: progettare attività innovative attraverso l'uso del Pedagogical Planner; l'apprendimento collaborativo in rete: progettazione, gestione e valutazione; la dimensione narrativa dell'apprendimento attraverso il Digital Storytelling; le scritture digitali: la dimensione collaborativa negli e-book didattici; i piani di miglioramento per la Scuola Digitale; il gruppo come risorsa per l'individualizzazione e la personalizzazione dell'apprendimento; il software L2L per la creazione di lezioni in modalità *e-learning*; gli ambienti social e gli ambienti Moodle per un apprendimento digitalmente arricchito.

circostante la scuola, ecc.); la comunità scolastica (es.: bullismo, obesità, utilizzo scorretto dei social, dipendenze, disaffezione per la scuola, ecc.); la comunità locale (es.: degrado ambientale, bisogno di luoghi di aggregazione, perdita dell'identità sociale, ecc.); la società in generale. È possibile categorizzare problemi e famiglie di problemi simili anche per gli ambiti di competenza interessati: *Benessere e salute, Cittadinanza attiva e Costituzione, Intercultura e inclusione, Educazione finanziaria, Sviluppo sostenibile, Orientamento, ecc.*

Per affrontare e risolvere le situazioni problematiche, individuate in ogni laboratorio, gli insegnanti hanno svolto compiti di realtà e realizzato contenuti digitali scelti per la loro significatività, in quanto cioè capaci di mobilitare conoscenze, abilità e competenze.

Nella produzione dei contenuti digitali si è insistito moltissimo perché essi non fossero concepiti come prodotti “aggiuntivi” ai percorsi curricolari tradizionali, esito di una progettualità “episodica”, di secondo livello, ma fossero parte integrante di un'attenta progettazione implementata attraverso una didattica per competenze e problemi, integrata e “normalizzata” in quella curricolare. Per favorire queste modalità pluri o interdisciplinari basate su problemi, sono state simulate vere e proprie progettazioni a cura dei consigli di classe e sono state condivise diverse matrici progettuali, elaborate nelle scuole di appartenenza o desunte dalla letteratura scientifica. Tra queste, particolarmente efficace è stata la matrice desunta del testo *A scuola di competenze* (Maccario, 2012). Nella fig. 2 è riportato un esempio di scheda di macroprogettazione per problemi elaborata nel corso della Summer School⁷. In essa vi sono compiti complessi che lo studente deve svolgere anche attraverso l'utilizzo di applicazioni e strumenti digitali.

In ogni laboratorio, l'uso delle matrici di progettazione per competenze ha posto in evidenza le conoscenze, le abilità, le competenze disciplinari, pluridisciplinari, trasversali (operative, cognitive, relazionali, metacognitive) o di cittadinanza attiva che l'utilizzo di un'app o di uno specifico ambiente digitale sosteneva.

In questo modo il ricorso a determinate *app* o *tool* non è stato fine a se stesso, ma funzionale all'attivazione di processi cognitivi selezionati con cura durante la fase progettuale. Per evidenziare queste dinamiche conoscitive è stata utilizzata la tassonomia di Bloom, rivisitata da Churches (2007) in un'ottica digitale, poiché collega i processi mentali alle risorse digitali, dividendole in categorie d'uso. Questo criterio metodologico è coerente con il ruolo attribuito nella progettazione curricolare alla Digital Competence. Essa si configura e si sviluppa non come un'area a sé stante, ma come una

7. La scheda di macroprogettazione è stata curata dall'insegnante Lorella Marrone.

PROPOSTA SCHEDA MACROPROGETTAZIONE PER COMPETENZE A CURA DEL CONSIGLIO DI CLASSE <i>Il diritto di voto: dall'Ostrakon all'Italicum</i>		
DOCENTI DEL C.d.C COINVOLTI	Docenti di Diritto-Economia, Italiano-Storia	
CLASSE/I COINVOLTE	Classe QUINTA Istituto Tecnico Economico (AFM o TURISMO)	
AMBITO DI COMPETENZA	Competenza di cittadinanza	
PROBLEMA COMPLESSO/ CONTESTO PROBLEMatico DA CUI PARTIRE	I giovani manifestano disaffezione e disincanto rispetto alla partecipazione alla vita politica, come dimostrano i dati sull'astensionismo alle elezioni. La progettazione di questa attività didattica tende ad implementare la conoscenza dei meccanismi di funzionamento delle istituzioni democratiche, per una più consapevole partecipazione alla vita civile e a sviluppare competenze giuridiche, spendibili nella vita professionale.	
TRAGUARDO/I DI COMPETENZA	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere lo sviluppo storico degli ordinamenti giuridici e delle istituzioni democratiche attraverso l'analisi diacronica del diritto di voto; • individuare i valori, i limiti e i rischi per la vita sociale delle varie soluzioni tecniche insite nei diversi tipi di sistemi elettorali; • Individuare e accedere alla normativa italiana in materia di diritto di voto e sistemi elettorali. 	
CONOSCENZE E ABILITÀ	<ul style="list-style-type: none"> • Saper decodificare un testo normativo, cogliere la "ratio legis", contestualizzare la norma giuridica nel periodo storico in cui è stata emanata; • saper comparare i diversi tipi di sistema elettorale individuandone vantaggi e criticità; • saper riferire gli aspetti fondamentali del diritto di voto previsti dalla Costituzione e le caratteristiche della legge elettorale vigente in Italia, per l'elezione del Parlamento; • saper individuare e consultare fonti normative per l'autoaggiornamento 	
ASSE/AREA/AMBITO DISCIPLINARE	Asse storico-giuridico-sociale	
TITOLI DELLE UNITÀ DI COMPETENZA DA SVILUPPARE UTILIZZANDO LA SCHEDA DI MICROPROGETTAZIONE	COMPITI COMPLESSI (previsti per ogni UDA)	PRODOTTO DIGITALE (da realizzare per ogni UDA)
Dall'assolutismo allo stato di diritto	Realizzare una ricognizione storica del passaggio dallo stato assoluto allo stato di diritto, facendo riferimento alle teorie politiche dominanti nei diversi periodi.	Libro digitale e-pub
Il diritto di voto dalla polis greca alla Costituzione repubblicana	Illustrare l'evoluzione del diritto di voto nella storia: requisiti di elettorato attivo nell'antichità, nella civiltà comunale, nello stato liberale e nello stato democratico.	Time-line realizzata con risorsa digitale: tiki-toki.com timeglider.com prezi.com
I sistemi elettorali e la legislazione elettorale italiana	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare le caratteristiche dei sistemi elettorali maggioritari e proporzionali attraverso la comparazione della legislazione in materia di diversi Stati; • analizzare le caratteristiche della Legge 6 maggio 2015, n. 52 recante le Disposizioni in materia di elezione della Camera dei deputati. 	Flipped Classroom Fonti: http://www.altalex.com/documents/news/2015/04/30/arriva-l-italicum-la-nuova-legge-elettorale-in-12-punti
TEMPI COMPLESSIVI PREVISTI	30 ore	
MODALITÀ VALUTATIVE INDIVIDUALI E DI GRUPPO Valutazione individuale <ol style="list-style-type: none"> 1. Completezza e coerenza nell'organizzazione dei contenuti; 2. Efficacia comunicativa riferita a tutti i linguaggi utilizzati; 3. Capacità di individuare fonti informative e documenti pertinenti; 4. Capacità di effettuare comparazioni e valutazioni personali Valutazione di gruppo <ol style="list-style-type: none"> 1. Capacità di organizzare il lavoro del gruppo rispettando le consegne 2. Capacità di coinvolgere tutti i componenti 3. Capacità di valorizzare le competenze di ciascun componente STRUMENTI: check list, rubriche valutative ed autovalutative, schede strutturate.		

Fig. 2 - Esempio di scheda di macroprogettazione elaborata nella Summer School

competenza che, grazie alla conoscenza e all'abilità d'uso di applicazioni e strumenti digitali, entra in relazione e potenzia le altre aree di competenza: le competenze strategiche (gestione dell'informazione, collaborazione, comunicazione e condivisione, creazione di contenuti e conoscenza, etica e responsabilità, valutazione e problem solving), le competenze disciplinari e quelle interdisciplinari (Olimpo, 2013).

Lo stesso passaggio, tanto spesso invocato e desiderato, dal consumo acritico e spesso passivo di contenuti digitali alla produzione di artefatti digitali – si pensi al ruolo degli studenti come *digital makers* – prevede che i docenti siano consapevoli che l'ambiente di apprendimento in cui la risorsa digitale è fruita o prodotta influenza notevolmente gli esiti formativi in termini di efficacia e rilevanza apprenditiva. Il cyberspazio, infatti, non è un ambiente neutrale: con i suoi *tool* e le sue *app* plasma la nostra mente, i nostri processi cognitivi, emozionali e relazionali. Derrick de Kerckhove (1993), allievo ed erede intellettuale di Marshall McLuhan, per spiegare ciò introduce il concetto di *brainframe*, vera e propria struttura cognitiva, cornice interpretativa che si crea dall'interazione tra la mente umana e le tecnologie in genere.

L'immersione negli ambienti digitali e l'uso intensivo dei suoi strumenti e delle sue applicazioni influenzano e modificano i processi di pensiero, creano nuovi *brainframe* che cambiano le nostre modalità percettivo-motorie di interazione con l'ambiente, il modo di pianificare le strategie d'azione, di processare le informazioni, di vivere le relazioni sociali.

L'educazione nell'era digitale, pertanto, non deve porre al centro la tecnologia, ma i nuovi modelli di interazione didattica che derivano dal suo utilizzo (PNSD, 2005).

Di qui la nuova dimensione del *docente pioniere*, del *docente ricercatore*, del *docente Digital Ambassador*. Egli connota la sua professionalità soprattutto per la sua capacità di svolgere la funzione di *learning designer*, per il suo saper essere progettista dell'architettura formativa e didattica. Ciò comporta che egli sia in grado di ri-progettare le situazioni comunicative, i contesti relazionali in cui si fa scuola, colorarle di inclusione, diversità, intercultura. Significa essere in grado di dare voce agli studenti e progettare insieme a loro spazi e tempi didattici dilatati, arricchiti anche, ma non solo, attraverso gli ambienti e gli strumenti digitali. In questa ottica il docente deve, di volta in volta, scegliere il medium che meglio favorisca la crescita individuale e del gruppo classe e i media che in modo più efficace sostengono i processi di acquisizione, rielaborazione, creazione e condivisione, dei contenuti culturali. Il docente, così – esercitando la sua capacità di ri-mediazione didattica – diviene un architetto dello spazio della formazione, un progettista di ambienti di apprendimento fondati sulla dimensione reticolare, sociale e distribuita della conoscenza. Nei laboratori della

Summer School si è spesso evidenziata la necessità di assumere una logica ecologica nel riprogettare l'architettura formativa e didattica: il ruolo delle tecnologie digitali non va enfatizzato, esse, infatti, hanno esclusivamente la funzione di *affordances*, cioè di “innescò” e sostegno per attività e percorsi conoscitivi che alimentino nuove forme di pensiero, di intelligenza e di creatività. I docenti possono definirsi esperti di *learning design* solo quando ripartono dalla dimensione umana e interumana della relazione educativa, in caso contrario la deriva tecnicistica è inevitabile. Ridefinire i tempi e gli spazi educativi significa, allora, leggere in modo nuovo i modelli e le teorie dell'insegnamento e dell'apprendimento di riferimento, decostruire e progressivamente ricostruire nuovi tempi, nuovi spazi psichici, ma soprattutto nuove relazioni e dinamiche conoscitive.

E sono state proprio queste dinamiche relazionali – il progressivo senso di appartenenza, prima ad un piccolo gruppo, successivamente ad una comunità impegnata nel fare ricerca – che hanno sostenuto i docenti in questi difficili processi di cambiamento e di riposizionamento epistemico rispetto al loro ruolo e alla loro professionalità. Sin dai primi incontri, si è cercato di rendere la Summer School un luogo ad alta densità relazionale, piacevole, gratificante, in cui lavorare, riflettere, fare ricerca insieme a colleghi molto motivati alla sperimentazione di ambienti e percorsi innovativi arricchiti digitalmente. Allo stesso tempo, la modalità laboratoriale e la presenza di un coach che valorizzava i processi di *cooperative learning* e di *peer learning* ha consentito la destrutturazione dei flussi comunicativi gerarchici a favore di flussi dialogici. Non solo, durante diversi incontri della Summer School si è assistito al progressivo sviluppo di relazioni fiduciarie tra i membri, alla elaborazione di ipotesi progettuali e alla produzione di contenuti digitali, condivisi attraverso la community School Network, trasformandosi così da beni individuali o del piccolo gruppo, in veri e propri “beni relazionali” messi a disposizione della comunità.

Questo clima relazionale positivo, estremamente partecipativo, creatosi intorno alla concretezza del progettare e del fare educativo, ha avuto effetti benefici sulla competenza riflessiva dei singoli docenti proprio perché alimentata dagli scambi professionali, dalle relazioni interpersonali. Inutile ricordare che il docente ricercatore può definirsi tale solo se è parte attiva di una comunità educante. Egli non vive nell'autoreferenzialità del solipsismo educativo, ma sperimenta, valuta e condivide le nuove prassi metodologico-didattiche con i colleghi. Senza una comunità educante, senza una comunità di ricerca non può esserci un docente ricercatore capace di incidere su una quotidianità formativa, in costante trasformazione, come quella attuale.

Proprio per questo nella Summer School sono stati attentamente pianificate attività formative, in presenza e in piattaforma, in cui i docenti lavorassero insieme, in cui i processi collaborativi fossero costantemente allenati. Ne è derivata la necessità di favorire e valorizzare, in presenza e in piattaforma, attraverso dispositivi narrativi e conversazionali, l'ascolto e l'apertura all'altro. School Network, la community presente in piattaforma, ha ospitato e incentivato il dialogo tra gli insegnanti, la creazione di gruppi di lavoro on line e la condivisione dei materiali prodotti.

Allo stesso tempo si è cercato di inserire la Summer School e i futuri Ambassador in un *research system*, in quel dinamico “movimento digitale” che fa da nastro trasportatore dell'innovazione: hanno preso parte attivamente alla Summer School rappresentanti della comunità scientifica e accademica, rappresentanti delle istituzioni territoriali (USR), attori extrascolastici (Associazioni, Enti, Aziende), docenti ricercatori che da anni danno il loro contributo come formatori ai processi di innovazione digitale nella scuola.

Si è creato, così, intorno alla Summer School e al progetto Digit School, un fermento pedagogico e didattico, un dinamismo cognitivo e relazionale che ha fatto sì che i docenti affrontassero con più energia e consapevolezza, la complessità della scena educativa e didattica quotidianamente vissuta nelle proprie aule, per progettare e sperimentare, con i colleghi, percorsi innovativi in cui ambienti e risorse digitali facessero da acceleratori dei processi di cambiamento radicati in una didattica per competenze e problemi.

L'intensa attività relazionale e dialogica – in presenza, in piattaforma e su un gruppo dedicato di *WhatsApp* – intensificatasi proprio per rispondere al bisogno di confrontarsi sulle problematicità che emergevano nelle attività progettuali e nella produzione dei contenuti, negoziando soluzioni divergenti e creative, lascia ben sperare che la comunità dei docenti pionieri stia evolvendo in una comunità di docenti ricercatori.

La piattaforma Digit School

Nella ri-progettazione degli ambienti di apprendimento e nella ri-modulazione della didattica, il Digital Ambassador deve saper superare i vincoli fisici, mentali, relazionali, psichici dell'aula-classe, trasformare le aule in laboratori scolastici, in “aule distribuite” integrando gli ambienti fisici, direttamente esperiti con quelli digitali, aumentati dalla tecnologia. In questo fondamentale è stato il ruolo della piattaforma multicanale e multidevice Digit School (fig. 3).



Fig. 3 - Home page della piattaforma dedicata alla formazione

Si è preferita la creazione di una nuova piattaforma e non la customizzazione di una preesistente per mettere a disposizione dei docenti degli ambienti social (fig. 4) che supportassero i processi di *cooperative learning* e di *peer learning*.

Poiché tutti i laboratori hanno previsto delle attività di *self e peer assessment* è stata implementata un'applicazione dedicata alle rubriche valutative e autovalutative, appositamente progettata per essere fruita sia in modalità autore (docente) che fruitore (studente). La richiesta di elaborare per ogni contenuto digitale progettato una rubrica – da utilizzare per l'autovalutazione, la valutazione tra pari e la valutazione da parte del coach – ha consolidato nei docenti la consapevolezza che la valutazione autentica dei processi e dei prodotti abbia una forte valenza formativa sin dalla fase iniziale di ogni percorso progettuale.

L'applicazione consente ai docenti di costruire *rubriche valutative* articolate attraverso dimensioni e descrittori (organizzati su quattro livelli: iniziale, base, intermedio, esperto).

Nel format delle rubriche esiste una modalità “autore” per la progettazione da parte dei docenti e una modalità esecutiva per gli studenti che vogliono autovalutarsi, valutare i compagni ed essere valutati dai docenti (figg. 5 e 6).

Il sistema elabora per ogni rubrica, che sia stata compilata dal/dai docente/i e dallo studente, un report che rappresenta graficamente i dati delle valutazioni, comparandoli (fig. 7).

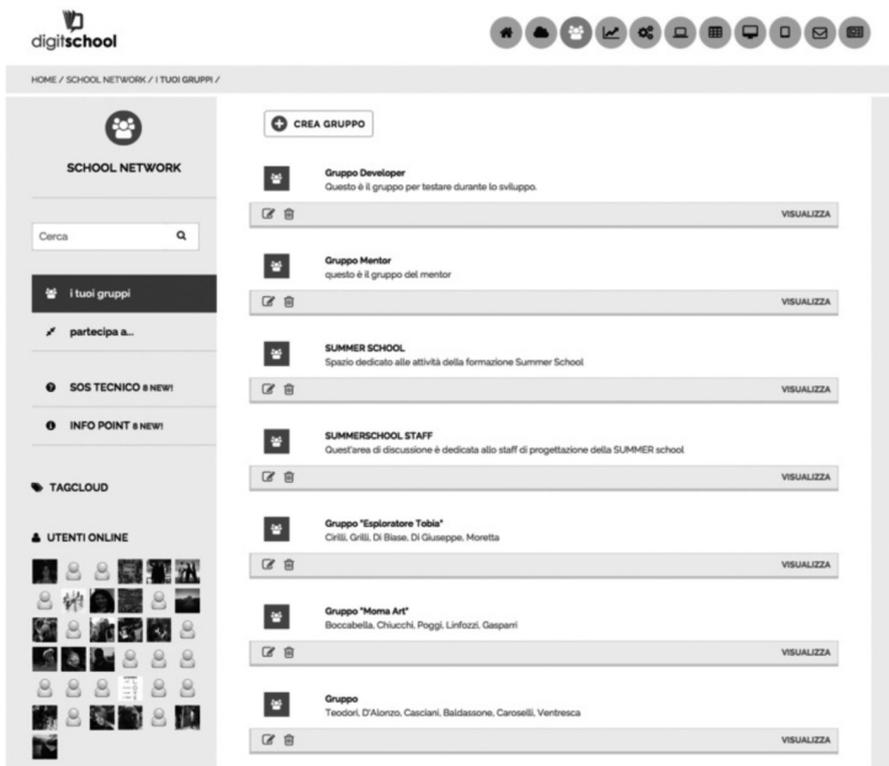


Fig. 4 - Lo spazio School Network della piattaforma Digit School



Fig. 5 - Interfaccia della rubrica per la funzione di self assessment

DIMENSIONI	TEACHER-ASSESSMENT	REPORTS
▾ INFORMAZIONE		
LIVELLO INIZIALE	Le informazioni inserite sono generiche	
LIVELLO BASE	Le informazioni sono essenziali, caratterizzano solo alcuni aspetti della professionalità	
LIVELLO INTERMEDIO	Le informazioni inserite caratterizzano in modo completo il profilo professionale dell'insegnante	
LIVELLO ESPERTO	Ha presentato con chiarezza il profilo professionale trasmettendo i valori che lo orientano	
▸ COMUNICAZIONE		
▸ TECNOLOGIA		

Fig. 6 - Interfaccia della rubrica per la funzione di teacher assessment

Per ogni dimensione della rubrica, sono indicati due punteggi⁸: uno corrisponde all'autovalutazione dello studente e uno alla valutazione dell'insegnante. La distanza tra i due punteggi evidenzia le differenze tra le due valutazioni. Nella fig. 7, ad esempio, emergono i gap per due dimensioni:



ANGELA CASCIANI



■ Self Assessment
 ■ Teachers Assessment

DIMENSIONE	SELF ASSESSMENT	TEACHER ASSESSMENT
INFORMAZIONE	2	4 (1 insegnante)
COMUNICAZIONE	2	4 (1 insegnante)
TECNOLOGIA	3	3 (1 insegnante)

Fig. 7 - Grafico elaborato dal sistema per confrontare le differenze, in termini quantitativi tra l'autovalutazione dello studente e quella del docente

8. Il valore numerico di una valutazione è determinato dal livello selezionato dal valutatore (studente o insegnante):

- il livello 1 (iniziale) corrisponde ad 1 punto;
- il livello 2 (base) corrisponde a 2 punti;
- il livello 3 (intermedio) corrisponde a 3 punti;
- il livello 4 (esperto) corrisponde a 4 punti.

informazione e comunicazione: lo studente, durante l'autovalutazione, ha selezionato il livello 2 (base); l'insegnante ha selezionato il livello 4 (esperto); se avessero effettuato la valutazione più insegnanti il sistema avrebbe fatto la media.

La piattaforma consente di archiviare le rubriche come private o pubbliche; le rubriche pubbliche possono poi essere condivise all'interno dei gruppi di docenti e utilizzate nella loro edizione originale o opportunamente modificate (fig. 8).



Fig. 8 - Esempio della sezione dell'app dedicata alla creazione di nuove rubriche o alla modifica di quelle preesistenti

In piattaforma, inoltre sono state implementate altre risorse:

- *Dida Cloud*: repository personale del docente in cui archiviare e organizzare documenti, immagini e video che possono essere poi condivisi con gli altri utenti nelle *School Rooms*.
- *School Network*: è la community della piattaforma; si configura quale ambiente *social*, di supporto al lavoro di insegnanti e studenti e ai loro processi collaborativi. Al suo interno, è possibile categorizzare i contenuti in "attività", facilitandone la ricerca e la consultazione.
- *WebQuest*: la piattaforma supporta l'insegnante nella progettazione di percorsi didattici basati su questa metodologia. Il format predisposto

consente ai docenti, in fase di progettazione, l'upload di quelle risorse testuali e/o multimediali previste dal percorso di ricerca da proporre agli studenti, e, allo stesso tempo, consente a questi ultimi, in fase di esecuzione, l'inserimento dei contenuti digitali realizzati seguendo le fasi del WebQuest predisposte dal docente. I WebQuest, progettati dagli insegnanti anche in maniera collaborativa, possono essere archiviati quali documenti pubblici (accessibili da parte di tutti gli utenti in piattaforma) o privati (consultabili solo dai propri autori e coautori); costituiscono così una biblioteca multimediale a cui i docenti possono attingere per pianificare percorsi didattici personalizzati per singoli alunni o gruppi di essi (fig. 9).

Una volta creati tramite l'apposito format, i WebQuest possono essere condivisi ed eseguiti all'interno dei gruppi classe (fig. 10).

- *E-Portfolio*: è un'applicazione finalizzata a creare una raccolta organizzata di materiali ritenuti significativi per lo sviluppo apprenditivo dello studente e per lo sviluppo professionale del docente. Ogni utente può disporre di un proprio portfolio digitale e accedere agevolmente al report "ragionato" delle proprie attività. I docenti possono visualizzare i portfolio dei propri alunni, disponendo di un pratico strumento di monitoraggio e sintesi di quanto da essi realizzato nel tempo. La *dashboard* consente, inoltre, la visualizzazione grafica delle attività svolte in piattaforma e dei contenuti digitali prodotti, permettendo l'analisi di dettaglio per tipologie di attività. Attraverso la *dashboard*

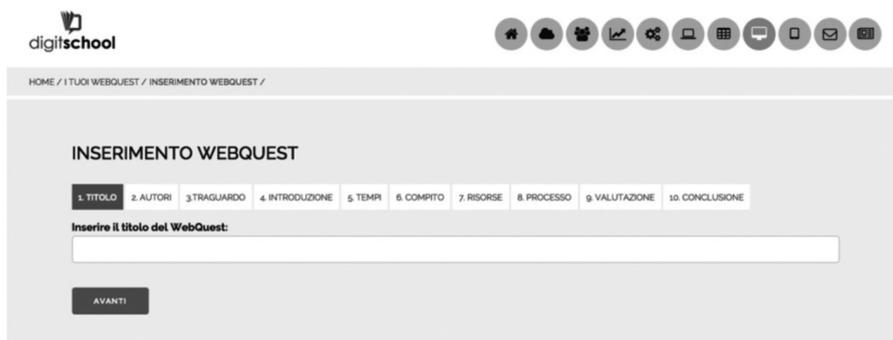


Fig. 9 - Sezione dell'applicazione utilizzata per creare WebQuest

HOME / WEBQUEST PUBBLICI /

WEB QUEST

Cerca

I tuoi WebQuest

WebQuest pubblici

TAGCLOUD

UTENTI ONLINE



Gli amici di Boscollegro
Autori: Annalisa DEL GROSSO; Valeria DEL GROSSO; Maria Rosaria TRICCA
sviluppare atteggiamenti e comportamenti collaborativi nella Scuola dell'infanzia

COPIA WEBQUEST

et yoga ibérico
Autore: Claudia Di Carlo
en el mundo hispanico hay una costumbre muy importante: la siesta. navegando por la red vais a descubrir de qué se trata

COPIA WEBQUEST

sistemi di numerazione
Autore: Anna Ciocca
comprendere l'importanza dei diversi sistemi di numerazione e tradurre il sistema binario

COPIA WEBQUEST

La strada delle fiabe
Autori: Mirella Croce; Gabriella Piccirilli; Lina Piccirilli; Veronica Pompili; Elena Di Lizia
Saper ascoltare (mantenere l'attenzione - comprendere - codificare - decodificare) Saper leggere (analizzare - decodificare - interpretare) Saper scrivere (strutturare - controllare - esprimere - ...)

COPIA WEBQUEST

LE PIANTE
Autore: Maria Antonietta Sabetta; Linda Mancini; Daniela D'Alaise; MARIA PIA PALUCCI; Michelina Franceschelli
RICONOSCE ALCUNI ORGANISMI ANIMALI O VEGETALI DESCRIVE I PRINCIPALI CAMBIAMENTI DEI VEGETALI LEGATI ALLA STAGIONE INDIVIDUA LE PARTI PRINCIPALI DI UNA PIANTA PADRONANZA DEL METODO SPERIMENTALE

COPIA WEBQUEST

Viaggio virtuale tra le regioni italiane.
Autore: Gabriella Di Carlo; Mimma Turilli; Angiolina Consilvio; Regina Pierantonio; Raffaele Sigismondi
Riconoscere informazioni geografiche da una pluralità di fonti. Completare una ricerca geografica organizzando le informazioni. Riconoscere le progressive trasformazioni operate dall'uomo sul...

COPIA WEBQUEST

Fig. 10 - Esempi di webquest condivisi in una school room

è possibile anche l'accesso diretto alle singole risorse inserite nell'e-portfolio (figg. 11-12).

- Questa sezione del portfolio mette a disposizione anche un registro ore che riassume e schematizza il tempo trascorso in piattaforma.
- *E-learning*: dalla piattaforma si può accedere all'area e-learning, sviluppata sulla base dell'ambiente opensource Moodle al fine di facilitare la creazione, condivisione e fruizione di materiali didattici. La sezione e-learning è stata inoltre arricchita di moduli aggiuntivi quali *MindMap* ed integrazioni con i repository esterni come *YouTube*, *Flickr* e *Google Drive* a supporto di attività di tipo social.
- *Libreria digitale*: l'applicazione *multi-device* – utilizzabile attraverso differenti dispositivi – permette la costruzione e fruizione di e-book, quaderni e dispense interattive da parte di docenti ed alunni. Grazie alla funzionalità "oltre-testo", l'applicazione consente di integrare i contenuti dei libri in adozione nelle scuole con materiali multimediali di approfondimento (audio letture, musiche, canzoni con il player audio, immagini, filmati, web games). Il docente può, inoltre, interagire con i libri digitali dei propri alunni e somministrare verifiche a distanza. È infine previ-



Fig. 11 - Tipologia delle risorse digitali presenti nel portfolio di un docente della Digit School

sto un meccanismo di memorizzazione remota e di sincronizzazione tra l'applicazione degli allievi e quella dei docenti.

- **Tools box:** questo ambiente propone una selezione di alcune app utili in ambito didattico, a disposizione del docente e degli alunni per un agevole utilizzo nell'ambito delle attività scolastiche.
- **News:** quest'area si configura come una bacheca personale, ove vengono sintetizzate e visualizzate le notifiche.
- **Messaggi:** specifica sezione che raccoglie gli scambi individuali e diretti tra gli utenti.

La piattaforma ha svolto un ruolo importante nel supportare i processi collaborativi e di condivisione dei contenuti digitali prodotti dai docenti sia durante la Summer School sia durante i percorsi *Peer to Peer*. I dati numerici ci aiutano a cogliere con chiarezza la vitalità e l'intensità dei lavori svolti. In meno di quattro mesi (da fine luglio ad ottobre)⁹ si registrano in

9. Data ultimo aggiornamento: 30 ottobre 2015. Si precisa che le attività formative del progetto Digit School sono iniziate il 23 luglio 2015 e si concluderanno a fine dicembre dello stesso anno.

The screenshot displays the 'PORTFOLIO' page for a user named 'Angiolino DE SANCTIS'. At the top, there is a navigation bar with the text 'HOME / PORTFOLIO / LISTA UTENTI / ANGIOLINO DE SANCTIS / REPORTS RISORSE DIGITALI / LISTA RISORSE DIGITALI /'. Below this, the user's profile information is shown: 'Angiolino DE SANCTIS', 'Ultimo login: 2015-11-11 17:43', and 'Tempo trascorso online: 2 giorni 10 ore 59 minuti 55 secondi'. The main content area lists several digital resources, each with a document icon and a title: 'Presentazione PBL 1: Problema e salti', 'Problema e Vademecum PBL', 'Presentazione PBL 2', 'Presentazione PBL 1', 'Digit School Story', 'Flipped Classroom - Breve video di presentazione.', and 'Insegnamento e apprendimento'. Each resource includes a brief description and the author's name. On the left side, there is a sidebar with a search bar, a filter section titled 'FILTRO PER TIPOLOGIA', and a 'TAGCLOUD'. On the right side, there is a sidebar with a 'Risorse Digitali' section and several menu items: 'Rubriche Valutative', 'Elaborazione Web Quest', and 'Attività in School Network'. At the bottom of the main content area, there is a button labeled 'Torna ai Reports'.

Fig. 12 - Risorse digitali presenti nel portfolio di un docente della Digit School

piattaforma: 644 utenti iscritti; 47 School Rooms attivate; 14076 accessi effettuati; 1629 risorse digitali inserite nei Dida Cloud; 1436 risorse digitali condivise nei gruppi dei docenti; 238 discussioni in School Network; 73 WebQuest creati; 101 Rubriche Valutative elaborate e 188 Rubriche Valutative eseguite.

Come previsto dal Progetto Digit School, la piattaforma è stata implementata e migliorata anche grazie alle indicazioni dei docenti: preziose sono state le proposte migliorative elaborate dagli insegnanti mentre utilizzavano i diversi ambienti e tool.

Al fine di potenziare la piattaforma Digit School tramite lo sviluppo dell'interfaccia "studente" e permetterne il suo effettivo utilizzo nelle scuole, è stato attivato un percorso di co-progettazione a cui parteciperanno alcuni tra i docenti iscritti alla Summer School. Improntato ai principi della progettazione partecipata (Bellandi, 2009; Nanz, Fritsche, 2012), il percorso prevede un'attività di *crowdsourcing* e un questionario on line finalizzato a raccogliere opinioni e suggerimenti dei docenti – con particolare

attenzione alle loro percezioni dell'efficacia didattica delle altre piattaforme utilizzate a scuola con gli studenti – e attività in presenza strutturate come laboratori in cui, tramite l'adozione di tecniche di facilitazione (De Sario, 2005; Kaner, 2007), si perverrà alla definizione di proposte di implementazione per l'area della piattaforma dedicata agli studenti.

Gli Ambassador e i percorsi di Peer Education

Gli Ambassador si connotano come docenti ricercatori, pertanto, come afferma la Zuccermaglio (2002, p. 131), devono «contribuire dialogicamente a creare nuove realtà anche operative, a sostenere prospettive o pratiche non ancora realizzate, a mettere in circolazione competenze nascoste, a identificare potenzialità bloccate, a scoprire relazioni impreviste». Obiettivo dei percorsi di *Peer to Peer* e delle azioni degli Ambassador è attivare processi trasformativi nelle scuole di appartenenza, far evolvere i contesti di lavoro in sistemi di autoapprendimento e di autoformazione. A tal fine i Digital Ambassador, a conclusione del percorso formativo della Summer School, devono realizzare percorsi di formazione Peer to Peer (16 ore in presenza – di cui 4 con un tutor – e 24 ore on line) per un gruppo di insegnanti delle loro scuole, privilegiando le modalità laboratoriali e i principi della ricerca riflessiva. I criteri metodologici e le linee di sviluppo di questi percorsi sono stati oggetto di analisi già nella Summer School.

In ogni laboratorio – pianificato utilizzando una “scheda di sceneggiatura” opportunamente predisposta e condivisa – ogni Ambassador, coadiuvato da un tutor, ha cercato di:

- privilegiare il metodo induttivo; si è partiti dall'individuazione di un problema vicino agli alunni, al contesto scolastico e della comunità di appartenenza, specificando la competenza (in termini abilità e conoscenze) che gli alunni/studenti devono acquisire per affrontarlo;
- sostenere i colleghi nella progettazione per competenze e compiti di realtà prevedendo la realizzazione di prodotti digitali che mobilitassero conoscenze, abilità, competenze;
- favorire l'elaborazione da parte del gruppo o del singolo docente – con l'apposita app presente in piattaforma – di rubriche valutative (in un'ottica di *peer e self assessment*) guidando i colleghi a individuare con chiarezza i comportamenti osservabili (riferibili al traguardo di competenza scelto) a cui gli alunni/studenti dovranno pervenire dopo aver realizzato un prodotto digitale o seguito un percorso di apprendimento che preveda l'utilizzo di risorse e/o ambienti digitali;
- promuovere la condivisione, in piattaforma, di buone pratiche (progettazioni, contenuti, oggetti digitali, esperite anche durante la Summer

School) ritenute significative per le competenze che si vogliono attivare negli insegnanti e negli alunni/studenti (competenza attesa);

- supportare la sperimentare nelle classi e con gli alunni, dei percorsi progettati e la costruzione dei contenuti digitali previsti.

Al termine dei percorsi di formazione *Peer to Peer* sarà organizzato un evento pubblico aperto alle istituzioni scolastiche del territorio, seguendo il modello dello *show case*, nell'ambito del quale ogni scuola avrà a disposizione uno stand espositivo, visitabile dai partecipanti, in cui attraverso poster, presentazioni multimediali, video, si ripercorreranno i momenti salienti dei percorsi formativi, condividendo i contenuti digitali prodotti dagli alunni e dai docenti.

Conclusioni

Il progetto Digit School ha voluto offrire alle istituzioni scolastiche abruzzesi spazi di formazione e di ricerca didattica e organizzativa arricchiti digitalmente in cui i veri protagonisti fossero i docenti. Esso offre, quindi, ai *decision maker* un esempio di come la Scuola, se supportata da impianti formativi alternativi a quelli tradizionali rigidamente trasmissivi e contenutistici, lavori instancabilmente accettando le sfide formative derivanti dalla complessità culturale e sociale del terzo millennio.

Il fermento pedagogico e didattico, il dinamismo e l'entusiasmo dei docenti coinvolti, il numero e la qualità dei contenuti digitali prodotti lasciano ben sperare che il progetto Digit School possa essere, non un episodico progetto formativo, ma un valido contributo per una stagione di innovazione della scuola abruzzese che sistematizzi e metta in rete le risorse umane, professionali e tecnologiche della Regione al fine di perseguire il successo formativo di tutti gli studenti.

Bibliografia

- Batini F., Fontana A. (2003), *Comunità di apprendimento. Un altro modo di imparare*, Editrice Zona, Città di Castello.
- Bellandi G. (2009), *La conoscenza partecipata. Condividere efficacemente conoscenze ed esperienze con le comunità di pratica*, FrancoAngeli, Milano.
- Buono R. (2010), *Scuol@ 2.0 Nuove architetture formative*, ESA, Pescara.
- Buono R., Cavaliere C., Romagnoli C. (2011), *Il docente ricercatore. La ricerca formativa tra scuola e università*, ESA, Pescara.
- CERI OCSE (2013), *Review of the Italian Strategy for Digital Schools*, www.oecd.org/edu/workingpapers.

- Churches A. (2007), *Blooms taxonomy and digital approaches*, <http://edorigami.wikispaces.com/Bloom%27s+and+ICT+tools>.
- De Kerckhove D. (1993), *Brainframes. Mente, tecnologia, mercato*, Baskerville, Bologna.
- De Sario P. (2005), *Professione facilitatore. Le competenze chiave del consulente alle riunioni di lavoro e ai forum partecipati*, FrancoAngeli, Milano.
- Fabbri L., Striano M., Melacarne C. (2008), *L'insegnante riflessivo. Coltivazione e trasformazione delle pratiche professionali*, FrancoAngeli, Milano.
- Kaner S. (2007), *Facilitator's Guide to Participatory Decision-Making*, John Wiley & Sons, Inc.
- Limone P. (2012), *Valutare l'apprendimento on line*, Progedit, Lecce.
- Maccario D. (2006), *Insegnare per competenze*, SEI, Torino.
- Maccario D. (2012), *A scuola di competenze. Verso un nuovo modello didattico*, SEI, Torino.
- Martin A. (2003), "Il profilo del docente pioniere nell'uso delle ICT nella propria pratica", *TD Tecnologie Didattiche*, Menabò, Ortona, n. 30.
- Mezirow J. (2003), *Apprendimento e trasformazione. Il significato dell'esperienza e il valore della riflessione nell'apprendimento degli adulti*, Raffaello Cortina, Milano.
- Midoro V., Bocconi S., Martin A., Pozzi F., Sarti L. (2003), "Developing a European Pioneer Teacher Community for School Innovation", in Dowling C., Wing Lai K., eds., *Information and communication technology and the teacher of the future*, Kluwer Academic Publishers, Boston, pp. 71-83.
- MIUR (2015), *Piano Nazionale Scuola Digitale*, www.istruzione.it/scuola_digitale/index.html.
- Mortari L. (2003), *Apprendere dall'esperienza. Il pensiero riflessivo nella formazione*, Carocci, Roma.
- Nanz P., Fritsche M. (2014), *La partecipazione dei cittadini: un manuale. Metodi partecipativi: protagonisti, opportunità e limiti*, Regione Emilia Romagna, www.regione.emilia-romagna.it/.
- Olimpo G. (2013), "Riflessioni brevi su digital literacy e digital competence", *TD Tecnologie Didattiche*, 21, 1: 14-18, www.tdjournal.itd.cnr.it/files/pdfarticles/PDF58/td58_2_olimp.pdf.
- Petracca C. (2015), *Sviluppare competenze... ma come?*, Lisciani, Teramo.
- Schön D.A. (2006), *Formare il professionista riflessivo*, FrancoAngeli, Milano.
- Striano M. (2001), *La razionalità riflessiva nell'agire educativo*, Liguori, Napoli.
- Zuchermaglio C. (2002), *Psicologia culturale dei gruppi*, Carocci, Roma.

Autori

Michele Baldassarre (michele.baldassarre@uniba.it) È professore associato presso il Dipartimento di Scienze della Formazione, Psicologia, Comunicazione dell'Università degli Studi di Bari dove insegna Teoria e metodi di progettazione e valutazione delle attività formative e ambienti multimediali, Pedagogia Sperimentale e Docimologia e Tecnologie Didattiche. Dirige il Laboratorio di Pedagogia Sperimentale. Multimedia dell'Università di Bari. Tra le sue pubblicazioni più recenti: *Imparare a insegnare. La pratica riflessiva nella professione docente* (2009), *New media education and digital skills in primary school. Digital storytelling in a language learning environment* (2011), *Insegnare a pensare, scrivere, comunicare ai tempi del web* (2012) e *La documentazione/ socializzazione della conoscenza nella formazione tra opportunità e limiti* (2014).

Rosa Bottino (bottino@itd.cnr.it) Direttore dell'Istituto Tecnologie Didattiche del Consiglio Nazionale delle Ricerche (ITD-CNR) e presidente dell'Area della Ricerca di Genova. Ha una vasta esperienza di ricerca nel settore delle tecnologie educative che ha realizzato attraverso la direzione e la partecipazione a progetti sia nazionali che internazionali.

Rosanna Buono (ros.buono@gmail.com) Dottore di ricerca in "La formazione dei docenti". Insegna Materie letterarie presso la scuola secondaria. Collabora con l'Università d'Annunzio" e con l'Università telematica "Leonardo da Vinci" nella formazione-ricerca per i docenti. È stata coordinatrice dei tutor nella sperimentazione dell'e-portfolio, nel progetto TQM (Teaching and training Quality Management) 2012-13; referente per l'università del progetto CI@assi 2.0 della regione Abruzzo per l'anno 2010-11; coordinatrice del Corso di perfezionamento Il docente ricercatore nella scuola delle competenze, Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara, A.A. 2011-12 e, per la stessa università, coordinatrice del progetto Scuola e Università per la ricerca.

Ilaria Caponetto (caponetto@itd.cnr.it) Assegnista di ricerca presso l'Istituto Tecnologie Didattiche (ITD), Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), dove ha preso parte a progetti nazionali. Psicologa clinica e psicoterapeuta, è interessata all'utilizzo delle nuove tecnologie nei processi di apprendimento e insegnamento.

Francesca Maria Dagnino (dagnino@itd.cnr.it) È assegnista di ricerca all'Istituto Tecnologie Didattiche del Consiglio Nazionale delle Ricerche (ITD-CNR).

È psicologa e psicoterapeuta cognitivo-comportamentale. Negli ultimi cinque anni ha partecipato a progetti di ricerca nazionali ed internazionali. I suoi principali interessi di ricerca sono l'apprendimento basato sui giochi, il learning design e l'uso delle tecnologie nella didattica del patrimonio culturale intangibile.

Jeffrey Earp (earp@itd.cnr.it) Ha maturato più di vent'anni di esperienza nel campo del Technology Enhanced Learning presso l'Istituto per le Tecnologie Didattiche del CNR (ITD-CNR). Ha partecipato a progetti di ricerca nazionali ed europei. È co-autore di numerose pubblicazioni scientifiche internazionali dedicate ad argomenti inerenti alle tecnologie didattiche come Computer Assisted Language Learning, risorse digitali educative, la formazione docenti, learning design, narrative learning environments, serious gaming e game-based learning.

Roberto Maragliano (r.maragliano@gmail.com) È titolare di insegnamenti di tecnologia educativa all'Università Roma Tre. Responsabile del Laboratorio di Tecnologie Audiovisive) sta sperimentando da anni l'editoria digitale e il self publishing. Tra i titoli: *Immobile scuola*, *Pedagogia della morte*, *Adottare l'e-learning a scuola*, *Storia e pedagogia nei media* (con Mario Pireddu).

Andrea Midoro (ecogenova@gmail.com) Titolare di una start-up nel campo dell'artigianato digitale, partecipa in coworking a progetti sui temi dell'urban-design e del riciclo creativo.

Vittorio Midoro (vittorio.midoro@gmail.com) Opera nel settore delle tecnologie didattiche dal 1974; fino al 2008 come dirigente di ricerca presso l'Istituto Tecnologie Didattiche, CNR, e poi, come associato nello stesso istituto e come consulente, a livello nazionale e internazionale, sulle tematiche dell'innovazione dei sistemi educativi e formativi.

Giorgio Olimpo (olimpo@itd.cnr.it) Professore prima di Informatica e poi di Ingegneria del Software all'Università di Genova, è stato per oltre vent'anni direttore dell'Istituto Tecnologie Didattiche, CNR, dove è ora ricercatore associato. La sua attività di ricerca è stata focalizzata sull'esplorazione delle relazioni fra gli aspetti concettuali e tecnologici dell'informatica e i processi di apprendimento.

Michela Ott (ott@itd.cnr.it) Primo Ricercatore presso l'Istituto per le Tecnologie Didattiche (ITD) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR). Ha partecipato, gestito e coordinato numerosi progetti nazionali e internazionali. È autrice di numerose pubblicazioni scientifiche e di software educativi.

Donatella Persico (persico@itd.cnr.it) È primo ricercatore dell'istituto per le tecnologie didattiche e lavora in questo settore dal 1981. Le sue principali aree di interesse sono la progettazione didattica e la formazione dei docenti, l'apprendimento collaborativo in rete e l'autoregolazione dell'apprendimento. Ha trascorso alcuni periodi presso istituzioni straniere ed è stata responsabile di numerosi progetti di ricerca nazionali e internazionali. È stata docente di TD nella SSIS e nel TFA della Liguria ed è direttrice della rivista TD Tecnologie Didattiche dal 2009.

Francesca Pozzi (pozzi@itd.cnr.it) È ricercatore dell'istituto per le tecnologie didattiche e lavora in questo settore dal 1998. Le sue principali aree di interesse sono l'innovazione educativa, la progettazione didattica e l'apprendimento collaborativo in rete. È stata responsabile di progetti di ricerca nazionali e internazionali nel settore delle TD.

Pier Giuseppe Rossi (pgrossi.unimc@gmail.com) Docente di Didattica generale presso l'Università di Macerata, responsabile di vari progetti europei sulle tecnologie didattiche e sul DropOut universitario, ha approfondito la tematica dell'enattivismo e una sua applicazione in ambito didattico. In particolare ha investigato da tale prospettiva la progettazione didattica. Dall'interazione tra enattivismo e progettazione nasce PROPIT una pratica di progettazione supportata dalle tecnologie che connette personalizzazione e inclusione e favorisce professionalità docente e autoregolazione degli studenti.

Fernando Sarracino (fersarra@unina.it) Professore associato di Didattica e pedagogia speciale presso l'Università degli Studi Suor Orsola Benincasa di Napoli e titolare del Laboratorio "Il Giornale in Ateneo". Ha insegnato anche presso l'Università degli Studi di Napoli "Federico II", la Seconda Università degli Studi di Napoli e l'Università degli Studi del Sannio.

Mauro Tavella (tavella@itd.cnr.it) Ricercatore presso l'Istituto per le Tecnologie Didattiche (ITD) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR). Ha contribuito a progettare e realizzare diversi sistemi ipermediali nell'ambito di progetti nazionali ed europei. Esperto in progettazione e realizzazione di siti web, con tecnologie innovative e conformi ai recenti standard di accessibilità e usabilità.

Guglielmo Trentin (trentin@itd.cnr.it) Lavora presso l'Istituto Tecnologie Didattiche del CNR dove conduce attività di ricerca sull'always-on education con particolare riferimento all'uso degli spazi ibridi di insegnamento-apprendimento nei processi di inclusion socio-educativa. È contributing editor della rivista *Educational Technology* e membro degli editorial board dell'*International Journal of Technology, Pedagogy and Education* e dell'*International Journal on Advances in Software*.

Todo cambia è una bella canzone di Mercedes Sosa. E infatti, negli ultimi 50 anni, è cambiata la composizione della forza lavoro. È cambiato il motore dell'economia. Sono cambiate le tecnologie per il trattamento del sapere. È cambiata la velocità con cui si accresce la conoscenza. La popolazione mondiale è aumentata di 5,5 miliardi di individui. Per i fenomeni migratori, è cambiata la composizione della popolazione italiana. È cambiata la percezione della limitatezza delle risorse del pianeta. *Todo cambia*.

L'unica cosa che non cambia mai è la scuola. Certo, in questo lasso di tempo, qualche modifica c'è stata per tentare di colmare il baratro che la separa dalla società. Ma le finalità, la struttura, l'organizzazione, l'idea di apprendimento, la cultura cartacea su cui è basata, gli edifici, le aule, le apparecchiature, sono rimaste praticamente le stesse. Questa non può essere la scuola della società digitale.

Come potrebbe essere la nuova scuola? Questo libro, realizzato da 17 autori impegnati su diversi fronti dell'innovazione scolastica, cerca di dare una risposta, sia con contributi che delineano l'idea di una scuola nuova, precisando che non è un problema di macchine, sia con proposte che affrontano temi cruciali, emersi dalla diffusione capillare delle tecnologie digitali. Come sfruttare per l'apprendimento la commistione tra gli spazi fisici e gli spazi virtuali, in cui siamo permanentemente immersi? In che cosa consiste l'educazione al pensiero computazionale? Che ruolo possono avere i giochi in una didattica centrata sullo studente? Chi sono i maker? E perché la scuola deve occuparsene e come si possono realizzare spazi in cui possano lavorare? Quali sono gli strumenti che aiutano gli insegnanti nella progettazione di ambienti di apprendimento? E quali ostacoli si frappongono all'uso delle tecnologie? Come ripensare la conoscenza? Il problema che abbiamo di fronte non è introdurre le tecnologie digitali in questa scuola, ma creare una scuola diversa, capace di mettere in grado gli individui, che vivono nell'era digitale, di scegliere un modello di vita per loro adeguato, rispondendo così alle esigenze di uno sviluppo giusto e sostenibile.

Vittorio Midoro, opera nel settore delle tecnologie didattiche dal 1974; fino al 2008 come dirigente di ricerca presso l'Istituto Tecnologie Didattiche, CNR, e poi, come associato nello stesso istituto e come consulente, a livello nazionale e internazionale, sulle tematiche dell'innovazione dei sistemi educativi e formativi.

 **FrancoAngeli**
La passione per le conoscenze

MEDIA
E
TECNOLOGIE
PER
LA
DIDATTICA

€ 25 ,00 (V)

ISBN 978-88-917-2878-4