



UNIVERSITÀ DI PISA

LAUREA MAGISTRALE IN
INFORMATICA UMANISTICA

SEMINARIO DI CULTURA DIGITALE A.A. 2016/17

i-Learn

Le nuove frontiere della didattica@

Andrea Triani

Matricola: 553757

È opinione diffusa che i metodi didattici necessitino di essere modernizzati. Ma come? Nuovi modelli comunicativi e nuove tecnologie possono dare una grande spinta per ridefinire un modello di scuola vecchio di oltre cento anni.

Sommario

1. PERCHÉ INNOVARE LA DIDATTICA?.....	3
2. I VANTAGGI DELLE NUOVE TECNOLOGIE IN CLASSE	4
2.1.1. HARDWARE & SOFTWARE	5
2.1.1.1. LIM E APPLICATIVI WEB-BASED	6
2.1.1.2. AR, VR E MR	8
2.1.1.3. SERIOUS GAME E GAMIFICATION	13
3. CONCLUSIONI: EDUCARE AL FUTURO.....	15
4. RIFERIMENTI	18
4.1.1. BIBLIOGRAFIA	18
4.1.2. SITOGRAFIA.....	18

1. Perché innovare la didattica?

“Dai un pesce a un uomo e lo nutrirai per un giorno.
Insegnagli a pescare e lo nutrirai per tutta la vita”

Proverbio cinese

La tassonomia degli obiettivi educativi¹ dello psicologo e pedagogista statunitense Benjamin Samuel Bloom (rivista nel 2001 da un suo ex allievo Lorin Anderson e da David Krathwohl) esprime quali dovrebbero essere gli step dell'apprendimento. Graficamente vediamo una piramide che parte da obiettivi cognitivi semplici e arriva a performance più complesse: ogni livello costituisce il gradino verso forme di apprendimento più sofisticate. Pur conservando una struttura gerarchica, nella revisione del 2001² il processo di apprendimento non è visto come sequenziale e può cominciare da qualsiasi livello. In entrambi i casi la prassi didattica non riesce spesso a scalare i gradini più elevati della piramide, fermandosi di fatto ai primi due passaggi della tassonomia: memorizzare e talvolta comprendere. L'ICT e l'ingresso delle tecnologie in classe possono generare vantaggi nella pratica didattica, dando vita ad apprendimenti significativi: ciò viene largamente sostenuto dal

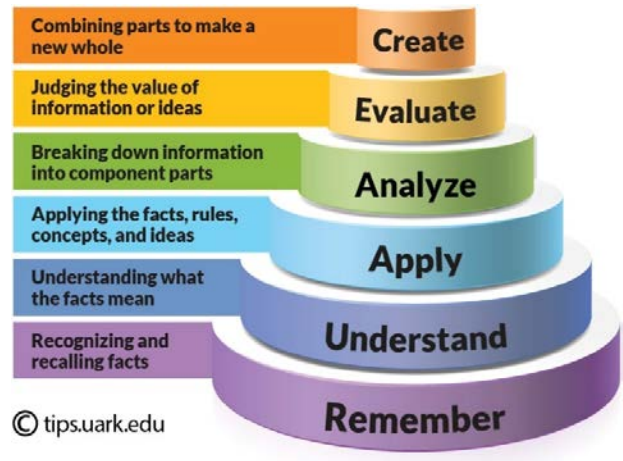


Figura 2. Tassonomia di Bloom

Fonte: University of Arkansas



Figura 1. Cono dell'Esperienza di Dale

Fonte: creativelearning.com

Cono dell'Esperienza³ dell'educatore americano Edgar Dale, secondo cui l'apprendimento degli studenti è più efficiente qualora si stimoli il canale esperienziale. I contenuti della lezione possono essere sostenuti da video, immagini, oggetti e qualunque cosa riguardi la vita pratica degli studenti: le tecnologie didattiche possono dare vantaggi che la didattica tradizionale basata sulla lezione frontale e sulla memoria non può dare.

La loro diffusione nelle scuole è stata prevista e regolamentata a partire da due circolari

¹ Benjamin Samuel Bloom, *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals* (New York: D. McKay, 1956).

² Lorin W. Anderson, David R. Krathwohl, e Benjamin Samuel Bloom, *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives* (Longman, 2001).

³ Edgar Dale, *Audiovisual Methods in Teaching* (New York: Dryden Press, 1969).

ministeriali del 1997⁴ che hanno predisposto fondi per l'acquisto e la formazione del personale, a partire dalle tecnologie della LIM e dell'e-book: il regolamento per l'autonomia didattica (D.P.R. n. 275 dell'8 marzo 1999) consentiva finalmente a ogni istituzione scolastica (nel rispetto delle finalità del sistema d'istruzione nazionale) diverse libertà nell'organizzazione dell'insegnamento da parte di ciascuna realtà, dai percorsi formativi individualizzati all'innovazione metodologica e disciplinare: ancora oggi tuttavia i nuovi strumenti didattici vengono nella pratica spesso inutilizzati. La direzione da seguire è comunque chiara: la [Raccomandazione del Parlamento europeo e del Consiglio "Le competenze chiave per l'apprendimento permanente"](#) del 30 dicembre 2006, introduttiva del Quadro Europeo delle Qualifiche (EQF) apre la strada a una didattica per competenze, definite nel documento come le capacità di utilizzare conoscenze (teoriche o pratiche), abilità (la capacità di applicare le conoscenze) e capacità personali in situazioni di lavoro, di studio, di vita reale con senso di responsabilità e autonomia. In Italia le Indicazioni Nazionali per il Curricolo della Scuola dell'Infanzia e del primo ciclo di Istruzione (D.M. 254 del 16 novembre 2012) aprivano la strada a "un periodo di coinvolgimento attivo e diffuso di tutte le comunità scolastiche nel quale torni a prevalere il gusto della ricerca, dell'innovazione metodologica, della sfida dell'apprendimento permanente, per allievi e per insegnanti"⁵. L'organizzazione di una didattica per competenze è motivata dalla necessità di trovare un filo conduttore nell'insegnamento/apprendimento, rappresentato dalle competenze chiave europee⁶. La realizzazione di questa didattica coinvolge tutti, a partire dalla fase di progettazione, indipendentemente dalla disciplina insegnata. In più punti nel testo normativo del 2012 si raccomanda alle scuole di organizzare la didattica in modo da integrare le conoscenze provenienti da diversi ambiti, di ampliare l'orizzonte territoriale della scuola grazie all'utilizzo delle tecnologie di comunicazione a distanza (ICT e internet), di combattere le nuove forme di emarginazione culturale e di analfabetismo legati a un uso scarso e inappropriato delle tecnologie dell'informazione, il digital divide.

2. I vantaggi delle nuove tecnologie in classe

"Non ho mai insegnato ai miei allievi; ho solo cercato di fornire loro le condizioni in cui possono imparare"

Albert Einstein

"I nuovi dispositivi tecnologici ad alto tasso di innovazione oggi disponibili sul mercato arricchiscono il setting didattico"⁷, in una società ormai di fatto *multisensoriale* (Morcellini 2005) a seguito della multimedialità diffusa dalle ICT negli ambiti più disparati dell'esperienza. Se usati correttamente

⁴ Circolari ministeriali n. 282/1997 (*Programma di Sviluppo delle Tecnologie Didattiche*) e n. 425/1997.

⁵ L'ex ministro Profumo, firmatario della norma, nella lettera di presentazione delle Indicazioni del 2012.

⁶ 1. *Comunicazione nella madrelingua* 2. *Comunicazione nelle lingue straniere* 3. *Competenze di base in matematica, scienze e tecnologia* 4. *Competenza digitale* 5. *Imparare ad imparare* 6. *Competenze sociali e civiche* 7. *Spirito di iniziativa e intraprendenza* 8. *Consapevolezza ed espressione culturale*.

⁷ Domenico Stasio e Iolanda Sara Iannotta, *Il laboratorio di tecnologie didattiche. Teorie, metodi, strumenti* (Lecce: Pensa Editore, 2017), p. 57.

possono servire per la progettazione e l'implementazione di attività innovative che aiutino a "abbandonare metodologie trasmissive, lontane dalle pratiche di vita reale, e generare nuovi ambienti di apprendimento dal carattere laboratoriale, capaci di stimolare attività di co-costruzione dialogica del sapere"⁸. Componenti hardware, software e applicativi web-based possono favorire esperienze di apprendimento attivo e diretto (la multimedialità stimola l'attenzione e facilita i processi di apprendimento attraverso l'esperienza ecc.) o sul campo, si pensi ad esempio alla capacità delle tecnologie di estendere la realtà percepibile (realtà aumentata, virtuale ecc.). Integrando le tecnologie in classe il docente può promuovere negli alunni capacità relazionali-comunicative: le tecnologie ridisegnano le modalità di comunicazione, dominando ormai di fatto le dinamiche di comunicazione intersoggettiva di tutti i giorni, ed espongono l'individuo alla condivisione/collaborazione; anche la prassi dei docenti può giovarsene: dalla condivisione delle pratiche didattiche alla produzione collaborativa di materiali. Tablet, smartphone ecc. "riordinano gli spazi di approfondimento formale"⁹ in continuità con ciò che gli studenti vivono fuori dalle mura scolastiche, spesso però senza alcun riferimento teorico o di una pratica consolidata. La competenza digitale è una delle otto competenze chiave raccomandate dall'Unione Europea: è stata oggetto di un importante progetto di studio europeo "[DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe](#)" che individua nella competenza digitale una lista di 21 competenze diverse descritte per conoscenze, abilità e atteggiamenti, comprese in 5 aree: Informazione, Comunicazione, Creazione di contenuti, Sicurezza e Problem solving. A ulteriore sostegno per la costruzione di un modello concettuale per le competenze digitali sono state condotte varie esperienze di mappatura come il framework [Web Literacy](#) curato da Mozilla Foundation e il lavoro effettuato da [Media Smarts](#) per il Governo Canadese. La competenza digitale va intesa non solo come competenza tecnica, ma anche come set di capacità critico-cognitive, nonché come responsabilità civica e sociale (Calvani e Menichetti 2014). Trasferendo i nuovi dispositivi tecnologici nel contesto di apprendimento formale si consente allo studente di maturare una responsabilità e una conoscenza diversa degli strumenti di uso quotidiano.

2.1.1. Hardware & Software

Anche i colossi dell'hi-tech stanno muovendo in questa direzione. Aveva cominciato Steve Jobs, negli anni Ottanta, con l'idea di portare un computer in ogni classe, ma a riuscirci era stato Bill Gates. Il computer era ingombrante e difficile da usare e di solito ce n'era uno per classe o c'erano le aule di informatica. Solo negli anni Duemila con la diffusione dei notebook ogni studente ha avuto il suo computer, portatile e poco costoso. Quando lanciò l'iPad, nel 2010, Jobs puntava anche a sostituire i notebook nelle aule. L'accoglienza fu ottima e fra tablet e computer, in pochi anni un prodotto Apple era in una scuola americana su due; oggi la Mela è al 19% di diffusione e lancia un iPad economico per il mercato educational. Crescono i Chromebook di Google, adottati nel 58% degli istituti scolastici: economici, hanno un sistema operativo basato sul cloud, che consente di configurarli in un attimo senza la necessità di aggiornamenti e backup. Permettono agli studenti di lavorare insieme sullo stesso documento, di tenere un archivio sempre sincronizzato e accessibile ovunque esista una connessione internet, e dopo gli ultimi aggiornamenti funzionano bene anche

⁸ Ivi, p. 70.

⁹ Ivi, p. 59.

offline. Si moltiplicano gli eventi indirizzati al settore da parte delle principali aziende tecnologiche: il 2 maggio scorso a New York Microsoft ha tenuto *Learn what's next.*, un evento mondiale dedicato interamente alla didattica. L'azienda ha portato le proprie soluzioni in Italia il 5 maggio presso il Polo di Ingegneria dell'Università dell'Aquila, nel corso di **EDU**Day 2017, l'evento dedicato al mondo della Scuola, dell'Università e della Ricerca. La giornata è stata organizzata in collaborazione con il Comune dell'Aquila, l'Università e il MIUR.

2.1.1.1. LIM e applicativi web-based

Fra i numerosi dispositivi tecnologici che sono entrati a far parte dei contesti di apprendimento formale la Lavagna Interattiva Multimediale riveste un ruolo d'elezione, in prima istanza perché visivamente simile alla lavagna tradizionale e in secondo luogo perché particolarmente duttile per la progettazione didattica. La LIM è considerato lo strumento che più d'altri ha facilitato l'introduzione delle ICT nel setting formativo e ha favorito l'innescare di una vera e propria rivoluzione pedagogica (Glover & Miller 2002). Nel 2008 il MIUR avviava per la prima volta un progetto volto alla diffusione nelle aule delle scuole italiane della LIM, dal nome "Azione-LIM": grazie a uno stanziamento complessivo di oltre 90 mila euro, il progetto ha permesso l'acquisto e l'assegnazione di 35.114 LIM e la predisposizione dei necessari corsi di aggiornamento del personale docente (PNSD, 2015). La diffusione delle LIM è da attribuire a numerosi altri progetti: ad esempio l'Accordo MIUR-Regioni del 2012 che ha dato avvio ad alcuni piani cofinanziati ("LIM in classe", "Classi 2.0", "Scuole digitali") oppure i fondi strutturali europei dal 2007 al 2013, di cui ha beneficiato larga parte del centro-sud Italia ("PON-Istruzione" e "POR"). La LIM in classe consente di integrare in modo significativo le ICT nella didattica disciplinare: grazie allo schermo touch, al collegamento al computer e a un videoproiettore la LIM permette la visualizzazione di concetti attraverso la grafica, le mappe, le foto, le immagini e i filmati: catalizza l'attenzione e stimola la motivazione; concorre alla progettazione e la pianificazione della didattica; semplifica la predisposizione dei materiali e di conseguenza facilita gli alunni nei processi di apprendimento. La letteratura internazionale, dal momento dell'introduzione di questa tecnologia



Figura 4. Sperimentazione alla scuola primaria "Baccio da Montelupo"

Fonte: scuola-digitale.it



Aula tradizionale con banchi a platea

Soluzione adatta alla lezione frontale, gli alunni non si guardano in faccia. Questa soluzione è valida se la LIM è posta frontalmente. Didattica trasmissiva.

Aula con banchi ad arco

Gli alunni possono guardarsi tra di loro e guardare il docente. Lo schermo della LIM può essere posizionato frontalmente. Didattica trasmissiva e collaborativa

Aula con banchi a isole

Gli alunni vengono suddivisi a gruppi più o meno grandi in base alle scelte didattiche e alle dinamiche di gruppo. La LIM viene utilizzata a rotazione dai vari gruppi. Questa soluzione valorizza le attività costruttive.

Figura 3. Possibili setting formativi

Fonte: slide "Ambienti di apprendimento innovativi" Mattia Davì ([Associazione Dschola](http://Associazione.Dschola))

a supporto della didattica (agli inizi degli anni '90 e in modo particolare nei paesi anglosassoni) si è interrogata su numerosi fattori. Una delle prime questioni riguarda la collocazione della lavagna: le lavagne disponibili in commercio consentono sia di essere fissate alla parete, sia di essere collocate su un carrello mobile. Ciò consente all'istituzione scolastica di utilizzarla per diversi scopi, con target differenti, sia in uno spazio dedicato come il laboratorio ma

anche nel setting classe, secondo le necessità che si presentano. Ciò è di indiscusso valore pedagogico: il setting di un'aula non è mai neutro e occorre progettare anche le interazioni; infatti l'altro mutamento forte portato dal digitale è la cooperazione e la dimensione collettiva dell'apprendimento. Il mercato rende disponibili anche alternative alla LIM standard, piccole LIM da 19, 22 e 27 pollici molto più versatili e/o grandi tablet

per lavorare in gruppo. I dispositivi possono essere forniti dalle istituzioni scolastiche oppure, ad esempio i tablet, portati da casa: a partire dal dicembre 2015 il MIUR, all'interno del Piano Nazionale Scuola Digitale, ha avviato politiche per aprire le scuole al cosiddetto BYOD (Bring Your Own Device), cioè l'utilizzo di dispositivi elettronici personali durante le attività didattiche. Il Ministero, in collaborazione con AgID (Agenzia per l'Italia Digitale) e il Garante per la Privacy, svilupperà apposite linee guida per promuovere il BYOD, identificando i possibili usi misti dei dispositivi privati nelle attività scolastiche. Un'ulteriore possibilità è quella dello *screen mirroring* attraverso proiettori interattivi: collegando un pc a un proiettore di nuova generazione si può rendere interattiva qualsiasi superficie: pareti, tavoli, ottenendo una sorta di lavagna trasparente e abilitata al tocco.



Figura 6. Proiettore interattivo

Fonte: slide "Ambienti di apprendimento innovativi"
Mattia Davì ([Associazione Dschola](#))

LIM e soluzioni affini consentono di utilizzare software installati sul computer o di lavorare con software web-based, applicazioni che l'utente non ha installato sul proprio pc ma che utilizza in remoto, grazie al cloud computing. Applicazioni come Google Apps for Education: Google Classroom e Microsoft live@edu consentono attraverso il browser di costruire una vera e propria scuola/classe virtuale, inserire compiti, attività, verifiche e tutto ciò che concerne l'attività di studio. Entrambi software sono un ambiente di apprendimento in cui i docenti hanno la possibilità di creare, inviare, raccogliere, correggere e restituire lavori, materiali, compiti. Possono essere usate per tutte le attività programmate, in modo da gestire uno scambio di informazioni, oltre che di documenti e risorse di varia natura, consentendo anche il lavoro cooperativo. Simili ambienti virtuali di apprendimento, che fino a qualche tempo fa rappresentavano un'esperienza sperimentale di e-learning, negli ultimi anni sono diventati una vera e propria esigenza delle realtà scolastiche. Oltre alle applicazioni dei colossi Google e Microsoft vengono utilizzate nel contesto della scuola, sia in Italia che all'estero piattaforme come Fidenia, app italiana d'eccellenza nel settore, Schoology App, Otus e Eliademy. Questi software cloud condividono tra loro molte funzionalità di Learning Management System avanzato, ambienti di apprendimento che consentono di creare, gestire nonché condividere classi virtuali e materiali prodotti; da citare la piattaforma Moodle che può essere installata e collegata direttamente sullo spazio web del proprio sito internet, completamente configurabile dal docente/gestore, senza la necessità di affidarsi a software di terze parti. Ugualmente basati sul web sono anche i MOOC, sigla che sta per Massive Open Online Courses: indica dei corsi da svolgersi online, pensati per la formazione a distanza di numeri elevati di utenti. Si tratta di un fenomeno

Scuole estere

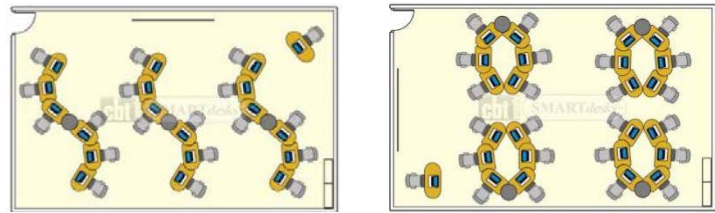


Figura 5. Alcuni setting formativi delle scuole estere

Fonte: slide "Ambienti di apprendimento innovativi"
Mattia Davì ([Associazione Dschola](#))

presente sulla scena già da diversi anni ed ancora in grande espansione: basti pensare che il New York Times definì già il 2012 come “[l’anno dei MOOC](#)”: generalmente questi si focalizzano su corsi di tipo universitario grazie ai quali mettere liberamente a disposizione materiale didattico. Il primo MOOC fu molto probabilmente quello tenuto nel 2008 dai professori [George Siemens](#) e [Stephen Downs](#), che col loro corso Connectivism and Connective Knowledge, riuscirono a raggiungere migliaia di utenti contemporaneamente.

Ma il semplice utilizzo delle tecnologie non produce automaticamente risultati educativi. Andrew Churches, docente neozelandese, fa ampio utilizzo delle tecnologie della comunicazione e dell’informazione nella sua attività di insegnamento muovendo da una premessa: “Io credo che per preparare i nostri studenti al futuro, dobbiamo prepararli al cambiamento, insegnar loro a porsi domande e pensare, ad adattare e modificare, setacciare e ordinare”. Per questo Churches nel 2008 si rivolge alla Tassonomia di Bloom riveduta e corretta da Anderson e Krathwohl e decide di compiere un ulteriore passo, ampliarne la portata fino a includervi le tecnologie digitali, associando alle categorie della tassonomia quei comportamenti, problemi, processi e azioni di cui essa non dà

conto come: il web 2.0, il sovraccarico informativo (infowhelm o information overload), la costante crescita di tecnologie personali, il cloud computing, ecc. [La Tassonomia digitale di Bloom](#) non riguarda tanto le tecnologie, ma il loro utilizzo per facilitare e migliorare l’apprendimento. In essa viene posto l’accento non tanto sul risultato dell’apprendimento considerato isolatamente, quanto sulla qualità dei processi e dei prodotti. Sulla scia di Churches si sono poi moltiplicate negli anni diverse rappresentazioni grafiche della tassonomia digitale di Bloom, curate da docenti o esperti del settore che hanno selezionato e classificato il mondo in continuo cambiamento delle app, ordinandole secondo le tassonomie di Bloom, per facilitare la ricerca di applicazioni e strumenti educativi che il web, Android, iOS ecc. mettono a disposizione per tradurre nella didattica quotidiana gli obiettivi didattici.

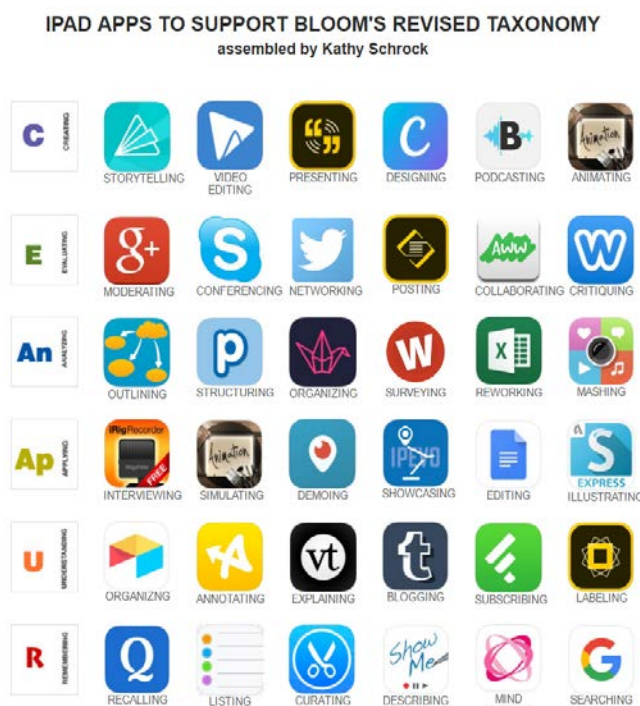


Figura 7. Una delle numerose tassonomie digitali nate sulla scia di Churches

Fonte: [Kathy Schrock](#)

2.1.1.2. AR, VR e MR

Ben noto è il potere dell’immagine nella trasmissione della conoscenza: le prime forme di immersione multimediale nascono a metà del Cinquecento quando compaiono il disegno esplicativo e l’uso didascalico delle note. Alla metà dell’Ottocento appartiene la stereoscopia. Se dalla metà degli anni ‘90, si è iniziato a parlare di



Figura 8. Un visore per VR e AR

Fonte: [Samsung](#)

didattica multimediale, con il cosiddetto web 2.0 l'integrazione si è sempre più spinta verso l'interazione, l'ambiente e la comunicazione digitale. Lo stato dell'arte passa da una didattica multimediale arricchita e accattivante, a una didattica multicanale, in grado di usare i diversi canali e codici linguistici e comunicativi, solitamente usuali agli studenti in contesti extra scolastici. Le stimolazioni fornite da luci, suoni, impressione di realtà, libertà d'azione rispetto al campo visivo (con le immagini a 360°), raggiungono e attivano i neuroni, generando sensazioni fisiche che predispongono all'ascolto, alla lettura, e all'apprendimento. La VR, la AR e la MR sono tecnologie che potenziano attività di Ubiquitous Learning e di Discovery Based Learning (attraverso contesti didattici come le mostre virtuali di musei o di showroom, i luoghi geografici e i tour da esplorare per piacere e cultura personali) e possono essere utilizzate efficacemente nell'educazione o nella formazione professionale attraverso il Simulation Based Learning (per lo studio di macchinari, impianti, fino alle console virtuali di elicotteri o navi): con la visualizzazione di un processo e la simulazione virtuale interattiva di una procedura o di una situazione si raggiungono obiettivi educativi; la simulazione può generare abilità e competenze da applicare nel mondo reale attraverso l'esercizio in un ambiente simulato e protetto.

La Realtà Aumentata funziona sul presupposto di partire dalla realtà, potenziandola con qualcosa che non c'è, aumentando la realtà stessa, arricchendola di contenuti. App come NearestWiki esistono da anni e funzionano con lo stesso principio, identificando il luogo dove ci si trova e aggiungendo informazioni digitali al mondo fisico: voci di Wikipedia e anche mezzi pubblici, farmacie, bancomat. L'idea, insomma non è nuova, ma il 2017 potrebbe segnare per la realtà aumentata l'anno della svolta: dopo gli oltre 650 milioni di download di Pokémon Go e i mostriciattoli, nascosti in vie, piazze, monumenti, a parlare di realtà aumentata è stato infatti

Tim Cook, CEO di Apple. In una intervista al quotidiano inglese The Independent l'ha definita "un'idea importante quanto gli smartphone [...], qualcosa di grande, anzi di enorme" e il 5 giugno scorso la sua azienda ha presentato all'Apple Worldwide Developers Conference (WWDC) in San Jose, California, l'ARkit, una nuova piattaforma di sviluppo per la realtà aumentata. Apple non è l'unico gigante con ambizioni sulla realtà aumentata: Facebook durante l'annuale Facebook

Developer Conference, o F8 2017, ha detto che vuole diventare [la piattaforma d'elezione per la AR](#). Anche nella pubblicità, nei settimanali di cucina ecc. la realtà aumentata sta trovando spazio di applicazione (i codici QR su un libro si possono inquadrare per vedere un video ecc.). Le possibilità che offre la realtà aumentata per lo sviluppo di applicazioni educative sono quasi infinite: qualsiasi ambito può trarre vantaggio dal potenziale che questa tecnologia offre. E se la AR come guida nei musei è sempre più una realtà, per arricchire le opere di dettagli o descrizioni multimediali, si può applicare la AR come supporto per gli studenti: arricchendo i testi con elementi inquadrabili si



Figura 10. Realtà Aumentata per il turismo

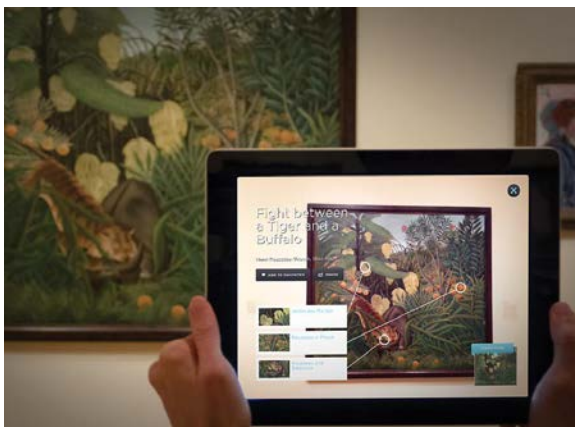


Figura 9. ArtLens, app di Realtà Aumentata del Cleveland Museum of Art

Fonte: [The Cleveland Museum of Art](#)

possono visualizzare elementi grafici e corredare le parole di qualsiasi modello 3D; accanto un esercizio di matematica o di analisi logica gli studenti in difficoltà potrebbero inquadrare il testo per trarre dei suggerimenti aggiuntivi. E se la gamma delle applicazioni in realtà aumentata resta per ora abbastanza limitata, non bisogna dimenticare che questa tecnologia non è che all'inizio: nascono ogni giorno diverse applicazioni didattiche, come [AR Circuits](#), app per Apple e Android utile per creare circuiti elettrici, imparare i simboli grafici e riconoscerli; chi in classe costruisce con i ragazzi dei circuiti elettrici, sa quali difficoltà si incontrano: gli strumenti, il costo del materiale che poi non tutti portano sempre. Una volta installata l'applicazione sul dispositivo bisogna scaricare e stampare le tessere che rappresentano le parti di un circuito elettrico elementare (generatore, resistenze, interruttore, lampadine ecc.) combinarle e inquadrarle con la fotocamera.

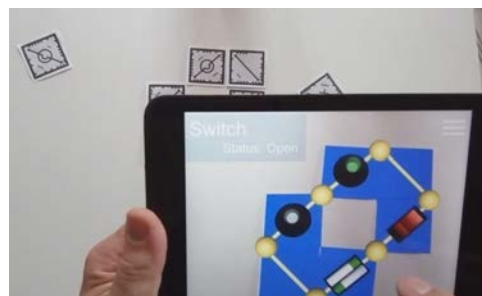


Figura 11. *AR Circuits*, app per creare circuiti elettrici in AR

Fonte: arcircuits.com

Si parla di Realtà Virtuale dagli anni '50 del Novecento ma solo oggi è possibile guardare alle sue soluzioni come accessibili e praticabili dalle masse. Il 2016 è stato eletto ad anno della Realtà Virtuale da parte di molti osservatori del mercato e i numerosi annunci dei produttori sembrano confermare una maturità delle nuove tecnologie e un loro utilizzo concreto in ambiti diversi, compreso quello scolastico. Il riferimento è a dispositivi come Oculus Rift, Htc Vive o alla PlayStation VR di Sony, che ha venduto più di un milione di apparecchi dal debutto, l'ottobre dello scorso anno.

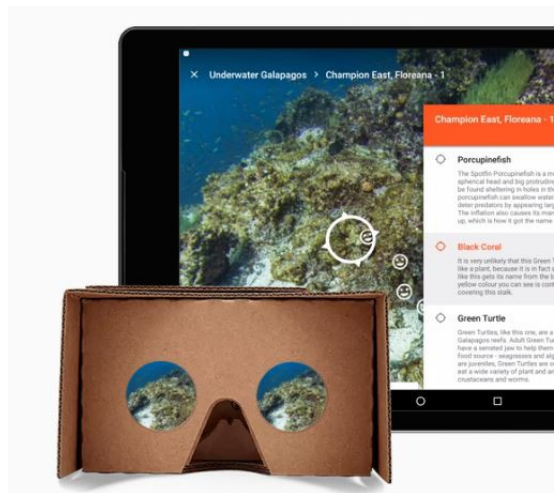


Figura 12. *Google Expeditions*

Fonte: Google

Google nel 2015 in occasione del rilascio del suo Cardboard, un dispositivo di Realtà Virtuale, ha rilasciato a migliaia di scuole un kit ([Google Expeditions](#)) contenente tutto ciò che è necessario avere per sperimentare viaggi virtuali in giro per il mondo senza muoversi dalla cattedra o dal banco della classe: smartphone per gli studenti e un tablet per l'insegnante, un router, un Cardboard Google (dispositivo che trasforma lo smartphone in uno strumento di Realtà Virtuale) e 100 applicazioni contenenti viaggi virtuali in vari posti del mondo come la Muraglia Cinese o il pianeta Marte. Il tutto è reso possibile dalla disponibilità nel settore della VR di investimenti e capitali finanziari in costante aumento che dal 2012 al 2016 hanno raggiunto la cifra astronomica di quasi 1,5 miliardi di dollari. Questi

investimenti sono destinati a aumentare considerando il loro ritorno in termini di guadagni e un fatturato che entro il 2019 genererà quasi 16 miliardi di dollari. Il tour virtuale nella pratica didattica può diventare aumentato grazie a testi, immagini, video e quiz nel percorso. La [lezione](#) sulla reggia di Versailles, realizzata dalla prof.ssa Cristina Bralia, Docente di "Laboratorio di Didattica e Tecnologia" all'Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano, con la collaborazione della prof.ssa Rita Piazza, contiene una spiccata componente immersiva. Dopo una contestualizzazione storico-artistica la classe è accompagnata, con esercizi mirati, alla comprensione e alla rielaborazione. Un

video a 360° conduce lo studente in uno straordinario viaggio all'interno della reggia, di cui può esplorare le stanze e le bellezze: gli viene chiesto ad esempio di spostarsi dalla camera del Re al Salone degli Specchi e di descrivere i passaggi. Una seconda tipologia di intervento richiede di scoprire in quale salone ci si ritrova, indagando sulle opere che l'alunno trova attorno a sé; vengono poste anche domande pertinenti dal punto di vista storico-culturale. L'Indire (l'Istituto Nazionale Documentazione, Innovazione e Ricerca Educativa), nell'ambito del progetto "[Didattica Immersiva](#)", ha sviluppato e poi aperto nel 2012, dopo tre anni di test, la piattaforma tecnologica [edMondo](#), un mondo virtuale a supporto dell'innovazione didattica rivolto a docenti e studenti della scuola italiana. Basato su tecnologie open source e progettato con particolare attenzione alle esigenze della scuola, edMondo ospita corsi di formazione per docenti (ad oggi sono oltre 1000 i docenti formati). Gli insegnanti stessi lo utilizzano successivamente alla formazione per condurre attività didattiche con i propri studenti. Sperimentazioni, purtroppo ancora sporadiche, stanno partendo in tutta Italia. L'istituto di istruzione superiore Majorana di Brindisi ha fatto della didattica nei mondi virtuali un cavallo di battaglia. Il preside, Salvatore Giuliano, ha acquistato dieci Oculus Rift: "Li usiamo per le lezioni di astronomia, chimica e storia - spiega il dirigente scolastico - gli studenti si trovano nel bel mezzo del sistema solare, possono spostarsi, avvicinarsi ai pianeti e avere informazioni sulla superficie di Marte o la composizione della Luna. Con la leap motion li portiamo poi all'interno di un laboratorio di chimica e lì sono alle prese con strumenti e provette che possono manipolare". Andrea Benassi dell'Indire fa notare: "Nello spazio virtuale si possono fare moltissime cose utili ai fini didattici, c'è chi sta creando una città contemporanea dividendo la classe in gruppi e facendoli lavorare su temi: a cosa serve una banca? Quale è la funzione di uno spazio verde? In modo che progettino poi l'ambiente virtuale in base alle necessità urbane". Con la realtà virtuale ricordiamo perché abbiamo visto, perché eravamo dentro, immersi, perché siamo stati parte dell'esperienza e soggetto attivo, perché emozioni e sensazioni hanno accompagnato e acuito le percezioni generalmente provocate dal solo vedere bidimensionale.

La terza via si chiama realtà mista e l'esempio migliore arriva da Microsoft: gli [HoloLens](#) sono occhiali hi-tech che proiettano sulle lenti una serie di informazioni e fin qui potrebbe sembrare realtà aumentata. Ma, grazie alle quattro telecamere e ai microfoni incorporati, mappano l'ambiente circostante e permettono interessanti interazioni tra realtà fisica e realtà digitale. Nel corso dei mesi Microsoft ha presentato con video o

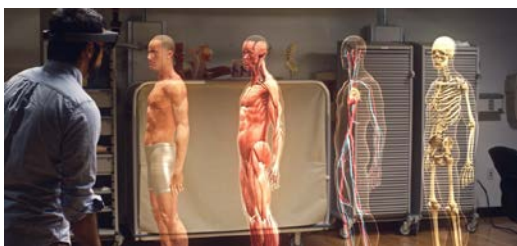


Figura 15. La MR nello studio dell'anatomia

Fonte: [Microsoft](#)



Figura 13. Tour virtuale di Palazzo Estense a Varese

Fonte: slide "[Didattica Immersiva e Realtà Virtuale](#)"
Cristina Bralia (Univ. Cattolica del Sacro Cuore, MI)

dimostrazioni dal vivo esempi di applicazioni degli HoloLens, come il programma che consente

di arredare la casa: quella vera, in cui si possono disporre a piacimento mobili virtuali per vedere l'effetto prima di decidere l'acquisto. Non mancano applicazioni per la didattica come quella, sviluppata in ambito medico con la partnership della [Case Western Reserve University di Cleveland](#), che fa comparire in mezzo alla stanza uno



Figura 14. HoloLens

Fonte: [Microsoft](#)

scheletro, poi il sistema circolatorio, il cuore, i muscoli, visualizzati sotto forma di ologrammi: uno straordinario strumento di studio dell'anatomia per le future generazioni di studenti in medicina. In piccoli gruppi, il professore illustra in modo virtuale, le varie tipologie di fratture. L'interazione avviene con un gesto del dito, mentre il software può generare a richiesta simulazioni realistiche, che consentono ai futuri dottori di commettere errori virtuali, senza conseguenze per la vita dei loro pazienti. Le possibili [applicazioni nella didattica](#) sono infinite: ci sono pure le statue, da visualizzare



Figura 16. La Mixed-Reality può servire nella didattica dell'arte

Fonte: [Microsoft](#)

in scala reale, è possibile girarci intorno e avvicinarsi per cogliere tutti i dettagli. Per ora servono almeno 3 mila dollari per acquistare gli HoloLens ma partire da questa estate, arriveranno i visori economici di realtà mista. Nel frattempo View Mixed Reality è la nuova funzionalità di Windows 10 che consente di visualizzare gli oggetti 3D attraverso uno schermo portatile e qualsiasi webcam RGB, permettendo agli studenti di vedere nel mondo reale gli oggetti in dimensioni naturali. La dimostrazione è abbastanza impressionante: si può ad esempio portare la sonda Curiosity, lanciata su Marte dalla NASA, in scala reale in classe semplicemente inquadrando l'aula con la camera del pc. Microsoft sta lavorando anche con produttori di contenuti come Pearson, una delle più grandi aziende specializzate nella formazione, per rendere disponibili contenuti 3D, VR e AR in classe. Già oggi Paint 3D di Windows 10 permette di realizzare oggetti virtuali in 3D e PowerPoint aggiungerà presto il supporto per l'inserimento dei modelli nelle presentazioni. HoloLens può servire per collaborare a distanza in modi inediti: attraverso Skype ad esempio chi non ha mai preso in mano una chiave inglese potrà riparare un tubo rotto, guidato passo passo da un esperto collegato da remoto, che spiega cosa fare con parole, immagini, segni, diagrammi.

Grazie a queste tecnologie si passa dal vedere, visitare, osservare, al provare, simulare. In tutti i casi, assomiglia al fare ed è più facile da memorizzare, in una prospettiva di Learning By Doing, oltre ad essere più coinvolgente. In ottica costruttivista la produzione di oggetti virtuali diventa strumento di costruzione e approfondimento della conoscenza; in questo senso si può immaginare uno scenario didattico in cui gli studenti siano coinvolti nella costruzione di immagini, cards interattive, libri aumentati e infografiche in grado di animarsi.



Figura 17. Il rover Curiosity visualizzato in View Mixed Reality

Fonte: [Microsoft](#)

2.1.1.3. Serious Game e Gamification

Ogni anno le aziende che operano nei mercati digitali attendono il [report](#) di Kleiner Perkins, uno dei giganti della Silicon Valley, sui trend di Internet e della digitalizzazione, come un utile fonte di indicazioni sulle dinamiche che vedremo concretizzarsi nel prossimo futuro. Non stupisce che al terzo posto ci siano i videogiochi, un settore che ad oggi conta 2,6 miliardi di giocatori al mondo di ogni fascia d'età (la media USA è di 35 anni). Il rapporto individua la costante espansione dei giochi interattivi nel modern learning grazie alle loro capacità di ottimizzare l'apprendimento e l'impegno. Il videogioco digitale è la versione tecnologica del concetto naturale del gioco che uomini e animali utilizzano per imparare come funziona il mondo. Per questo motivo il linguaggio del gioco è estremamente efficace per veicolare contenuti educativi a tutte le età. **MINECRAFT** era solo un videogioco; oggi è un punto centrale dell'offerta didattica di Microsoft, adottato nelle scuole di oltre 100 Paesi in tutto il mondo, e con l'estensione CodeBuilder si può usare per imparare a programmare giocando. Numerose ricerche in ambito pedagogico¹⁰ sostengono che un videogioco disegnato con cura da game designer ed educatori aumenta drasticamente l'efficacia didattica della comunicazione verso gli studenti, attraverso concetti che aumentano il coinvolgimento e la motivazione nei ragazzi così

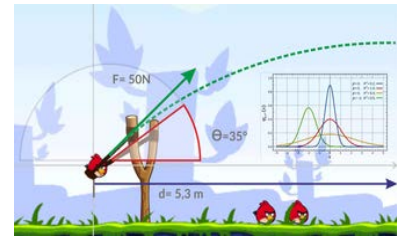


Figura 19. Angry Birds riadattato per fini didattici

Fonte: mintedugames.com

Gaming Tools =
Can Optimize Learning + Engagement...
Foundational for Internet Services

- Repetition
- Dynamic Difficulty Adjustment
- Solving Puzzles
- Planning Workflows
- Completing Projects
- Leveling Up
- Competing
- Exploring / Discovering
- Following Rules
- Collaborating – Social Connection / Leadership
- Observing
- Interacting With / Analyzing Data
- Self Optimizing
- Creative Story Telling

Figura 18. Alcuni concetti dei game efficaci nella didattica

Fonte: [Kleiner Perkins](#)

come negli adulti. Interazione, collaborazione, obiettivi da raggiungere e linguaggio visuale sono solo alcuni degli aspetti, alla base dei videogiochi, particolarmente efficaci nella didattica. Un principio importante, per cui sono adatti i videogame, è quello di Adaptive Learning, vale a dire che ogni studente ha un suo andamento nell'apprendere un concetto o una materia che è più o meno nelle sue corde. Il videogioco si adatta naturalmente a questo principio del mondo dell'educazione attraverso i livelli di difficoltà crescenti, da sempre presenti nel game design.

Vi sono varie tipologie di gioco interattivo per l'apprendimento (genericamente detto edugame):

gamification e serious game. Possiedono simili DNA: entrambi sono prodotti di gioco interattivo di cui condividono le meccaniche e il design, usati per risolvere problemi impegnando gli utenti. La gamification (traducibile in italiano come "ludicizzazione") consiste nell'utilizzo di elementi mutuati

¹⁰ Molta letteratura in lingua inglese è raccolta sul [sito](#) del professore universitario e ricercatore [James Paul Gee](#).

dai giochi e delle tecniche di game design in contesti esterni ai giochi, al fine di incrementare la partecipazione e il coinvolgimento. Elementi mutuati dai giochi, quali l'assegnazione di punti o il raggiungimento di livelli si possono trovare trasversalmente in molti settori. Il termine gamification è stato introdotto per la prima volta in pubblico nel febbraio 2010 da Jesse Schell, un famoso game designer americano, alla "Dice Conference" di Las Vegas. Oggi lo stato di salute del settore è florido: secondo [MarketsandMarkets](#) il tasso di crescita a livello globale relativo all'impiego di applicazioni, di piattaforme e in generale di metodologie che possono essere ricondotte alla gamification è stato di circa +43,6% nel 2016 rispetto all'anno precedente.

Numerose sono le app didattiche come Duolingo, la piattaforma per apprendere le lingue straniere attraverso meccaniche gamificate come l'aggiunta di barre di avanzamento, di punti, di badge che certifichino i progressi degli utenti e così via, o [ClassDojo](#): quest'ultima è una applicazione gratuita disponibile su App Store e Google Play che funziona come strumento di gestione della classe per gli insegnanti. Pensata per un pubblico under quattordici, aiuta a migliorare specifici comportamenti e tenere alto il livello dell'impegno attraverso l'utilizzo di una serie di tecniche gaming. In fase iniziale ogni studente

seleziona un proprio avatar al quale rimarrà associato nel tempo e l'insegnante individua dei comportamenti che vuole incoraggiare o che vuole disincentivare attribuendo punti (o togliendoli) in tempo reale. Si genera una sorta di classifica, costantemente aggiornata, che gli studenti possono visualizzare, così come i loro genitori comodamente da casa. È possibile introdurre anche dei premi individuali o collettivi, in grado di rinforzare la motivazione intrinseca. Ad esempio raggiunti certi livelli la classe sblocca la possibilità di una lezione basata su un film o una gita didattica o altri premi direttamente connessi ai comportamenti da incoraggiare. Non solo formazione scolastica: durante l'IGDS 2014 (Italian Game Developer Summit) Alittleb.it ha presentato [Skillato](#): la piattaforma gamificata per l'e-learning aziendale che, grazie a storytelling, gamification e Oggetti Formativi a Interattività Avanzata, raggiunge l'aumento della partecipazione e dell'efficacia della formazione e soprattutto lo sviluppo e incremento delle soft-skills dei dipendenti.

A differenza della gamification dove troviamo meccaniche mutate dai videogames ma all'interno di piattaforme ed esperienza che non lo sono, un serious game è un gioco vero e proprio ma pensato con uno scopo preciso, diverso dal semplice intrattenimento. Un serious game possiede di fatto tutti gli elementi tipici dei game, primo fra tutti un reale gameplay, ma finalità differenti: possono essere le più varie e disparate, tra cui l'insegnamento. Si può essere un abitante dell'antica Roma, un cavaliere alle Crociate, si può fare un viaggio intorno al mondo, o eseguire i calcoli fingendo di essere un matematico. "L'apprendimento – spiega il professor Paolo Proietti, vicepresidente di Mimos (Movimento italiano modulazione e simulazione) – può avvenire in molti modi: in questo caso si implementano queste tecnologie per simulare, ad esempio, situazioni storiche o geografiche dentro le quali vivere e così ricordare meglio". Si può imparare la Costituzione italiana con il serious game collaborativo LawVille sviluppato da Raffaello Brondi e Cristian Lorenzini del Laboratorio PERCRO

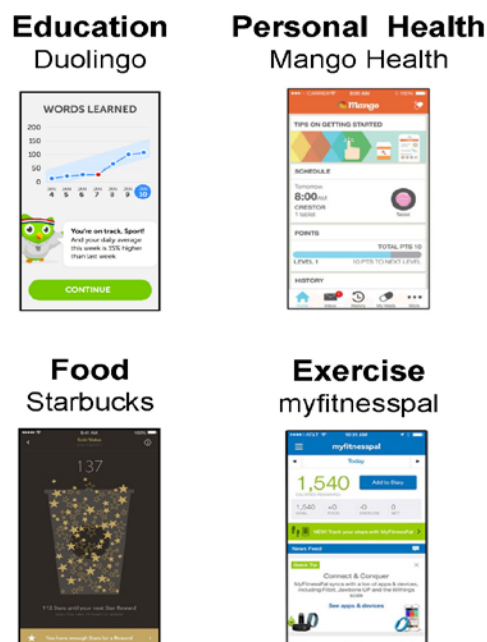


Figura 20. Diverse applicazioni della gamification

Fonte: [Kleiner Perkins](#)

della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa; la storia del gioco è costruita in collaborazione con giuristi esperti, partner del progetto SONNA (Social Network e Nuovi Apprendimenti). Progetto Ustica è un serious game, in sviluppo, che ricrea gli eventi principali dei cinquanta minuti di volo del DC9 Itavia abbattuto sul Mar Tirreno alle 20:58 del 27 giugno 1980. Ha l'obiettivo di fare memoria, attirando anche chi non conosce i fatti di uno dei più tragici eventi della storia italiana recente. Si tratta di un'esperienza interattiva in prima persona ideata per computer e visori per realtà virtuale. Progetto Ustica si avvale dei preziosi consigli di Daria Bonfietti e Andrea Benetti dell'Associazione parenti delle vittime della strage di Ustica.

A volte gli edugame possono nascere come prodotti di intrattenimento che poi vengono riutilizzati, con o senza modifiche, per raggiungere anche un obiettivo educativo. E così oggi c'è chi adopera blockbuster come Assassin's Creed o Civilization per studiare periodi storici o chi, al liceo Marconi di Milano, usa World of Warcraft, il gioco di ruolo di massa online (frequentato da oltre dieci milioni di utenti) come campo di indagine sulle relazioni sociali. Si tratta di videogiochi nati come prodotti di entertainment commerciale, e poi diventati strumenti nelle scuole.



Figura 21. Un momento del videogioco Assassin's Creed, ambientato nel medioevo

Fonte: Ubisoft

3. Conclusioni: educare al futuro

“Dobbiamo democratizzare le opportunità educative, perché il talento è ovunque, le opportunità no”

Satya Nadella,
CEO di Microsoft

Il mondo sta cambiando molto velocemente e il modo in cui lavoriamo oggi e le competenze necessarie non saranno più utili fra pochi anni. Secondo quanto evidenziato da un report del World Economic Forum, il 65% dei bambini attualmente alle elementari domani farà un lavoro che oggi non esiste ancora. “Per preparare i giovani al futuro professionale occorre agire subito sui modelli educativi introducendo strumenti utili e nuovi che permettano ai ragazzi di coniugare sapere tradizionale, tecnologia e scienze” nota Francesco del Sole, Direttore Education di Microsoft Italia: la sua azienda ha inaugurato lo scorso febbraio a Milano la [Digital Class](#), ambiente multimediale dedicato a iniziative nel settore educativo, che offrirà l'opportunità a studenti e docenti di sperimentare nuove esperienze didattiche. Tutto ciò richiede una adeguata preparazione e formazione del docente che deve avere una base di conoscenze specifiche per insegnare per mezzo delle tecnologie dell'informazione: ci si può rifare al modello di Koehler e Mishra: il Technological

Pedagogical Knowledge (TPACK)¹¹, il quale prevede da parte del docente la compresenza di conoscenza disciplinare, conoscenza pedagogica e conoscenza tecnologica. In Italia, a cominciare dai 500 euro annui della carta del docente, passando per il [Piano Nazionale Scuola Digitale](#), gli interventi finanziati con il nuovo [PON 2014-2020](#), fino ad arrivare alla figura dell'animatore digitale, il Governo ha varato una serie di provvedimenti e iniziative che potenzialmente potrebbero dare un notevole impulso all'innovazione nelle scuole italiane, tecnologica ma anche e soprattutto didattica. Il liceo Lussana di Bergamo ha avviato nel 2012 una sperimentazione in fatto di tecnologie digitali: la classe prende appunti con degli iPad offerti gratuitamente dall'istituto scolastico. La professoressa di italiano Dianora Bardi, curatrice del progetto del liceo Lussana, sottolinea come però l'innovazione non sta nella tecnologia, ma nel modo in cui stanno cambiando il modo di apprendere dei ragazzi: "Le app e i dispositivi Apple sono imbattibili sotto il punto di vista dell'interfaccia utente, sono utili, belle e realizzate benissimo. Ma non si va lontano, neppure con le app più belle del mondo a disposizione, se non si cambia la didattica". È indubbio, oltre che innegabile, che un cambiamento epocale stia attraversando non tanto i banchi di scuola, ma il modo stesso di apprendere da parte delle nuove generazioni. Nella maggioranza dei casi un docente oggi trentenne si è formato, per lo più, su un paradigma completamente diverso da quello puntiforme della rete: ha fondato la sua formazione sul sistema lineare del libro. Al principio ci si può chiedere:

Metodologie didattiche

- Lezione trasmissiva
- Web Quest
- Apprendistato Cognitivo
- Metodologia laboratoriale
- Big 6 e ricerca informazioni
- Modello progettuale dell'esagono
- Eas (Episodi Situati di Apprendimento)
- Spaced Learning
- Debate
- Cooperative learning
- Didattiche per scenari
- Flipped classroom
- TEAL

Figura 22. Metodologie didattiche

Fonte: slide "Ambienti di apprendimento innovativi"
Mattia Davì ([Associazione Dschola](#))

su quale nuova pedagogia è stato formato il corpo docente in seno all'utilizzo dei nuovi strumenti didattici? C'è stata una formazione o una visione pedagogica a monte dell'entusiasmo prodotto dall'introduzione della LIM e simili? I docenti che oggi utilizzano le nuove tecnologie si sono formati per lo più da soli, hanno sperimentato a loro spese senza, in genere, una visione di lunga durata, in una sorta di coraggiosa ma rischiosa navigazione a vista. Tutto questo va notato tenendo a mente un aspetto: se non saranno i docenti a indirizzare e moderare il cambiamento, saranno altri attori a farlo, magari di natura commerciale e/o politica. In questo scenario si situano innovazioni pedagogiche come il Design Didattico. Con tale espressione si intende, con leggere varianti, ciò che il mondo anglosassone chiama Instructional Design. In particolare il designer didattico deve essere in grado reperire online e condividere gli strumenti opportuni in base agli obiettivi e, possibilmente, alle esigenze dei singoli/gruppi studenti, costruendo percorsi ad hoc; sa attuare metodologie didattiche attive ed esperienziali, con particolare riferimento allo storytelling (digitale e non), al problem solving,

¹¹ Punya Mishra e Matthew J. Koehler, «Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge», *Teachers College Record* 108, n. 6 (2006): 1017–54.

alla content curation e alla peer to peer education; è in grado di valutare di volta in volta l'opportunità di utilizzare strumenti didattici tradizionali oppure multimediali, nella convinzione che la tecnologia in sé non sia né la panacea né la soluzione alle nuove sfide didattiche; valorizzare la valutazione autentica a fine percorso (o durante) il più possibile condivisa e discussa con gli allievi. Ma perché tanta attenzione al design? Innanzi tutto oggi grazie alle risorse presenti in rete i docenti devono sempre meno occuparsi della creazione e sviluppo di un ambiente di apprendimento (data la elevata qualità dei learning environments disponibili) e sempre più dell'aspetto didattico e formativo in sé, vale a dire alla progettazione delle attività, e non dell'ambiente, di apprendimento. In definitiva per il docente di oggi è sempre più importante saper progettare e disegnare attività didattiche che possano rapidamente introdurre nella scuola italiana non solo le nuove tecnologie ma anche le nuove metodologie.

“Ogni studente suona il suo strumento, non c'è niente da fare. La cosa difficile è conoscere bene i nostri musicisti e trovare l'armonia. Una buona classe non è un reggimento che marcia al passo, è un'orchestra che prova la stessa sinfonia”

Daniel Pennac

4. Riferimenti

4.1.1. Bibliografia

- Anderson, Lorin W., David R. Krathwohl, e Benjamin Samuel Bloom. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Longman, 2001.
- Antonio Calvani e Laura Menichetti, «Valutazione della competenza digitale: che cosa fare per la scuola primaria», *ECPS Journal* 10 (ottobre 2014): 285–303.
- Bloom, Benjamin Samuel. *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*. New York: D. McKay, 1956.
- Dale, Edgar. *Audiovisual Methods in Teaching*. New York: Dryden Press, 1969.
- Glover, Derek, e David Miller. «Running with technology: the pedagogic impact of the large-scale introduction of interactive whiteboards in one secondary school». *Journal of Information Technology for Teacher Education* 10, n. 3 (1 ottobre 2001): 257–78.
- Mishra, Punya, e Matthew J. Koehler. «Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge». *Teachers College Record* 108, n. 6 (2006): 1017–54.
- Morcellini, Mario. *Il medioevo italiano. Industria culturale, tv e tecnologie tra XX e XXI secolo*. Roma: Carocci, 2005.
- Stasio, Domenico, e Iolanda Sara Iannotta. *Il laboratorio di tecnologie didattiche. Teorie, metodi, strumenti*. Lecce: Pensa Editore, 2017.

4.1.2. Sitografia

- Andrew Churches, *Bloom's Digital Taxonomy*. Tratto da: <http://edorigami.wikispaces.com/file/view/bloom%27s%20Digital%20taxonomy%20v3.01.pdf/65720266/bloom%27s%20Digital%20taxonomy%20v3.01.pdf>
- Kleiner Perkins, *Internet Trends*. Tratto da: <http://www.kpcb.com/internet-trends>
- Media Smarts, *Digital and Media Literacy*. Tratto da: <http://mediasmarts.ca/>
- MIUR, *Piano Nazionale Scuola Digitale*. Tratto da: http://www.istruzione.it/scuola_digitale/allegati/Materiali/pnsd-layout-30.10-WEB.pdf
- MIUR, *Programma Operativo Nazionale (PON 2014 -2020)*. Tratto da: <http://www.istruzione.it/pon/index.html>
- Mozilla Foundation, *Web Literacy*. Tratto da: <https://learning.mozilla.org/en-US/web-literacy>
- Unione Europea, *DIGICOMP. A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. Tratto da: <http://ipts.jrc.ec.europa.eu/publications/pub.cfm?id=6359>
- Unione Europea, *Raccomandazione 2006/962/EC. Competenze Chiave Per L'apprendimento Permanente*. Tratto da: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=celex:32006H0962>