

Editoriale

Trasformazione digitale e formazione protagoniste alla trentesima edizione di DIDAMATICA

La trasformazione digitale sta investendo prepotentemente la nostra società e coinvolge tutti i soggetti: dai bambini ai “diversamente giovani”, dagli studenti ai manager, dal mondo dell’impresa alla Pubblica Amministrazione. Nel nostro sistema, fatto di strutture complesse e in costante interazione, è sempre più evidente la necessità di promuovere fin dall’infanzia una serie di competenze digitali, che richiedono un aggiornamento costante nel tempo, una continua qualificazione e ri-qualificazione, perché tutti siano in grado di far fronte alle esigenze della società e in particolare ai bisogni del mondo del lavoro.

Sui temi dell’innovazione digitale per la filiera della formazione **Didamatica** è da trent’anni punto di riferimento, e sa coinvolgere un pubblico molto ampio e diversificato: studenti, docenti, istituzioni scolastiche, professionisti ICT, aziende e Pubblica Amministrazione. Il convegno si pone come luogo di riflessione e confronto tra i diversi *stakeholder* sulle tecnologie digitali e la didattica, consentendo un serio dibattito su ricerche, sviluppi innovativi ed esperienze in atto nel settore dell’Informatica applicata alla Didattica, nei diversi domini e nei molteplici contesti di apprendimento.

Con il titolo **Innovazione: sfida comune di Scuola, Università, Ricerca e Impresa, Didamatica 2016** mette al centro della riflessione la pervasività della trasformazione digitale e la necessità che tutti gli *stakeholder* si sentano coinvolti



come parte attiva di questo vero e proprio “rinascimento”, che richiede un uso consapevole delle Tecnologie Digitali.

Affrontare la sfida della trasformazione digitale, infatti, significa sostenere le rapide dinamiche dei processi di innovazione che sono propri di un ecosistema di organizzazioni complesse e interagenti. Per fare questo è necessaria una vera e propria **alleanza per l'innovazione**, che deve coinvolgere istituzioni, aziende, scuole, università ed enti di formazione: essi infatti sono i primi attori in grado di generare una crescita solida, costante e in sintonia con i nuovi paradigmi che la globalizzazione impone.

In questo scenario, la funzione della Scuola è senza dubbio determinante: al centro dei processi di apprendimento però, deve esserci non la tecnologia in sé, ma i nuovi modelli di interazione allievo-docente-realtà sociale, modelli che congiuntamente la utilizzano. Nel suo ruolo così delicato e strategico, la Scuola non può e non deve essere lasciata sola; è quanto afferma anche il **Piano Nazionale Scuola Digitale**, proponendo per esempio un partenariato permanente e capillare sul territorio attraverso lo “*Stakeholder Club per la Scuola Digitale*”.

Organizzata, come le precedenti edizioni, con la collaborazione di **MIUR - Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca** e **AgID - Agenzia per l'Italia Digitale**, **Didamatica 2016** ha trovato la partnership dell'**Università degli Studi di Udine**, una realtà accademica vivace e molto ben posizionata in termini sia di formazione, sia di ricerca. Questa scelta non è casuale: il Friuli Venezia Giulia infatti è una terra ideale non solo simbolicamente, in quanto crocevia della nuova Europa, ma anche come esempio concreto di lavoro orientato agli obiettivi di **sinergia, collaborazione e alleanza per lo sviluppo** che Didamatica veicola.

La proposta di Didamatica è una **proposta molto concreta**, perché si fonda sui risultati delle più avanzate ricerche del settore, sulle testimonianze di esperti su importanti casi di studio, e declina l'attività in workshop e tavole rotonde, per fornire ai partecipanti un quadro di analisi ampio e aggiornato, insieme agli strumenti per valutare e progettare nuove iniziative concrete.

Il valore di questo approccio è testimoniato anche quest'anno dalla qualità della partecipazione e dalla fedeltà delle presenze.

Il programma del convegno è stato costruito sui seguenti temi di confronto e discussione:

- Società digitale: formazione e lavoro
- La nuova didattica: ricerca, esperienze e casi di studio
- Nuove tecnologie e strumenti per la didattica: innovazione e ricerca

E si è articolato in:

- **5 sessioni plenarie** dedicate ai temi portanti della manifestazione;
- **5 relazioni invitate** sui temi di didattica digitale, contributo digitale per l'apprendimento della fisica, intelligenza artificiale per la didattica, sicurezza informatica e formazione dei docenti sull'uso pedagogico delle tecnologie digitali;
- **8 workshop** organizzati da MIUR, Agenzia per l'Italia Digitale e dal Comitato Organizzatore;
- **29 sessioni scientifiche** in cui gli Autori hanno presentato **oltre 92 lavori**, pervenuti grazie anche alla vivacità dei comitati e al contributo del MIUR;
- **2 sessioni poster** con **15 lavori**.

Didamatica 2016 ha registrato oltre **250 presenze** ed è stata visitata anche da numerose scolaresche: **13 Istituti** con **480 studenti**.

I lavori del convegno confermano che il principale motore della trasformazione sono le **competenze digitali**; tra i temi legati al cambiamento emerge in particolare l'**alternanza scuola/lavoro**, da realizzare attraverso proposte sempre più adeguate a sostenere l'**occupabilità dei giovani**, che può e deve essere perseguita **in sinergia con le imprese e le politiche del lavoro**.

Il saluto di **Gabriele Toccafondi**, Sottosegretario di Stato del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, giunto all'apertura dei lavori, testimonia l'interesse delle Istituzioni per i temi e le attività legate a ricerca, impresa, mondo della scuola e innovazione didattica: «*Curando con passione tematiche come l'alternanza scuola lavoro e l'orientamento credo fermamente, che, associata a una idea di lifelong learning, di apprendimento permanente, la scuola debba estendersi al di fuori delle aule ed aprirsi ad attori esterni, quali le imprese, professionisti dell'educazione, l'Università, con "protocolli di rete", accordi e sinergia d'intenti*».

Tutte le nostre riflessioni in questa edizione di Didamatica hanno avuto come scenario la **società digitale e il mondo del lavoro**; un binomio che richiede un articolato ventaglio di competenze trasversali, tra cui *problem solving*, pensiero laterale, capacità di apprendere, lavoro di gruppo e abilità interpersonali e comunicative. Competenze che si possono costruire con naturalezza solo in un percorso precoce, costante, articolato, quotidiano. La strada da battere sembra proprio quella dell'alleanza tra tutti gli attori dell'ecosistema dell'innovazione, con una visione che non si limiti alla mera tecnologia, ma, partendo dai temi dell'apprendimento, aiuti a costruire e potenziare strategie didattiche necessarie allo sviluppo di quelle *soft skill* oggi fondamentali nel mondo del lavoro e per l'intera società.

Pier Luca Montessoro, Chair Didamatica 2016, Università degli Studi di Udine

Daniela Rovina, co-Chair Didamatica 2016, AICA

Progetto Webtrotter: rese note le dieci squadre vincitrici della terza edizione del Progetto lanciato da Miur e AICA

Milano, 27 aprile 2016 – Il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca – D.G. Ordinamenti Scolastici - e AICA - Associazione Italiana per l'Informatica e il Calcolo Automatico hanno il piacere di annunciare le Scuole che hanno vinto la terza edizione del progetto **Webtrotter: il giro del mondo in 80 minuti**.

In una competizione che richiedeva un uso consapevole, critico e intelligente dei nuovi strumenti digitali adoperati per svolgere ricerche in rete, ad avere la meglio sono state 10 squadre sulle **1.451 iscritte** e provenienti da **231 Scuole** di tutta Italia. Un'adesione straordinaria, che conferma anche per questa edizione il grandissimo interesse riscosso dal progetto Webtrotter che mette a tema la ricerca intelligente di dati e informazioni in rete, riprendendo – nell'odierno straordinario contesto tecnologico – la classica “ricerca scolastica”, che da sempre costituisce un fondamentale momento di formazione, sia per le discipline umanistiche, sia per quelle scientifiche.

Il primo posto è andato al **Liceo ginnasio Scipione Maffei di Verona**, seguito dall'**IIS Savoia Benincasa di Ancona** e dal **Liceo Scientifico Galileo Ferraris di Torino**. Al quarto posto l'**Ipsosa R. Virtuoso di Salerno**; mentre due squadre del **Liceo Scientifico G. Galilei Trento** si sono classificate rispettivamente al quinto e al nono posto. Le squadre dell'**Istituto Marie Curie di Pergine Valsugana (TN)**, dell'**ITT Giorgi di Brindisi**, e del **Liceo Fermi di Bari** si sono posizionate rispettivamente al sesto, settimo e ottavo posto. Decimo posto per l'**IIS Falcone-Righi di Corsico** e, in undicesima posizione, ma sempre fra le dieci scuole in vetta alla classifica, il **Liceo Scientifico Antonelli di Novara**.

Dalla ricerca più semplice delle coordinate geografiche a quella più complessa a partire dall'interpretazione di un grafico, passando per la ricerca per immagini, negli ottanta minuti disponibili le squadre hanno dovuto rispondere a un insieme di quesiti inerenti il tema dei “**Giochi Olimpici**”, compiendo un ideale “giro del mondo” nei cinque continenti.

Per vincere i ragazzi hanno dovuto scegliere le giuste parole chiave, impostare correttamente le ricerche e utilizzare fonti attendibili da cui attingere le informazioni, valutare i dati in base al contesto, fare una ricerca per immagini, saper leggere le mappe come Google Maps e simili... utilizzando quindi tutta una serie di competenze tipiche di un uso consapevole del web.

“La sempre maggiore partecipazione degli studenti a Webtrotter rappresenta un forte segnale di presa di coscienza dell'importanza di un uso consapevole delle tecnologie informatiche. Sappiamo che i nostri nativi digitali hanno le chiavi di accesso al web, ma siamo altrettanto convinti che un uso pertinente di internet non sia poi così scontato. Bisogna rafforzare conoscenza e competenze d'uso di uno strumento utilissimo sia per lo studio, sia per il mondo del lavoro cui i nostri ragazzi si affacceranno. È compito della scuola offrire loro la bussola per orientarsi ed è proprio questo il valore di iniziative come Webtrotter, che promuovono la capacità di usare il digitale in modo mirato, consapevole e intelligente” spiega **Giulio Occhini, il direttore di AICA** che aggiunge: *“Anno dopo anno vedere la passione che questi ragazzi mettono nel raggiungere i loro obiettivi e dare il massimo in questa competizione rappresenta per noi motivo di grande orgoglio ed è uno sprone a continuare nella promozione delle competenze informatiche”*.

Anche quest'anno si è confermato il ruolo fondamentale svolto dai docenti, che sono stati coinvolti nel **percorso di formazione *ad hoc*** in modalità e-learning attraverso la piattaforma *social Edmodo*. In particolare la terza edizione ha fatto registrare 1.000 docenti al ***Webtrotter Educator***, un percorso formativo che ha rappresentato un ottimo supporto per la formazione dei docenti, chiamati a preparare i ragazzi a un uso appropriato degli strumenti digitali.

La premiazione degli istituti è avvenuta nell'ultima giornata dei lavori dell'annuale convegno di AICA **Didamatica**, che si è tenuto dal 19 al 21 aprile presso l'Università di Udine.

Oltre a una targa di merito ai primi 3 istituti classificati, le 10 scuole in vetta alla classifica hanno ricevuto 5 **skill card della Nuova ECDL**, il programma di certificazione che dà accesso a tutti i moduli della gamma ECDL senza limiti di tempo.

#

AICA - Associazione Italiana per l'Informatica e il Calcolo Automatico, da oltre cinquant'anni è punto di riferimento per la costruzione della società digitale. Realtà nonprofit indipendente, è la più accreditata associazione di cultori e professionisti ICT con la missione di diffondere e accrescere cultura, conoscenze e competenze digitali in tutti i loro aspetti - scientifici, economici, sociali ed educativi -. Grazie alle sue relazioni europee e mondiali è portatrice nel nostro Paese di valori ed esperienze internazionali.

Per maggiori informazioni: www.aicanet.it

#

AICA

Daniela Rovina, Elisabetta Benetti

Tel. 02 76 45 50 94

comunicazioni@aicanet.it

Ufficio Stampa AICA

Prima Pagina Comunicazione

Caterina Ferrara, Paola Guttadauro

Tel. 02 91 33 98 11

caterina@primapagina.it paola@primapagina.it

I Project work e l'alternanza scuola-lavoro

Fina Alessandra, Iacobelli Cesare
ITIS Pininfarina

Via Ponchielli 16, 10024 - Moncalieri (Torino)

fina.alessandra@itispininfarina.it, iacobelli.cesare@itispininfarina.it

Viene illustrato un possibile approccio alle attività di alternanza scuola-lavoro in un istituto tecnico. In particolare viene proposta una modalità alternativa allo stage che permetta di far svolgere dei lavori commissionati da aziende utilizzando i laboratori presenti nella scuola. Viene utilizzata una metodologia didattica in cui l'azienda e la scuola (tramite l'intero consiglio di classe) coprogettano e seguono uno specifico progetto basato sull'etica della responsabilità.

1. Introduzione

Dal corrente anno scolastico è entrata in vigore la nuova legge che impone di attivare percorsi di alternanza scuola lavoro nel triennio delle scuole superiori. In particolare per gli istituti tecnici sono previste 400 ore da suddividere negli ultimi anni di corso [MIUR 2015 a].

Sicuramente questa è una grossa opportunità che viene proposta agli studenti e porta notevoli vantaggi per i ragazzi che possono cominciare a conoscere più da vicino il mondo del lavoro prima di concludere l'iter scolastico.

Da molti anni è già stata portata avanti una intensa attività di collaborazione tra scuole e aziende, in particolare in molti istituti tecnici, con attività di vario tipo e con una predominante attività di stage. Queste scuole non si sono quindi trovate impreparate di fronte alla novità legislativa, ma questo non ha evitato il sorgere ugualmente di alcune criticità. In particolare il fatto di coinvolgere tutti gli studenti di tutte le scuole ha palesato la difficoltà a trovare un numero adeguato di aziende in grado di assorbire la quantità di studenti. Nasce quindi nelle scuole la necessità di individuare nuove forme di collaborazione.

In questo articolo viene illustrato un possibile approccio al progetto, così come viene svolto presso l'Istituto tecnico Industriale Pininfarina di Moncalieri (TO), con in particolare lo sviluppo di Project work.

La realizzazione di un progetto con le aziende è fortemente indirizzato non solo a sviluppare le competenze disciplinari ma anche a sviluppare l'etica della responsabilità negli studenti trasmettendo loro un metodo di lavoro "sul campo" guidato e condiviso dall'intero CDC e dal tutor aziendale. È di riferimento la frase di Martha Nussbaum: <<Sempre più spesso trattiamo l'educazione come se il suo obiettivo primario dovesse essere insegnare agli studenti ad essere economicamente produttivi invece che a pensare in modo critico e a diventare cittadini consapevoli ed empatici>> [Nussbaum 2010]

2. Il progetto alternanza scuola-lavoro

2.1 le basi del progetto

L'obiettivo primario è quello di coinvolgere un elevato numero di studenti, di docenti e di imprese sul territorio per diffondere la cultura dell'alternanza scuola-lavoro, sia come buona prassi didattica, sia come veicolo privilegiato di orientamento in uscita dalla scuola superiore.

L'organizzazione del progetto mira a strutturare, inoltre, un percorso individualizzato per ciascun allievo che parta da solida formazione di base orientativa (classe terza) per arrivare ad una individuazione di un percorso personalizzato costruito sulla corrispondenza tra le motivazioni, gli orientamenti, le attitudini e le competenze personali di ogni studente con le aspettative, i modelli organizzativi e gli obiettivi di ogni azienda.

Il progetto vuole coniugare un solido impianto formativo (erogato da diversi soggetti in sinergia tra loro) con una valenza orientativa che privilegi, soprattutto, il contatto diretto tra studente impresa, anche in vista di un futuro rapporto lavorativo. Lo scopo è anche indurre e guidare gli allievi verso un "saper fare" basato su competenze di cittadinanza ben precise (saper individuare i propri punti di forza e di debolezza, saper risolvere problemi in un ottica di continuo miglioramento, essere responsabili verso un compito assegnato) sviluppando la creatività e l'innovazione. Proprio il lavoro di gruppo sviluppa il processo creativo innescando una spirale interattiva che porta anche alla autoimprenditorialità [DeMasi 2015].

Un'ultima finalità che viene perseguita dal progetto è quella di fornire una certificazione delle competenze acquisite. Questa certificazione andrà a far parte del curriculum vitae personale dell'allievo e servirà come ulteriore stimolo per i docenti verso una piena didattica per competenze, in grado di valorizzare il "saper fare" accanto al "saper essere".

2.2 Il percorso triennale

Il percorso proposto dalla legge [MIUR 2015 a] prevede per il triennio 400 ore. Nel nostro istituto si è deciso di suddividerle nel seguente modo:

- 120 ore nella classe terza
- 200 ore nella classe quarta
- 80 ore nella classe quinta

Per la classe terza sono previste le seguenti attività:

- A. realizzazioni di moduli formativi di base svolti a scuola e/o in azienda in preparazione all'attività di alternanza negli anni successivi da svolgersi nel periodo da novembre a marzo, trasversali per tutte le terze per un totale di circa 30 ore. Gli argomenti principali sono: qualità (4h), sicurezza (8h), Lean Organization (8h), capacità relazionali (2h), Life Skills (2h), strutture organizzative aziendali (2h), il mercato del lavoro (4h).

- B. presentazioni di aziende, seminari, workshop e/o visite aziendali svolti a scuola e in azienda su tematiche legate alla imprenditorialità, innovazione e competenze del settore di appartenenza per un totale di circa 20 ore.
- C. stage in azienda o Project Work commissionato da una azienda/ente/associazione da svolgere nei laboratori della scuola per la durata di due settimane (indicativamente a febbraio) per formare gli studenti ad una progettualità etica delle competenze di indirizzo.

Per la classe quarta sono previste le seguenti attività:

- A. Preparazione all'Attività di stage presso le aziende secondo le seguenti fasi :
 - individuazione delle motivazioni, orientamenti, attitudini e competenze personali di ogni studente ;
 - individuazione dei modelli organizzativi, degli obiettivi e dei profili richiesti da ogni azienda ;
 - individuazione di un percorso personalizzato costruito sulla corrispondenza tra le motivazioni, gli orientamenti, le attitudini e le competenze personali di ogni studente con gli obiettivi e i profili richiesti dalle aziende;
- B. Matching tra azienda e allievo viene svolto nei primi mesi (dicembre, gennaio) in base ai dati acquisiti nelle fasi precedenti ;
- C. Stage svolto in azienda con due possibili tempistiche: due settimane a febbraio e due a giugno o una interruzione di un giorno alla settimana per tutto l'anno svolto in azienda

Per la classe quinta sono previste le seguenti attività:

- A. continuazione di stage da settembre a maggio per realizzare in azienda un progetto da presentare all'esame di stato con relativa documentazione di tutte le sue fasi
- B. orientamento alla ricerca attiva al lavoro;
- C. orientamento universitario tramite giornate di formazione e workshop presso le università stesse.

Alla fine di ogni anno scolastico viene proposto un momento di condivisione delle attività fatte dagli studenti con le aziende. Si tratta di un evento in cui gli studenti presentano ai propri compagni di scuola, alle aziende che collaborano con l'istituto e alle famiglie le loro esperienze di project work o di stage

3. Il concetto di Project Work

La difficoltà esistente di trovare un numero di aziende adeguato per far fare una esperienza importante a tutti gli studenti di terza, e la sperimentazione di una nuova metodologia didattica a progetto da parte di tutto il CDC, ha portato

a individuare nuove forme di collaborazione con le aziende come ad esempio la realizzazione di imprese simulate o i Project Work.

Quest'ultima modalità è sicuramente la più interessante alternativa agli stage in azienda perché le coinvolge comunque pesantemente permettendo l'acquisizione di quelle competenze di base di tipo trasversale da spendere nelle successive esperienze in azienda e permette di applicare l'apprendimento sociale ed emotivo per una educazione sistemica realizzata con l'aiuto delle aziende.

Il Project Work consiste in un vero e proprio progetto commissionato da una azienda (o ente o associazione) da svolgere nei laboratori della scuola per la durata di due settimane (in genere all'inizio di febbraio) per formare gli studenti ad una progettualità etica delle competenze di indirizzo.

Operare in questo modo fa cogliere agli studenti le interconnessioni tra i diversi saperi grazie a una visione unitaria della conoscenza e della realtà. La modalità didattica e la strategia del project work risultano di grande rilevanza formativa, poiché coinvolgono sia gli aspetti legati all'azione, quelli relazionali e quelli legati alla riflessione e alla criticità [Piu 2008], [Donati 2014].

L'efficacia si realizza con il corretto abbinamento tra competenze da sviluppare secondo il percorso formativo e un bisogno espresso dal contesto di riferimento. L'analisi dei fabbisogni formativi rappresenta infatti il punto di partenza nella creazione di un progetto finalizzato alla realizzazione di compiti e alla risoluzione di problemi concreti.

"Lavorare per progetti" permette di focalizzarsi sui bisogni della specifica situazione, suddividendoli in obiettivi formativi raggiungibili valorizzando le capacità e le competenze di ogni persona partecipante alla realizzazione del project work. Incentiva infatti i partecipanti soprattutto i docenti (singolarmente e a livello di team come consiglio di classe) e le aziende del territorio a "cimentarsi" sugli argomenti affrontati nell'ambito di un piano di azione, favorendo la loro contestualizzazione in determinati ambienti in cui essi si troveranno ad agire. Il project work rappresenta l'occasione, per coloro che vi partecipano attivamente, di verificare lo stato delle loro capacità organizzative, decisionali, relazionali, operative e di analisi. Possiamo dunque individuare, come finalità primaria di un progetto, la realizzazione di un cambiamento rispondendo ad un bisogno formativo tramite le risorse disponibili e nel rispetto di quanto pianificato. Il project work quindi, oltre a fornire vantaggi al destinatario dell'azione formativa, rappresenta un valore aggiunto a livello personale contribuendo ad un accrescimento professionale del progettista con l'acquisizione di competenze in diverse discipline e conseguente interazione con la realtà territoriale produttiva.

Questo progetto è finalizzato a guidare gli allievi verso un "saper fare" basato su competenze di cittadinanza ben precise (saper individuare i propri punti di forza e di debolezza, saper risolvere problemi in un ottica di continuo miglioramento, essere responsabili verso un compito assegnato) sviluppando la creatività e l'innovazione nella realizzazione di un prodotto finale.

4. Realizzare il Project Work

4.1 Requisiti iniziali

Verranno realizzate apposite convenzioni con le aziende coinvolte. Queste potranno riguardare tutto il periodo di svolgimento del progetto, fin dalla fase di progettazione del percorso, o solo alcune delle fasi.

4.2 Metodologie da utilizzare

Si comincia fin dall'inizio dell'anno scolastico con l'avvio dei progetti da realizzare nei laboratori della scuola con la presenza e sinergia del tutor aziendale. Quindi si prosegue nelle settimane dedicate all'alternanza con lo sviluppo del progetto presso i laboratori della scuola, il controllo e monitoraggio presso l'azienda o scuola, lo sviluppo in autonomia, il termine e testing del prodotto finale presso l'azienda o a scuola. In queste settimane le altre attività didattiche vengono sospese e tutti i docenti partecipano come supporto agli studenti stessi. Vi è poi una fase finale di capitalizzazione dei progetti svolti con un'attività di presentazione plenaria dei progetti stessi presso il nostro istituto.

La metodologia didattica innovativa consiste nel guidare il gruppo classe verso l'apprendimento sistemico, organizzativo ed emozionale delle competenze professionalizzanti attraverso lo sviluppo delle competenze di cittadinanza (saper lavorare in gruppo, saper risolvere i problemi, imparare ad imparare, comunicare in modo efficace, collaborare e partecipare, agire in modo autonomo ed efficace, individuare collegamenti e relazioni, acquisire ed interpretare l'informazione, progettare).

La metodologia del "lavoro su commessa", commissionato appunto da una azienda/ente o associazione nonprofit, permette agli studenti di ogni classe di simulare le funzionalità di una azienda e lavorare insieme mettendo in atto tutte quelle strategie per raggiungere l'obiettivo in modo efficace. L'obiettivo è la realizzazione del prodotto finale richiesto nel rispetto dei vincoli temporali e tecnologici aziendali.

Compito del CDC è quello di impostare preventivamente il percorso formativo del progetto da realizzare individuando tutte le conoscenze e le abilità necessarie per far acquisire le competenze professionalizzanti legate alle figure professionali collegate al progetto da realizzare .

L'efficacia dell'obiettivo formativo risiede nella corretta condivisione del progetto da parte di tutti docenti che, interrompendo la normale attività didattica, collaborano, affiancando il gruppo classe nella realizzazione del progetto da portare a termine, ciascuno secondo la propria competenza. Ogni docente diventa infatti "coach" della sua classe cambiando prospettiva, diventando di fatto un "collega più anziano e con maggiore esperienza" supportandoli nelle

varie fasi e se necessario cercando di individuare ruoli e compiti per ciascun allievo che più gli si “addicono”. In tabella 1 sono riassunte le fasi da seguire.

Le fasi di un Project Work	
1.	definizione concept presso l'azienda o presso la scuola
2.	preparazione agli strumenti di sviluppo utilizzati nel progetto (moduli formativi svolti dall'azienda in convenzione presso il nostro istituto)
3.	avvio: sviluppo presso l'azienda o scuola (tutor aziendale)
4.	implementazione progetto presso i laboratori della scuola
5.	periodo di alternanza per controllo e monitoraggio dei progetti da parte dell'azienda
6.	test e manutenzione presso scuola

Tabella 1 Le fasi di un Project Work

4.3 Strumenti digitali e ambienti operativi

Per agevolare lo svolgimento del lavoro si è cercato di riprodurre un vero ambiente di lavoro organizzando gli spazi per permettere il coworking. Si è quindi provveduto a organizzare le aule con zona arredata appositamente per facilitare il brainstorming, zone laboratoriali, zona con LIM e condivisione dei risultati step to step. Dal punto di vista dei supporti digitali si è fatto ampio uso di Google Drive e dei social network per condividere e diffondere i risultati. Per la fase gestionale si sono utilizzati software per la documentazione e analisi dati, per la gestione del progetto e della fattibilità, simulando le reali fasi di un progetto con Manageback ottenendo il diagramma di Gantt, RAM, WBS gestione dei costi e ricavi ipotetici. Specifici software sono usati per la fase di marketing (realizzazione di brochure e locandine pubblicitarie con inviti ad evento) quali Photoshop e per il montaggio video (pinnacle o Cinema 4D).

Gli studenti hanno inoltre ipotizzato per il futuro lo sviluppo di una piattaforma web (sorta di community management) dove inserire tutti i progetti realizzati in ASL spiegati per schede di realizzazione con metodologia di progetto, strumenti hw e sw utilizzati, competenze acquisite e problematiche riscontrate con possibili soluzioni. Ciò servirebbe a diffondere buone pratiche ed esempi di progetti ASL con metodologie didattiche utilizzate per la loro realizzazione sia per i docenti che per le aziende e il tessuto produttivo. Per gli studenti si creerebbe una community di apprendimento, di buone pratiche professionali, di interessi (per unire giovani e non con le stesse passioni) e di azioni legate ad interessi umanitari o sociali.

Quindi durante il PW, la classe potrebbe anche usare blog, chat, forum, social network e siti web creati dagli stessi per chi come gli informatici ha competenze di programmazione.

4.3 Comunicazione condivisa attività svolte

Alla fine dell'anno scolastico viene proposto un momento di condivisione delle attività fatte dagli studenti in collaborazione con le aziende.

5. I Project Work attivati

Elenchiamo ora alcuni esempi di Project work realizzati nel nostro istituto nel corrente anno scolastico.

5.1 Ospedali da campo per Medici Senza Frontiere

Lo svolgimento di un progetto di lavoro sulla costruzione virtuale e simulata di un ospedale di Medici Senza Frontiere (MSF) in forma multimediale ha come finalità quella di formare negli studenti una forte connotazione etica e professionale delle competenze di indirizzo.

Gli obiettivi formativi e le modalità organizzative del progetto sono:

1. la sensibilizzazione verso le emigrazioni e le epidemie che ne conseguono, approfondendo i disagi che esse provocano sulla popolazione e come sono possibili gli interventi umanitari
2. conoscere MSF al fine di capire meglio le emergenze umanitarie su i territori interessati e sensibilizzare anche, di riflesso, il contesto socio-culturale in cui la scuola opera.
3. confrontarsi e comprendere come i vari interventi di MSF possano realizzarsi (aspetti etico-sociali, medico-scientifici e logistico-tecnologici)
4. acquisire competenze in campo della logistica, partendo da un centro colera effettivamente realizzato da MSF e provando a riprodurlo virtualmente attraverso la realizzazione di due plastici ;
5. rispetto dei vincoli reali per simulare la progettazione di un centro colera (analisi dei dati acquisiti sul territorio: popolazione, clima, statistiche)
6. realizzare un'applicazione informatica per gestire un database per il tracciamento e la distribuzione dei farmaci e un sistema di controllo dei varchi d'accesso tramite sistemi di controllo a radiofrequenze (RFID).
7. Il prodotto finale è stato anche la realizzazione di un video di presentazione multimediale sul centro simulato (fig. 1)



Fig.1 – Presentazione progetto

5.2 WOOCOMMERCEITALIA.NET

Si tratta di simulare una commessa richiesta da un cliente, la RANERI Web design da svolgersi presso il nostro istituto, con lo scopo di realizzare un sito per un nuovo prodotto dell'azienda". La RANERI Web design è una azienda che si occupa di realizzare siti di e-commerce.

Il cliente ha partecipato alla preparazione del progetto e guidato i gruppi di studenti nella realizzazione delle varie fasi. In particolare ha dato l'avvio ai lavori, impostando i gruppi e le attività da svolgere. In particolare si è evidenziata come nella realizzazione di un sito vanno affrontate due differenti problematiche: l'aspetto grafico e l'aspetto contenutistico. Per acquisire maggiori capacità professionali al riguardo gli studenti hanno seguito un breve

corso di formazione sulle professioni legate al web e sugli strumenti da usare. L'andamento del progetto è stato verificato dalla Raneri con una visita di metà periodo e a chiusura del progetto alla fine delle due settimane. In figura 3 è mostrato il risultato del progetto

Gli studenti, divisi in gruppi si sono occupati di varie attività tra le quali:

1. Revisione e aggiornamento documentazione aziendale da inserire sia in italiano che in inglese
2. Creazione del logo
3. Studio layout sito
4. Progetto sito
5. Realizzazione sito



Fig.3 – Sito woocommerceitalia.com

Parte integrante dell'attività è la fase di formazione sulle metodologie, sulle figure professionali che compongono il gruppo, sugli strumenti da usare

5.3 HACKABILITY

Hackability è un progetto che si pone l'obiettivo di costruire un ambiente di coprogettazione dove maker, designer, persone con disabilità arrivino alla prototipizzazione e alla realizzazione personalizzata e in piccoli numeri, di presidi e oggetti a basso costo in grado di supportarle nella vita quotidiana.

L'idea è che a partire dalle nuove attrezzature di prototipizzazione leggera: schede open source, stampanti 3D, macchine taglio laser ecc. si possa sviluppare un "artigianato digitale" attento ai bisogni delle persone ed in grado di offrire soluzioni a impatto sociale. Viene quindi proposto un caso concreto o più casi che i ragazzi organizzati per team devono provare a risolvere. Le idee vengono sviluppate fino alla realizzazione di più prototipi funzionanti.

Le tappe sono quindi state:

1. L'individuazione di più case history anche legate alla realtà scolastica in cui si vive (compagno o docente in difficoltà)
2. La costruzione dei team
3. La selezione delle idee
4. La co-progettazione
5. La realizzazione dei prototipi
6. Il controllo e la modifica
7. La stampa in 3D del prodotto finale



Fig.2 – Progetto Hackability

Nel progetto per ITIS Pininfarina le prime tre fasi sono state guidate da un esperto team manager di hackability, nell'ambito di due incontri, con un'attenzione particolare alla presentazione storie reali e di progetti concreti sia

artigiani sia ICT che facciano capire come il lavoro tecnologico a servizio delle persone si possa concretamente sviluppare. Nel caso specifico sono state individuate la necessità di creare targhette in braille con i numeri delle aule per un docente ipovedente e la realizzazione di supporti per agevolare la mobilità di un arto per una studentessa disabile (fig. 2). La parte di co-design e realizzazione dei presidi è stata supportata dal Tech lab di Chieri.

Tutti i progetti sono caricati sulla piattaforma <http://hackability.it> e messi a disposizione di tutti quelli che li vogliono a loro volta realizzare o modificare.

6 Modulistica

Per gestire al meglio le fasi del progetto sull'alternanza diventa importante documentare in modo adeguato le varie fasi di svolgimento delle attività.

Nella prima fase di inizio anno avviene la progettazione e pianificazione da parte di ogni cdc delle attività da svolgere utilizzando un modulo di presentazione progetto sulla falsariga del facsimile proposto nelle linee guida ministeriali [MIUR 2015 b].

Nella fase di realizzazione è importante tenere traccia delle attività svolte tramite un "diario di bordo". Andranno quindi indicate tutte le attività svolte, gli incontri e i seminari, le uscite didattiche e quanto possa essere utile per tenere traccia delle attività svolte.

Particolare importanza è la tenuta del documento durante lo svolgimento del Project Work, da compilare quotidianamente in modo che ogni docente del Cdc sappia quali interventi formativi sono stati fatti e cosa fanno gli altri docenti (comunicazione efficace). In tabella 2 è mostrato un esempio del documento usato durante il Project Work.

Lunedì 15/2/2016

ORARIO	ATTIVITA	Enti/docenti partecipanti	EVENTUALI CRITICITA'
8-9	Kick off meeting con committenti	Prof. Rossi (Tutor scolastico) Dr. Bianchi (Tutor aziendale della ditta "ABC")	
9-11	Corso introduttivo sullo strumento Wordpress	Dr. Verdi (esperto della ditta "ABC") Prof. Verdini	Causa problemi di rete non si è potuto provare bene il prodotto
12-14	Realizzazione Glossario in inglese	Prof.ssa Meries (docente di Inglese)	

Tabella 2: Esempio di "Diario di bordo"

Verrà controllato e monitorato il livello di soddisfazione degli studenti tramite questionari iniziali su interessi e aspettative studenti e relazioni finali degli studenti sul progetto.

Il livello di soddisfazione delle aziende verrà controllato tramite un questionario iniziale sulle aspettative delle aziende rispetto al progetto e n itinere (e alla fine) verificando l'andamento e la coerenza.

7 La valutazione

Di fondamentale importanza è l'aspetto valutativo. Al momento non è prevista una materia specifica, e i docenti delle discipline coinvolte nella parte del percorso relativo alla formazione curricolare (discipline di indirizzo e lingua inglese) esprimeranno la propria valutazione sulle competenze specifiche acquisite nel proprio asse disciplinare. Tale valutazione potrà essere fiscalizzata a livello curricolare.

I formatori sulla sicurezza certificheranno la frequenza delle ore di formazione di base. Il tutor aziendale, mediante apposita scheda, fornirà una propria valutazione sulle competenze professionali e trasversali acquisite. Il tutor scolastico, mediante scheda, fornirà una propria valutazione sulla capacità dello studente di maturare autonome riflessioni sul percorso seguito, facendone anche base per le future scelte in campo formativo o lavorativo.

Tutti questi elementi saranno sintetizzati in una scheda, compilata dal consiglio di classe, che certifica il livello acquisito in ogni ambito di competenza.

La valutazione dei percorsi di alternanza scuola lavoro si integra nel più ampio piano valutativo del corso, con il contributo del tutor aziendale.

In tale percorso è importante verificare:

- il rispetto del progetto formativo concordato con i tutor esterni;
- il grado di possesso delle competenze acquisite (in base agli obiettivi concordati del percorso formativo);
- lo sviluppo, il consolidamento, il potenziamento delle competenze relazionali e cognitive rispetto alla fase d'aula ed alle esperienze maturate in azienda;
- le competenze acquisite e la ricaduta sul gruppo classe dell'esperienza condotta in ambiente lavorativo simulato;
- l'autovalutazione dell'allievo.

8. Conclusioni

In conclusione possiamo dire che il progetto ha riscosso un notevole interesse tra studenti ed aziende anche se vi sono sicuramente ancora molte cose da migliorare. Per esempio bisogna migliorare l'aspetto di co-progettazione e di organizzazione tra i docenti e le aziende per riuscire a sviluppare una metodologia didattica a progetto sempre più efficace.

La metodologia basata su una buona integrazione tra i docenti e il tutor aziendale utilizzando l'apprendimento sul campo costituisce per ogni studente uno strumento essenziale per l'attività di alternanza in azienda posta in essere durante la classe quarta.

Si potrebbe anche far svolgere agli studenti alcune delle attività (project work e/o attività formative) in un luogo esterno alla scuola, come ad esempio i laboratori territoriali o spazi messi a disposizione da parte di enti o aziende. In questo modo si accentuerebbe la percezione di fare effettivamente una esperienza aziendale fuori dall'ambiente scolastico.

Per il prossimo anno si prevede la sperimentazione dell'approccio duale di una classe della specializzazione informatica

Bibliografia

[DeMasi 2015] De Masi, D. "L'emozione e la regola. L'organizzazione dei gruppi creativi", Bur Saggi, 2015.

[Donati 2014] Donati, S. "Esperienze di didattica attiva e di Project Work", Atti Convegno "Non si può più aspettare Strategie didattiche per la scuola, Torino, 2014

[Goleman e Senge, 2016] Goleman, D. Senge, P. "A scuola di futuro. Un manifesto per una nuova educazione" Rizzoli -Etas, 2016

[MIUR 2015 a] LEGGE 13 luglio 2015, n. 107 "Riforma del sistema nazionale di istruzione e formazione e delega per il riordino delle disposizioni legislative vigenti. (15G00122) (GU Serie Generale n.162 del 15-7-2015)

[MIUR 2015 b] "Attività di alternanza scuola lavoro guida operativa per la scuola", Editto dal MIUR.

[Nussbaum 2010] Nussbaum, M. C. "Not For Profit: Why Democracy Needs the Humanities", Princeton University Press, 2010

[Piu 2008] Piu, A. "Il Project Work nella formazione", Monolite, 2008

YBT: gestire un'impresa...per vincere!

Piera Schiavone
I.I.S.S. R.Canudo-liceo scientifico-
Via Aldo Moro s.n. (70023 Gioia del Colle Ba)
piera.schiavone2@gmail.com

Il concorso Young Business Talents, attraverso l'uso del simulatore di impresa Praxis MMT, è un valido esempio di impresa formativa simulata, che consente agli alunni di realizzare percorsi di alternanza scuola-lavoro e, grazie alla competizione propria della gara, permette un totale coinvolgimento degli studenti nelle attività. E' un esempio di didattica innovativa che, attraverso l'uso della tecnologia, garantisce risultati formativi e di orientamento universitario e professionale.

1. Introduzione

L'alternanza scuola-lavoro è un modello educativo di integrazione tra i sistemi dell'istruzione e del lavoro, che permette agli studenti degli ultimi tre anni di scuola superiore di inserirsi -anche se solo in periodi circoscritti e secondo modalità particolari- in aziende private o pubbliche, con lo scopo di arricchire la propria formazione globale, di migliorare le capacità di orientamento alle scelte da effettuarsi dopo l'esame di Stato e di acquisire competenze utili per il proprio futuro lavorativo. Tenendo conto che il sistema imprenditoriale italiano è costituito prevalentemente da piccole e medie imprese che hanno difficoltà ad ospitare gli studenti per periodi lunghi e ricorrenti, è stato creato anche il modello di impresa formativa simulata che rappresenta un'opportunità per apprendere in un contesto operativo e organizzativo in tutto simile a quello aziendale. Il progetto di impresa formativa simulata ha lo scopo di rendere gli studenti protagonisti del proprio processo di apprendimento, sviluppando in loro coinvolgimento e motivazione al fine di esprimere liberamente le proprie vocazioni, attitudini e potenzialità per compiere scelte più consapevoli. Nell'impresa formativa simulata tutte le azioni da svolgere coincidono con quelle previste in una azienda reale: unica differenza è data dal fatto che merce e denaro sono virtuali. L'alternanza scuola-lavoro, dopo anni di sperimentazioni realizzate per volontà di singole scuole, organismi locali e imprese, è stata istituzionalizzata dalla legge 107/2015 che prevede 400 ore per gli istituti tecnici e 200 per i licei. Queste ore sono dedicate ad attività collocate nel percorso didattico delle classi interessate e inserite nel piano dell'offerta formativa di istituto e si svolgono sia all'interno che all'esterno della scuola. Il momento più importante è rappresentato dallo stage, che può essere svolto all'interno di una azienda oppure si può creare uno stage simulato, cioè creato con simulatori on line.

Alla realizzazione dello stage collaborano non solo gli insegnanti di materie professionalizzanti, ma anche quelli di materie “disinteressate” (italiano, storia, matematica, ecc) e molte delle attività progettate di comune accordo e svolte dagli studenti hanno pieno valore didattico, possono essere considerate esercitazioni e prove di verifica a pieno titolo e valgono come credito formativo per gli esami di stato. Rappresentano inoltre elementi importanti che lo studente potrà inserire nel proprio curriculum formativo e professionale nel momento in cui si proporrà al mercato del lavoro.

2. Situazione di partenza

Sebbene l'alternanza-scuola lavoro sia diventata obbligatoria solo nel corso dell'a.s. 2015/2016, presso il liceo scientifico “R.Canudo” di Gioia del Colle (Ba) in cui insegno (italiano e latino), ho proposto (insieme alla collega di storia e filosofia) già dall'a.s. 2013/2014 la partecipazione ad una attività che è stata quest'anno riconosciuta come impresa formativa simulata. Si tratta del concorso di gestione d'impresa *Young Business Talents*, organizzato da università spagnole in collaborazione con la Nivea. *Young Business Talents* è una gara a squadre, basata sull'uso di un **simulatore d'impresa** che permette agli alunni di esercitarsi a prendere **decisioni** di ogni tipo all'interno di un'azienda. Gli alunni si trovano ad affrontare, come dei veri responsabili di impresa, le fasi di analisi, pianificazione, controllo, utilizzando uno strumento sofisticato come il simulatore d'impresa. Oltre a vivere l'emozione di gestire un'impresa, gli alunni partecipano ad una vera e propria competizione a più livelli (regionale, nazionale e internazionale) con premi finali. Il simulatore di impresa Praxis MMT che viene utilizzato ha particolari caratteristiche: rispetta il principio di interferenza, in quanto non giudica in assoluto le decisioni, che invece appaiono migliori o peggiori rispetto a quelle dei concorrenti: dunque non si gareggia contro un simulatore, ma con le altre imprese, proprio come avviene nella realtà imprenditoriale. Inoltre il simulatore è caratterizzato da realismo, nel senso che non rappresenta uno scenario inventato, ma imita un settore reale, oltre che da complessità, dato che prevede ben 113 decisioni. La gara comincia a novembre e dura fino a marzo, sempre in modalità on line, tranne la gara finale che viene disputata in presenza e richiede l'elaborazione di piano decisionale in tempi precisi, scanditi dai vari momenti della gara.

2.1 Fasi dell'esperienza

Nel corso dell'a.s. 2013/2014 solo 7 alunni del liceo scientifico “R.Canudo” hanno partecipato al concorso: entrambe le squadre tuttavia sono riuscite a disputare la gara finale in presenza ottenendo un'ottima posizione in graduatoria. Malgrado le squadre non si siano collocate fra le prime cinque (per le quali era previsto un premio in denaro) è stato comunque un grande successo perché il curriculum del liceo scientifico non prevede lo studio di materie

quali il diritto e l'economia, pertanto gli alunni hanno dovuto prima affrontare questa difficoltà oggettiva e poi gestire la complessità del simulatore di gestione di impresa. Nel successivo anno scolastico ho invitato i miei alunni a partecipare al concorso: le squadre sono numericamente aumentate, ma comunque è rimasta un'esperienza per pochi alunni, soprattutto perché particolarmente impegnativa anche per i serrati ritmi di consegna dei piani decisionali. Anche lo scorso anno una squadra ha disputato la gara finale, raggiungendo peraltro la settima posizione nella classifica generale. La location ha contribuito a rendere unica l'esperienza: la gara infatti è stata disputata all'interno di Palazzo Mezzanotte, sede storica della Borsa di Milano. Nel corrente anno scolastico le squadre che ho iscritto al concorso sono 23: si tratta sempre di studenti del liceo scientifico, che non possono avere alcun tipo di aiuto da docenti di discipline economiche e devono pertanto procedere in totale autonomia nelle singole attività. Sono riuscita a coinvolgere anche ragazzi di terza classe, oltre che di quarta e di quinta classe.

3. Il Business game

Le iscrizioni al concorso si effettuano entro ottobre. Ogni scuola può iscrivere un numero variabile di squadre: è fondamentale però che le squadre abbiamo 3 o 4 partecipanti ed un docente tutor di riferimento. A novembre cominciano le simulazione on line. Ogni squadra ha una precisa denominazione (come una vera impresa) ed un responsabile. Con specifica password, le squadre accedono al simulatore ed inseriscono i piani (insieme di decisioni) sulla base di informazioni e scenario di riferimento, forniti dalla piattaforma. Un calendario scandisce i momenti di lavoro e la consegna dei piani, con un rigoroso rispetto dei tempi, pena esclusione dal concorso. Le decisioni delle squadre riguardano marketing, risorse umane, produzione e finanze. Ogni fase della gara si articola in tre anni virtuali. La gara si articola in 5 fasi, dai sedicesimi di finale alla gara finale nazionale: le prime quattro fasi si svolgono on line, la gara finale in presenza. Tutte le fasi della gara on line possono essere svolte in orario extrascolastico, soprattutto in un contesto come quello del liceo scientifico il cui curriculum non prevede lo studio dell'economia.

3.1 Peer to peer

Nel corso di questo terzo anno di partecipazione al concorso ho pensato di affiancare alla metodologia di business game, quella del peer to peer. Infatti ho coinvolto ex alunni(ormai universitari) che hanno partecipato negli anni precedenti al concorso ed ho chiesto loro di realizzare una attività laboratoriale in presenza con "i giovani imprenditori" (responsabili delle squadre) in gara quest'anno. È stato un laboratorio speciale: sguardi attenti e interessati; domande precise e confronti sulle risposte; grande impegno da parte dei responsabili dei singoli gruppi che sentivano di dover essere attenti per poter comprendere "la strategia migliore" da intraprendere insieme al proprio gruppo;

tanta voglia di capire e tanta voglia di mettere in pratica i suggerimenti dei due tutor, per esercitare un pensiero sempre più flessibile, una analisi sempre più dettagliata e una sintesi sempre più efficace.

Il monitoraggio sistematico di tutta l'esperienza è stato effettuato analizzando i risultati della gare nelle varie tappe. E' stata inoltre effettuata una attenta "osservazione" dei benefici didattici dell'esperienza e delle "conseguenze" dal punto di vista dell'orientamento in uscita: alcuni dei ragazzi che hanno vissuto fino alla fine questa esperienza si sono iscritti a facoltà di ambito economico-gestionale.

4. Conclusioni

Il mondo liceale è ancora troppo distante dal mondo reale. L'istituzionalizzazione dell'alternanza scuola-lavoro contribuisce per ora solo formalmente a ridurre questo gap. Una didattica innovativa, invece, che si avvale delle tecnologie può prontamente fornire un contributo importante, quasi indispensabile. L'uso di un simulatore di impresa, nell'ambito di un business game, non solo può offrire agli alunni la possibilità di usufruire di un laboratorio on line per vivere l'esperienza imprenditoriale, ma può anche fornire loro più elementi di giudizio per decidere quale percorso di studi intraprendere dopo gli anni liceali. L'alunno inoltre potrà sviluppare abilità e competenze legate all'esperienza di lavoro in team, oltre che all'ambito specifico dell'economia e della gestione di impresa. Inserire nel PTOF progetti relativi alla tipologia di impresa simulata può rappresentare un elemento altamente formativo e in grado di orientare in modo più adeguato le scelte in ambito universitario e professionale degli alunni del liceo. Il simulatore di impresa è uno strumento molto utile soprattutto per arricchire la didattica dei docenti che insegnano nei licei: offre infatti uno strumento didattico pratico, permette l'analisi di contenuti che diversamente non troverebbero collocazione nelle discipline liceali, diviene quindi un valore aggiunto nel contesto liceale, senza alcun costo aggiunto dato che la partecipazione al concorso è gratuita e, nel caso gli alunni dovessero disputare la gara finale in presenza, l'organizzazione provvede ad ospitare alunni e docenti tutor in strutture alberghiere convenzionate. Che cosa pensano i "giovani imprenditori" di questa esperienza? Ecco alcune riflessioni: *"Grazie a questa esperienza abbiamo avuto la possibilità di scoprire quanto sia importante, utile e difficile il lavoro di team; di entrare, anche se solo virtualmente, nel mondo "vero"; di imparare a rispettare rigorosamente tempi e scadenze; di ritagliare momenti per approfondire tematiche nuove ed applicare quanto appreso; di divertirci lavorando; di gestire i rapporti con la squadra concorrente e tanto altro ancora..."*.

Bibliografia

<http://www.youngbusinesstalents.com/it/>

Il Business Game delle giovani menti

Angela Teresa Attollino
I.I.S.S. R.Canudo - liceo scientifico
Via Aldo Moro s.n. (70023 Gioia del Colle - Ba)
angelat3@alice.it

Impresa In Azione è un laboratorio di educazione imprenditoriale per gli studenti dai 16 ai 19 anni che vuole diffondere competenze imprenditoriali, manageriali, economico-finanziarie e tecnico-scientifiche, grazie al supporto di docenti-tutor interni alle scuole e di esperti d'azienda volontari. Il programma è accreditato tra i percorsi di ASL.

1. Introduzione

Due classi quarte del L.S. "R. Canudo" (Gioia del Colle-BA) nell'a.s. 2014-2015, guidate dalle prof.sse A. T. Attollino e S. L. Lippolis, hanno aderito al programma e attraverso la metodologia del learning-by-doing hanno individuato un'idea di business, valutato la sua fattibilità tecnica ed economica con indagini di mercato, finalizzate ad analizzare e comprendere le potenzialità/risorse dell'organizzazione aziendale, i bisogni dell'ipotetico acquirente e la possibilità di soddisfare con efficacia le "4 P" del marketing, (prodotto, prezzo, promozione, punto vendita), scegliendo su quale tipo di cliente concentrarsi e con quali prodotti; hanno costituito una impresa e costituito il capitale sociale attraverso la vendita di azioni a coloro i quali potevano implementare il value e la mission della start up come operatori e utenti dell'istituzione scolastica di appartenenza del gruppo aziendale, come imprenditori del territorio locale; hanno realizzato un business plan e sviluppato il prodotto attraverso un piano annuale e l'utilizzo di un macchinario; hanno predisposto una strategia di marketing e gestito la contabilità aziendale attraverso la guida di un esperto; hanno partecipato ad un concorso regionale indetto da JA per la selezione alla gara nazionale. Alla fine del percorso l'impresa di studenti ha presentato i seguenti materiali: il rapporto annuale, l'idea imprenditoriale, le strategie, i risultati previsti e realizzati, il conto economico-finanziario, il pitch e lo stand espositivo.

2. Informazioni generali

Il programma prevede 80-100 ore di attività, in orario curricolare /extracurricolare. Gli obiettivi di lavoro sono stati i seguenti: comprendere come sviluppare un'idea di business, conoscere i modelli organizzativi e di gestione

imprenditoriale, aumentare la proattività degli studenti e la conoscenza del territorio nel quale vivono, valorizzare la creatività individuale e collettiva. Al docente e agli alunni sono stati messi a disposizione numerosi materiali: un business kit, la piattaforma IMPRESAINAZIONE, un esperto d'azienda, il supporto a distanza di JA e materiale di approfondimento. Il percorso didattico è stato guidato dalle otto competenze chiave per l'apprendimento permanente: competenza matematica e tecnico-scientifica, competenza digitale, imparare ad imparare, competenze sociali e civiche, spirito di iniziativa e imprenditorialità. Durante il percorso gli studenti hanno esercitato alcune competenze imprenditoriali: la capacità di scelta e di decisione, la creatività e l'innovazione, la capacità di assumersi rischi, la capacità di pianificare e di gestire progetti per raggiungere obiettivi, il problem solving e la capacità di lavoro in gruppo, sperimentando le azioni di base della gestione manageriale, ovvero redigere un piano aziendale, conoscere le procedure amministrative per avviare un'impresa, possedere nozioni di contabilità, avere consapevolezza dell'etica d'impresa, conoscere i meccanismi del mercato e le tecniche di vendita.

2.1 Piano di lavoro e fasi di ideazione, di pianificazione e di realizzazione

Questo progetto ha previsto la creazione di una start up, "CANUDOINAZIONE", denominazione con la quale gli studenti hanno voluto valorizzare la loro scuola sperimentando creatività e intraprendenza. Il prodotto ideato è stato denominato History hook, vale a dire uno sblocca carrello per la spesa, realizzato con una stampante 3D, che ha voluto collegare la storia passata a quella del nostro presente: ha la forma della Torre del Castello normanno-svevo di Gioia del Colle. L'oggetto è stato realizzato con materiale ecosostenibile e con un significativo impatto sociale ed ambientale.

Il percorso è stato articolato in steps: 1. innovare e intraprendere, 2. organizzare l'azienda, 3. realizzare il prodotto e definire il servizio, 4. progettare l'azione di marketing, 5. realizzare il business plan

1. Innovare e intraprendere. Gli studenti hanno ideato il prodotto analizzando il mercato e i bisogni dei presunti acquirenti e hanno valutato le possibili reazioni del mercato, evidenziando i concetti di Value e di Mission della ipotetica azienda o marchio. Il docente tutor ha guidato gli alunni nella riflessione del concetto di Governance, nell'analisi della composizione dei Players protagonisti dell'economia e nella comprensione dei principi economici elementari alla luce delle variabili macroeconomiche fondamentali.

2. Organizzare l'azienda. Il docente ha rappresentato quattro modelli di organizzazione aziendale: m. gerarchico (ogni operatore dell'azienda risponde al suo superiore, l'organizzazione è fortemente controllata, le responsabilità e i ruoli sono rigidamente definiti); m. funzionale (il comando dell'azienda è verticale e il coordinamento trasversale, ogni reparto dell'organizzazione emana direttive di indirizzo di propria pertinenza, viene valorizzata la specializzazione); m. divisionale (la struttura organizzativa è ad elevata autonomia gestionale, è

caratterizzata da una specializzazione per linee di prodotto e per segmenti di clientela); m. a matrice(l'organizzazione è articolata per gruppi interfunzionali temporanei e autonomi, guidati dai direttori di progetto, utilizza cooperazione e negoziazione). La struttura organizzativa scelta dai corsisti è stata quella del "modello funzionale": il lavoro è stato suddiviso per specializzazioni tecniche, secondo uno staff articolato in settori coordinati dal suo caporeparto. Hanno preferito adottare tale modello per sfruttare al meglio le competenze dei membri dell'azienda nei singoli comparti.

3. Realizzare il prodotto e definire il servizio. Il gruppo di lavoro ha progettato la start up e ha individuato possibili azionisti, affinché l'iniziativa potesse essere realizzata. Dapprima sono stati scelti stakeholder forti, senza i quali l'impresa sociale non avrebbe iniziato a prendere forma; successivamente sono stati selezionati stakeholder più forti sul mercato quali banche, negozi, fornitori.

Attraverso le strategie di marketing, la promozione e la "partnership" con il territorio locale il prodotto ha coniugato storia, ecosostenibilità, competenze tecniche e innovazione. Infatti, il prodotto "History Hook" ha la forma della moneta federiciana e presenta un particolare del palazzo imperiale di Gioia del Colle. Il *Gancio della storia* è stato ideato per riscoprire la nostra cultura, per valorizzare le nostre radici e per integrare nella quotidianità della vita storia ed economia. Gioia è una città federiciana: Federico II di Svevia, il Puer Apuliae, amava risiedere nella cittadina per le sue battute di caccia nei boschi. La start up è stata realizzata in plastica secondo la tecnologia 3D consentendo la costituzione di una IMPRESA 2.0. La tecnologia regina 3D, a basso costo, è sicuramente la stampa a deposizione fusa (fused deposition modeling – FDM). Il Metodo a Fusione FDM (fused deposition modeling) è una tecnologia sviluppata da Stratasys, azienda leader del mercato che si adopera nella prototipazione rapida tradizionale. Un filamento costituito da polimeri, riscaldato da una resistenza, viene fatto passare attraverso un ugello, il quale riesce a dar forma all'oggetto sovrapponendo più strati. I materiali che supportano questa tecnica sono: PLA (di derivazione organica – mais), ABS, Laywood (PLA misto a segatura di legno), PVA, HIPS, materiali gommosi come il Ninja flex. Questa tecnica consente di ridurre i costi di produzione e di contenere il prezzo di vendita. Gli studenti hanno prima individuato tempi e costi, pianificando una calendarizzazione della produzione, contenendo gli sprechi; successivamente hanno utilizzato la stampante guidati da un esperto volontario che ha spiegato le sue caratteristiche tecniche e li ha avviati alla produzione.

4. Progettare l'azione di marketing. Il prodotto è stato pubblicizzato attraverso una locandina che è stata progettata attraverso un programma di grafica digitale Fotoshop come pure un banner. Infine è stato realizzato un video utilizzando il programma Adobe Premier, perseguendo le finalità comunicative dell'immediatezza, della semplicità e dell'efficacia. Inoltre, History Hook, venduto a catene di grandi supermercati, è stato pensato come gadget da consegnare insieme ad una Fidelity card e quindi per fidelizzare i clienti del supermercato. Gli acquirenti, acquistando il gadget, abbracciano in toto la finalità storico-culturale della start up; il proprietario del supermercato

contribuisce contemporaneamente alla salvaguardia del territorio e a fidelizzare il cliente al suo esercizio.

5. Realizzare il Business plan. Il gruppo di lavoro ha strutturato il business plan, evidenziando il conto economico previsionale, articolato in tre anni, usufruendo della piattaforma JA e dei format. Questa fase ha reso il progetto concreto, poiché ha sperimentato l'alternanza scuola-lavoro attraverso la simulazione di impresa. L'ASL è ormai divenuta un obbligo: introdotta dall'art.4 L. n.53/2003, disciplinata dal Dlgs. n. 77/2005, oggi con la L. 107/2015, a cui il MIUR ha affiancato una "Guida operativa" per l'alternanza del 08/10/2015, è una straordinaria opportunità. L'impresa simulata consente agli allievi di operare nella scuola come se fossero in una azienda e di utilizzare le competenze acquisite. L'ASL è una *modalità di apprendimento che risponde a bisogni individuali di istruzione e formazione* (Dlgs. n. 77/2005); il suo obiettivo è *"assicurare ai giovani, oltre alle conoscenze di base, l'acquisizione di competenze spendibili nel mercato del lavoro"* (art.4 L. n.53/2003). Conclusa l'esperienza didattico-progettuale, alcuni studenti hanno certificato le proprie competenze imprenditoriali attraverso l'*EntrepreneurialSkillsPass-ESP*, un test online di valutazione delle conoscenze e delle competenze acquisite.

3. Conclusioni

Ricerca, problem solving e casi di studio attraverso la simulazione di un business plan: esattamente l'esperienza condotta dagli studenti dell'istituto R. Canudo. Il percorso ha qualificato lo studio, ha permesso la conoscenza del mondo del lavoro e ha sviluppato nello studente competenze spendibili nel mercato del lavoro, favorendone l'orientamento e valorizzandone le vocazioni, gli interessi, gli stili di apprendimento individuali. Il progetto ha permesso di comprendere, prevedere, pianificare, monitorare e valutare, secondo la metodologia del Problem solving meta cognitivo, attraverso il modello del pensiero strategico.

Bibliografia

Manifesto del programma IMPRESAINAZIONE

www.impresainazione.it

Webinar "ASL" a cura di Pearson Academy, relatore A. Miele

Dall'esperienza di Digital Mate Training all'attività di Alternanza Scuola Lavoro

Alice Barana¹, Marina Marchisio¹

¹Dipartimento di Matematica "Giuseppe Peano" dell'Università di Torino

Via Carlo Alberto 10, 10123 Torino (TO)

alice.barana@unito.it

marina.marchisio@unito

Fornire agli studenti in uscita dal secondo ciclo di istruzione competenze spendibili nel mondo del lavoro è un tema di attuale interesse internazionale che ha dato vita in Italia all'Alternanza Scuola Lavoro. Il presente contributo propone un'analisi del progetto Digital Mate Training, finanziato dalla Fondazione CRT all'interno del Progetto Diderot e realizzato dal Dipartimento di Matematica dell'Università di Torino, come proposta di alternanza scuola lavoro. Il progetto, volto a rafforzare le competenze matematiche, informatiche e di problem solving, condivide i principali cardini dell'alternanza quali le finalità, le caratteristiche delle strutture ospitanti, i rapporti con i tutor, la valutazione e la certificazione delle competenze acquisite. All'interno di un ambiente di apprendimento virtuale vengono proposti agli studenti problemi matematici contestualizzati da risolvere con un ambiente di calcolo evoluto, in un percorso scadenziato e correlato da strumenti di tutoring sincrono e asincrono, collaborazione tra pari, autoapprendimento, valutazione e autovalutazione.

1. Introduzione

Compito della scuola del ventunesimo secolo è fornire ai giovani strumenti culturali che permettano loro di confrontarsi con il progredire della società moderna e collocarsi in maniera competitiva in un futuro lavorativo, sapendo sfruttare le conoscenze, abilità disciplinari e competenze acquisite per analizzare criticamente situazioni problematiche di varia natura e prendere decisioni.

Il miglioramento dei sistemi di istruzione e formazione finalizzato al potenziamento dell'occupabilità è uno degli obiettivi della strategia "Europa 2020", espresso nel programma "Istruzione e Formazione 2020" [ET 2020, 2009]. Nel panorama scolastico italiano queste indicazioni si sono tradotte nella proposta dell'**Alternanza Scuola Lavoro** [Legge 107/2015] che prevede l'inserimento di questa strategia didattica in tutti gli indirizzi di studio della scuola secondaria di secondo grado come parte integrante dei percorsi di

istruzione e formazione. Le scuole, e in particolare i licei, sono al momento attive nella ricerca di possibili attività didattiche da inserire nelle ore di alternanza scuola lavoro divenute obbligatorie anche negli indirizzi non professionalizzanti e tradizionalmente caratterizzati da una formazione prevalentemente teorica.

Da un punto di vista pedagogico-didattico, l'alternanza si inserisce in un contesto di learning-by-doing e apprendimento situato, metodologie applicate in modelli formativi di impronta socio-costruttivista finalizzate allo sviluppo di competenze trasversali [Tino e Fedeli, 2015].

2. Il progetto Digital Mate Training

Il distacco da un'istruzione puramente nozionistica a vantaggio dell'educazione a tradurre nella pratica i contenuti teorici acquisiti e la maturazione di competenze trasversali sono sostenuti da diverse azioni locali e nazionali a supporto della didattica. Tra queste ultime si colloca il progetto Digital Mate Training (DMT), una linea progettuale all'interno del Progetto Diderot, proposto dalla Fondazione CRT di Torino e realizzato in collaborazione con il Dipartimento di Matematica "Giuseppe Peano" dell'Università di Torino. Il Progetto Diderot mira a finanziare azioni formative innovative nelle scuole del Piemonte e della Valle d'Aosta che prevedano attività in grado di stimolare l'interesse e la curiosità degli studenti e che abbiano ricadute significative sul territorio. Il Progetto Digital Mate Training opera nell'ambito della matematica e dell'informatica in questa stessa direzione: ha come obiettivo quello di rafforzare le competenze logiche e di problem solving, essenziali per comprendere i processi di trasformazione della società e inserirvisi in modo consapevole.

2.1 Punti di forza del Digital Mate Training

La strategia del progetto DMT propone di adottare strumenti tecnologici quali un Ambiente di Calcolo Evoluto (ACE) e un ambiente virtuale di apprendimento per insegnare agli studenti delle scuole secondarie di secondo grado a risolvere problemi di matematica contestualizzati, cioè tratti dalla realtà quotidiana oppure legati ad un'altra disciplina, ma che richiedono l'applicazione dei contenuti matematici appresi a scuola per essere risolti. La maggior parte delle attività del progetto si svolgono su una piattaforma Moodle dedicata [DMT], tramite la quale gli studenti vengono formati e possono collaborare in un'ottica di apprendimento collaborativo sotto la supervisione di tutor esperti.

Il progetto si sviluppa in due fasi principali. La prima fase prevede una formazione in laboratorio rivolta alle classi partecipanti, nella quale viene spiegato come utilizzare l'ACE Maple per risolvere problemi di matematica. Un ambiente di calcolo evoluto è uno strumento in grado di effettuare calcolo numerico, calcolo simbolico e visualizzazione geometrica, estremamente interattivo e utile per la simulazione, la modellizzazione matematica e la verifica dei risultati. La seconda fase, che occupa la parte maggiore, è dedicata agli

studenti più motivati: tre ragazzi per ogni classe hanno l'opportunità di proseguire con un training in piattaforma. Ogni dieci giorni ai partecipanti viene proposto un problema, e, per provare a risolverlo, hanno a disposizione strumenti di tutorato sincrono e asincrono, di collaborazione, di valutazione e autovalutazione. Attraverso una gara semifinale vengono selezionati i migliori 50 studenti che proseguono in un training avanzato e si sfidano in una gara finale; sono premiati i primi 8 classificati.

Con le stesse modalità viene erogato un servizio di accompagnamento a distanza per i docenti delle classi partecipanti al progetto, che hanno in questo modo la possibilità di seguire attività di formazione in piattaforma non solo per supportare il lavoro degli studenti, ma anche per apprendere nuove metodologie con cui innovare il proprio insegnamento. Scuole, studenti e docenti vengono dotati di tutti gli strumenti necessari per lavorare secondo le metodologie previste dal progetto.

Il DMT è nato nel 2014 ed è in corso la seconda edizione. Ogni anno sono state coinvolte 150 classi di 50 scuole del Piemonte e della Valle d'Aosta, per un totale di circa 130 docenti e 3750 studenti, di cui 450 proseguono nel training in piattaforma.

Questo progetto è perfettamente allineato con altre azioni intraprese dalla Direzione generale per gli ordinamenti scolastici e la valutazione del sistema nazionale di istruzione del MIUR, quali il progetto *Problem Posing & Solving* e il progetto di ricerca europeo Erasmus+ "*Science and Mathematics Advanced Research in good Teaching*" (SMART). Questi progetti promuovono la ricerca, la sperimentazione e la diffusione di buone pratiche di insegnamento e apprendimento delle discipline scientifiche come il problem posing, il problem solving, il cooperative learning in piattaforma, l'utilizzo di ambienti di calcolo evoluto, di sistemi di valutazione automatica e di tutoring a distanza [Palumbo e Zich, 2012], [Brancaccio et al, 2015].

3. Dal Progetto DMT all'Alternanza Scuola Lavoro

Per diverse ragioni, di seguito analizzate, il progetto DMT può essere collocato all'interno di un'esperienza di alternanza scuola lavoro. Il DMT si è sviluppato indipendentemente dall'alternanza; l'idea di questo raccordo è stata sollecitata dai docenti delle scuole coinvolte nel progetto, i quali hanno chiesto un'attestazione delle ore svolte dai loro studenti nel training per poterle certificare come attività di alternanza scuola lavoro.

3.1 Obiettivi e finalità

Le finalità dell'alternanza scuola lavoro, definite nel D.L. n. 77 del 2005, tra cui *attuare modalità di apprendimento flessibili che sappiano arricchire la formazione acquisita nei percorsi scolastici e formativi con l'acquisizione di competenze spendibili anche nel lavoro, favorire l'orientamento per valorizzare vocazioni, interessi e stili di apprendimento individuali, correlare l'offerta formativa allo sviluppo culturale, sociale ed economico del territorio* [DL

77/2005], sono tra gli obiettivi che il Digital Mate Training mira a conseguire attraverso le metodologie innovative proposte.

La scelta di utilizzare un ambiente di calcolo evoluto per risolvere problemi offre agli studenti uno **strumento flessibile per l'apprendimento della matematica**: la facilitazione nel calcolo permette di concentrarsi sulla strategia risolutiva e comprendere meglio le applicazioni della matematica nella vita di tutti i giorni; la possibilità di risolvere problemi attraverso registri diversi (simbolico, grafico, numerico) consente di applicare lo stile di apprendimento più consono alle proprie attitudini e osservare gli stessi contenuti matematici sotto punti di vista differenti. L'ACE Maple dispone inoltre di un linguaggio di programmazione semplice e intuitivo attraverso il quale la logica computazionale viene introdotta agli studenti, **arricchendo il loro bagaglio culturale e l'offerta formativa scolastica**. La padronanza nell'utilizzo di un ambiente di calcolo evoluto e di un linguaggio di programmazione, oltre ad essere utile per potenziare il proprio percorso curricolare, è un'abilità richiesta nel mondo del lavoro. Gli ambienti di calcolo evoluto sono sempre più utilizzati da parte di aziende, università e gruppi di ricerca che operano in ambito scientifico e tecnologico.

I problemi proposti sono appositamente aperti a soluzioni non standard e affrontabili con approcci diversi: ciò permette di **valorizzare le risorse e i modi di ragionare di ogni studente**. I collegamenti con le altre discipline, spesso non adeguatamente mostrati durante le lezioni scolastiche, offrono una visione più realistica delle applicazioni della matematica e aiutano ad intraprendere consapevolmente scelte di carriera e di indirizzo di studi. In questi termini il progetto DMT svolge una significativa **azione di orientamento**.

La maggior parte delle attività del training si svolgono in un ambiente virtuale di apprendimento che permette di sviluppare **competenze digitali e di collaborazione in rete**. I partecipanti, oltre a trovare risorse pensate e preparate appositamente in forme e modalità differenti per aiutarli a risolvere i problemi, come video e file interattivi, imparano a comunicare e cooperare in rete, aiutandosi a vicenda mediante attività di tutoring in modalità asincrona (forum di discussione supervisionato da tutor) e sincrona (uno strumento di web-conference che consente l'interazione diretta con un tutor attraverso la condivisione dello schermo, della voce e di una chat).

3.2 La struttura ospitante

L'alternanza scuola lavoro pone particolare attenzione alla struttura che accoglie lo studente durante l'esperienza lavorativa, che deve rispondere a adeguati requisiti strutturali, tecnologici e organizzativi (MIUR, 2015). Nell'analisi del progetto DMT come alternanza scuola lavoro, il Dipartimento di Matematica "Giuseppe Peano" dell'Università di Torino – in qualità di ente operante nel settore del patrimonio e delle attività culturali – a buon diritto può essere considerato la struttura ospitante dei partecipanti e ne ha tutti i requisiti necessari.

L'esperienza del Dipartimento di Matematica dell'Università di Torino nel campo dell'e-learning e dello sviluppo di ambienti virtuali di apprendimento, nell'insegnamento della matematica secondo le metodologie sopra esposte e la proficua collaborazione con il Dipartimento di Informatica, servizi ICT, dell'ateneo torinese offrono garanzia nell'organizzazione del percorso didattico degli studenti.

A livello strutturale le attività degli studenti si svolgono in un ambiente virtuale, capace di accogliere i 450 studenti iscritti. È un ambiente protetto (sono necessarie credenziali di accesso per visualizzare i contenuti della piattaforma, fornite soltanto ai partecipanti) ed è studiato per garantire la massima accessibilità (i testi sono scritti in EasyReading, font ad alta leggibilità certificato per i DSA [EasyReading] e tutte le attività e le risorse offerte dalla piattaforma sono accessibili gratuitamente anche dai dispositivi mobili).

All'interno della piattaforma sono stati creati tre ambienti separati per gli studenti: uno per le classi terze, uno per le quarte e uno per le quinte (nella seconda edizione del progetto le classi quinte sono state sostituite dalle seconde). Le attività per i tre gruppi si differenziano solo per il contenuto dei problemi proposti, adeguati al livello di conoscenze matematiche previsto per ogni classe. Dieci problemi sono presentati in un percorso di difficoltà graduale e con una rigida scansione temporale: ogni dieci giorni si chiede di consegnare i problemi risolti e viene pubblicata una proposta di soluzione; un tutor esamina e valuta gli elaborati consegnati. Il percorso è affiancato da strumenti che consentono l'autoapprendimento e l'apprendimento collaborativo per imparare ad utilizzare l'ambiente di calcolo evoluto e risolvere i problemi. Gli strumenti per il tutoring sono progettati per favorire la creazione di una comunità di pratica, cioè un gruppo di persone che collaborano in rete per raggiungere un obiettivo comune. L'inserimento in una comunità di pratica nella letteratura è indicato come il fattore che maggiormente favorisce l'apprendimento nelle didattiche basate sull'apprendimento attivo e situato [Lave, 1991]. I questionari di valutazioni somministrati al termine delle prime edizioni del progetto DMT a studenti e docenti confermano che il clima di collaborazione tra i partecipanti ha fortemente incentivato il loro proseguimento nel percorso: in una scala likert da 1 a 5 gli studenti hanno valutato con un punteggio medio di 3.7 (deviazione standard: 1.0) quanto il confronto con gli altri partecipanti abbia inciso sulla loro motivazione, e di 4.1 (deviazione standard: 0.9) l'utilità di questa collaborazione per risolvere i problemi. Alla domanda posta in forma aperta "Quale aspetto hai apprezzato maggiormente del training in piattaforma" il 61% dei partecipanti ha indicato la collaborazione con gli altri. Dei rimanenti, l'8% ha preferito l'utilizzo di Maple per risolvere i problemi, il 7% i tutorati online, il 3% i problemi proposti, i restanti hanno indicato diversi aspetti della piattaforma come la reperibilità dei materiali in ogni momento e la struttura del percorso ideato. L'efficacia delle metodologie utilizzate è stata valutata dagli insegnanti con un valore medio di 4.1 (deviazione standard: 0.7) in una scala likert da 1 a 5.

3.3 I tutor

Come nei percorsi di alternanza, anche il progetto DMT prevede due figure di tutor, esterni ed interni, con il compito essenziale di accompagnare i ragazzi durante l'esperienza.

I **tutor esterni** sono giovani formatori laureati in matematica con esperienza nella didattica in e-learning con le metodologie proposte che si occupano della formazione in laboratorio e in piattaforma. Sono attenti alle richieste dei ragazzi, incentivano la collaborazione tra pari e sono pronti ad intervenire quando necessario. Svolgono inoltre un'attenta revisione e valutazione dei lavori degli studenti restituendo loro un feedback personalizzato utile per imparare dagli errori e migliorare.

I **tutor interni** alla realtà scolastica sono i docenti di matematica dei partecipanti. Sono inseriti anch'essi in un percorso di accompagnamento e formazione, svolto sempre in piattaforma in una comunità di pratica parallela a quelle degli studenti. Questo percorso è finalizzato da un lato a mantenere le comunicazioni tra le due parti, aggiornarsi vicendevolmente sui progressi dei ragazzi ed individuare immediatamente eventuali problematiche, dall'altro ad offrire ai docenti le metodologie e gli strumenti adottati nel progetto in modo che possano comprendere e sostenere il lavoro dei loro studenti e acquisire le buone pratiche per utilizzarle nella didattica.

La mediazione dei tutor del Dipartimento tra le diverse comunità in piattaforma si è effettivamente rivelata uno strumento efficace e molto apprezzato nelle prime edizioni del training. I ragazzi hanno apprezzato la reperibilità dei tutor con un valore medio di 4.2 (deviazione standard: 0.8) e hanno considerato il loro supporto utile ai fini del training con un valore medio di 4.1 (deviazione standard: 0.9). I docenti hanno espresso giudizi ancora più elevati in merito: la chiarezza delle comunicazioni è stata valutata con un valore medio di 4.4 (deviazione standard: 0.6) e il supporto dei tutor ai docenti con 4.3 (deviazione standard: 0.7).

3.4 Competenze acquisite

Al termine del Digital Mate Training i partecipanti acquisiscono:

- competenze **logico-matematiche e di problem solving**, avendo imparato ad applicare le proprie conoscenze e le proprie risorse cognitive per analizzare situazioni problematiche, trovare e seguire strategie risolutive. Punto di forza dei problemi del Digital Mate Training è la richiesta di una generalizzazione della soluzione trovata, realizzabile con componenti interattive di un ACE. Lo studente è costretto a **formalizzare la modellizzazione matematica** del problema dando prova di averla completamente capita [Lave, 1991] e di saperla riutilizzare in contesti diversi;
- abilità **informatiche e digitali**, avendo imparato ad utilizzare un ambiente di calcolo evoluto, un linguaggio di programmazione e a lavorare in piattaforma;

– esperienze di **cooperazione**, avendo collaborato con gli altri partecipanti durante il training in piattaforma.

Le competenze acquisite vengono verificate durante la gara semifinale e finale, che prevedono la risoluzione autonoma di un problema con l'ACE Maple.

Seguire il percorso progettato in piattaforma insegna inoltre agli studenti a **rispettare i regolamenti, le scadenze, le tempistiche** tipiche di ogni lavoro.

3.5 Verifiche, feedback e certificazioni

Il training prevede diversi strumenti di valutazione che forniscono agli studenti costanti feedback sul proprio lavoro in una prospettiva trifocale: oggettiva, soggettiva e intersoggettiva [Castoldi, 2010]. Attraverso il confronto tra pari nelle discussioni nei forum è possibile trarre un'indicazione del livello raggiunto in relazione a quello dei compagni. Alla **valutazione intersoggettiva** contribuisce la pubblicazione della migliore soluzione consegnata di ogni problema, che i tutor scelgono dopo ogni scadenza. Una **valutazione** più **oggettiva** ed esterna è eseguita dai tutor: essi esaminano i problemi consegnati dagli studenti e restituiscono un punteggio e un commento personalizzato. La valutazione è basata su una rubrica costruita appositamente per valutare la competenza di problem solving con un ambiente di calcolo evoluto, in linea con quella che il MIUR propone per la valutazione della seconda prova di matematica dell'esame di stato del liceo scientifico [Comoglio, 2003]. Gli indicatori con cui si valuta la soluzione di un problema sono: comprendere le richieste, individuare una strategia risolutiva, sviluppare il processo risolutivo, argomentare, utilizzare un ambiente di calcolo evoluto. La **valutazione soggettiva** è operata da uno strumento di autovalutazione proposto accanto alla consegna di ogni problema, nel quale si chiede di individuare un livello per ognuno degli indicatori espressi nella rubrica. Attraverso l'autovalutazione guidata si vogliono rendere i partecipanti maggiormente consapevoli dei parametri di valutazione delle competenze acquisite durante il training. Benché gli studenti attribuiscano minore importanza all'autovalutazione (la sua utilità è stata valutata con un 3.2 medio, deviazione standard di 1.1, nei questionari al termine del training) si può notare che le autovalutazioni degli studenti settimana dopo settimana migliorano e si avvicinano a quelle assegnate dai tutor. I ragazzi, avendo maggiore esperienza di valutazioni di tipo oggettivo, hanno riconosciuto l'efficacia della valutazione delle loro consegne, alla quale hanno attribuito il punteggio medio di 3.9 (deviazione standard: 0.9).

Per scegliere i 50 migliori studenti che potranno accedere alla fase finale, al voto ottenuto con la soluzione del problema della gara semifinale viene aggiunto un punteggio derivante dalla partecipazione attiva in piattaforma: per tutta la durata del training gli studenti hanno la possibilità di guadagnare punti (Digital Mate Coins, DMC) con gli interventi nei forum, le valutazioni e le autovalutazioni dei problemi. I DMC attivano il rilascio di "badge", medaglie elettroniche che certificano il raggiungimento di un determinato livello di competenza. I badge svolgono la duplice funzione di stimolo alla partecipazione

attiva e di certificazione del livello raggiunto. I docenti vengono periodicamente informati sulla loro partecipazione attiva e sui DMC guadagnati, in modo che possano tenerne conto per la valutazione dello studente in sede di scrutinio finale.

4. Un esempio di problema

Si espone di seguito un esempio di problema proposto alle classi quinte nella gara finale del DMT 2014/2015. Si tratta di un problema di scorte di magazzino; il testo riporta:

Quanti pannolini devo ordinare?

In ingegneria gestionale il cosiddetto punto di riordino è il momento in cui un magazziniere si accorge di aver quasi esaurito le scorte di un prodotto e invia alla casa madre un ordine per venir rifornito. Da un punto di vista economico-organizzativo, le "strategie del punto di riordino" sono molto importanti: da un lato immagazzinare un prodotto occupa tempo e spazio (e dunque ha un costo non indifferente), dall'altro non è opportuno esaurire un prodotto e dire poi ai clienti "Tornate più tardi".

Immaginate di essere il direttore di un supermercato. Volete stabilire la miglior strategia di riordino per i pannolini che minimizzi la somma del costo di emissione dell'ordine e del costo di immagazzinamento. Stimate che venderete 1200 pallet di pannolini all'anno (con quantità di vendita uniformemente distribuite nel tempo). Volete ordinare - ad ogni punto di riordino - la stessa quantità di pallet: il costo di gestione di ciascun ordine di acquisto ammonta a 75 euro.

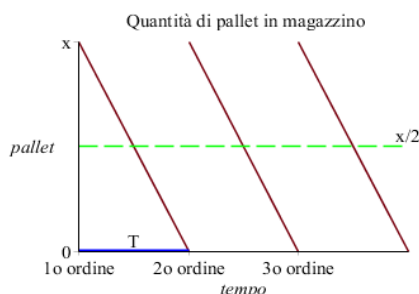
Sapete infine che il costo di immagazzinamento di un pallet è di 8 euro all'anno (il costo di immagazzinamento va calcolato sulla quantità media di prodotto nel magazzino durante l'anno e non per ogni singolo pezzo: non potete sapere se e quando quel preciso pezzo verrà venduto).

Ai fini di questo problema potete supporre di esaurire totalmente i pannolini prima di lanciare un nuovo ordine, come se l'immagazzinamento - e la vendita - dei "nuovi" pannolini iniziasse non appena finiscono le scorte dei pannolini acquisiti dall'ordine precedente. Potete anche assumere, ai fini del calcolo, che i pannolini siano una quantità continua, ma ricordatevi, ai fini della soluzione, che in realtà sono una quantità discreta.

Siccome le vendite annuali e i costi fluttuano, vi serve automatizzare il processo di calcolo dell'ottimo per non dover rifare tutti i conti di volta in volta. Programmate un sistema di componenti interattive che faccia il lavoro per voi.

Il problema richiede di calcolare il valore medio della funzione che modella il punto di riordino. La risoluzione può essere fatta per via algebrica e grafica, si richiede inoltre la generalizzazione che può adattarsi a casi numericamente diversi. Nella Fig. 1 si può osservare una parte del procedimento risolutivo svolto con Maple, nella Fig. 2 è raffigurata un esempio

di generalizzazione del problema con le componenti interattive di Maple. Il pannello è programmato in modo che, modificando i dati in input, si ottengano in output le soluzioni del problema.



Dunque

$$\text{Costo} := 75 \cdot r + \frac{8 \cdot x}{2}$$

$$\text{Costo} := 75r + 4x \quad (1.3)$$

Siccome la previsione è $x \cdot r = 1200$, si può sostituire $r = \frac{1200}{x}$ nell'espressione di Costo e ottenere che la spesa, in funzione di x , è data da

$$\text{Costo} := \text{subs}\left(r = \frac{1200}{x}, \text{Costo}\right)$$

$$\text{Costo} := \frac{90000}{x} + 4x \quad (1.4)$$

Ora si tratta di trovare il minimo per questa funzione:

$$\text{solve}([\text{diff}(\text{Costo}, x), x > 0], x)$$

$$\{x = 150\} \quad (1.5)$$

$$\text{La soluzione è } x = 150 \text{ e quindi } r = \frac{1200}{150} = 8.$$

Fig. 1 - Una parte della risoluzione del problema

5. Conclusioni e sviluppi futuri

Le prime edizioni del DMT hanno ottenuto risultati molto elevati in termini di soddisfazione da parte di tutti coloro che hanno preso parte al progetto. Studenti e docenti hanno espresso opinioni positive nei questionari di gradimento; in particolare gli studenti hanno valutato l'utilità delle metodologie proposte per acquisire competenze fruibili in un futuro scolastico con un valore medio di 3.9 su 5 (deviazione standard: 0.9) e di quelle spendibili nel mondo del lavoro con un valore di 3.7 (deviazione standard: 1.1). I docenti, che generalmente hanno una maggiore conoscenza delle finalità delle metodologie didattiche, hanno risposto alle stesse domande rispettivamente con i valori medi di 4.3 (deviazione standard: 0.7) e 4.0 (deviazione standard: 0.7).

Lo studio del progetto conduce ad una ricerca sulla definizione, rilevazione e certificazione di competenze trasversali di problem solving svolto attraverso le attività di collaborazione in rete. È nell'interesse di questa ricerca la possibilità di aumentare il numero dei partecipanti coinvolti. Tale richiesta è stata effettivamente avanzata dagli insegnanti che hanno aderito all'iniziativa.

Vendite stimate (numero di pallet): 1200 Costo spedizione ordine (in euro): 75 Costo di immagazzinamento (in euro): 8	Ottimizza Ordine ottimale (numero di pallet): 150 Numero di punti di riordino ottimale in un anno: 8
---	--

Fig. 2 - Generalizzazione del problema attraverso componenti interattive

6. Riferimenti bibliografici

[Brancaccio et al, 2015] Brancaccio A., Marchisio M., Meneghini C., Pardini C., *Matematica e Scienze più SMART per l'Insegnamento e l'Apprendimento*, Atti di DIDAMATICA 2015, Genova, maggio 2015.

[Castoldi, 2010] Castoldi M., *Didattica generale*, Mondadori, Milano, 2010.

[Comoglio, 2003] Comoglio M., *Insegnare e apprendere attraverso il portfolio*, Fabbri Scuola, Milano, 2003.

[DL 77/2005] Decreto Legislativo n. 77 del 15 aprile 2005: Definizione delle norme generali relative all'alternanza scuola-lavoro.

[DMT] <http://digitalmatetraining.unito.it>

[ET 2020, 2009] Conclusioni del Consiglio del 12 maggio 2009 su un quadro strategico per la cooperazione europea nel settore dell'istruzione e della formazione ("ET 2020") *Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea*, 2009/C 119/02.

[EasyReading] www.easyreading.it

[Lave, 1991] Lave J., *Situating Learning in Communities of Practice*. In Resnick L. B., Levine J. M., & Teasley S. D., *Perspectives on socially shared cognition* (p. 63-82), American Psychological Association, Washington, 1991.

[Legge 107/2015], Legge n. 107 del 13 luglio 2015: Riforma del sistema nazionale di istruzione e formazione e delega per il riordino delle disposizioni legislative vigenti.

[MIUR, 2015] Direzione generale per gli ordinamenti scolastici e la valutazione del sistema nazionale di istruzione del MIUR, *Attività di alternanza scuola lavoro. Guida operativa per la scuola*, 2015.

[Palumbo e Zich, 2012] Palumbo C., Zich R., *Matematica e informatica: costruire le basi di una nuova didattica*. Bricks, 2, 4, 2012.

[Tino e Fedeli, 2015] Tino C., Fedeli M., *L'Alternanza Scuola-Lavoro: uno studio qualitativo*. *Form@re*, 15, 3, 2015, 213-231.

La didattica per competenze e gli strumenti digitali nella [Scuol@2.0](#)

Prof.ssa Carmina Laura Giovanna Pinto
USR Marche
Via XXV Aprile, 19, 60125 Ancona
carminauragiov.pinto@istruzione.it

L'evoluzione delle tecnologie digitali e il passaggio al Web 2.0, ha portato ad un capovolgimento del rapporto consueto tra emittenti e fruitori dei messaggi di conoscenza: da un modello di comunicazione one-to-many (tipico del mezzo televisivo ma anche scolastico), si è passati al modello many-to-many, dove, potenzialmente, tutti fruiscono e producono contenuti. Un fenomeno ormai consolidato e in continua espansione, che coinvolge principalmente gli adolescenti. Il web è infatti veicolo di modelli di conoscenza e di comportamento, di linguaggio e di consumi, che definisce l'immaginario e condiziona sempre più l'esperienza della realtà. L'assenza di linee guida e di conoscenze adeguate rende gli studenti e la scuola vulnerabili agli usi non corretti delle tecnologie accessibili via Internet. Per questo motivo la scuola deve fornire le competenze necessarie per un uso corretto dei nuovi mezzi di espressione.

1. Introduzione

Il docente in una Scuol@2.0 deve confrontarsi con le tecnologie digitali a supporto della didattica al fine di migliorare la sua azione formativa e renderla il più possibile flessibile al cambiamento in atto. I modelli pedagogici da adottare includono le ICT come strumenti per potenziare la didattica tradizionale privilegiando un approccio attivo, che centri la riflessione sul processo più che sul prodotto e che induca alla personalizzazione dei percorsi di apprendimento. In questo senso il ruolo dell'insegnante si configura come il punto chiave nel processo di trasformazione delle azioni di apprendimento: egli è il facilitatore nel processo e la guida, il coach per il suo gruppo classe. L'alunno, invece, è il fulcro dell'attività didattica, è lui stesso che crea le occasioni di apprendimento dando spazio alla propria creatività; impara a canalizzare le proprie competenze digitali verso nuovi orizzonti di senso (finalità), arricchendole di contenuti e affinando le abilità. La logica del progetto Scuol@2.0 tende a valorizzare l'attuazione di più modelli di innovazione che possano generare un contagio e sollecitino la

necessità di partecipare e mettere a sistema una sperimentazione via via validata da risultati misurabili e monitorati costantemente.

2. Come declinare la didattica per competenze

Impostare curricula per competenze in modo da far convergere conoscenze e abilità cognitive e capacità personali, sociali, relazionali;

Perseguire le otto competenze di cittadinanza europea e favorire la interconnessione personale tra curriculum formale, informale e non formale;

Esprimersi in ambienti di apprendimento aperti nello spazio (classi aperte e strutture mobili) e nel tempo (tempo scuola non limitato) dove realizzare situazioni formative operative;

Integrare gli strumenti didattici tradizionali con quelli digitali, le metodologie con strategie sempre più inclusive e che favoriscano la collaborazione tra pari.

3. Quadro Europeo delle Qualifiche e dei Titoli

Secondo le Raccomandazioni del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2008 le:

“Conoscenze” indicano il risultato dell’assimilazione di informazioni attraverso l’apprendimento. Le conoscenze sono l’insieme di fatti, principi, teorie e pratiche, relative a un settore di studio o di lavoro; le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche;

“Abilità” indicano le capacità di applicare conoscenze e di usare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi; le abilità sono descritte come cognitive (uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) e pratiche (che implicano l’abilità manuale e l’uso di metodi, materiali, strumenti).

4. Il concetto europeo di competenza

“Competenze” indicano la comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio

e nello sviluppo professionale e/o personale; le competenze sono descritte in termine di responsabilità e autonomia.

E' una caratteristica intrinseca individuale che è causalmente collegata ad una performance efficace o superiore in una mansione o in una situazione, e che è misurata sulla base di un criterio prestabilito

5. Le Otto Competenze Chiave di Cittadinanza Europea

L'istruzione nel suo duplice ruolo — sociale ed economico— è un elemento determinante per assicurare che i cittadini europei acquisiscano le competenze chiave necessarie per adattarsi con flessibilità a un mondo in rapido mutamento e caratterizzato da forte interconnessione [Commissione europea, 2007]. Il quadro di riferimento delinea otto competenze chiave:

- Comunicazione nella madrelingua;
- Comunicazione nelle lingue straniere;
- Competenza matematica e competenze di base in scienza e tecnologia;
- Competenza digitale;
- Imparare ad imparare;
- Competenze sociali e civiche;
- Spirito di iniziativa e imprenditorialità;
- Consapevolezza ed espressione culturale.

6. Curricolo Formale, Non Formale e Informale

Gli alunni acquisiscono competenze tramite il curriculum formale (scuola), il curriculum non formale (informazioni ed esperienze condotte in altri contesti educativi: casa, gruppi, agenzie, ecc.), il curriculum informale (le esperienze spontanee di vita).

6.1 Schema di sintesi delle occasioni di apprendimento formale, non formale, informale nel caso delle attività di Alternanza Scuola – Lavoro.

Nella seguente tabella (vedi Fig.1) uno schema di sintesi che intende individuare i possibili rapporti tra tipi di competenze e ambienti di apprendimento formali, non formali e informali nel caso di attività di alternanza scuola – lavoro.

(Fig.1)

CLASSE DI COMPETENZE	TIPO DI COMPETENZE	AMBIENTE DI APPRENDIMENTO IN CUI SI POSSONO SVILUPPARE
Di relazione e operative	Orientamento al risultato Attenzione a ordine/qualità Spirito d'iniziativa Ricerca di informazioni	Ambiente scolastico (Apprendimento formale) Ambiente di lavoro: Stage aziendale (Apprendimento non formale) Ambiente di provenienza: Famiglia – attività sociali (Apprendimento informale)
Di assistenza e servizio	Sensibilità interpersonale Orientamento al lavoro	Ambiente esterno: attività integrative e di orientamento – Realizzazioni visite guidate e viaggi di istruzione Collaborazioni con CIOF e con esperti esterni - Psicologo e tutor scolastici e aziendali (Apprendimento non formale) Ambiente di lavoro: Stage aziendale (Apprendimento non formale) Ambiente di provenienza: Famiglia – attività sociali (Apprendimento informale)
D'influenza	Persuasività ed influenza Consapevolezza organizzativa Costruzione di relazioni	Ambiente scolastico (Apprendimento formale) Ambiente di lavoro: Stage aziendale e Ambiente esterno: attività integrative (Apprendimento non formale)

		Ambiente di provenienza: Famiglia – attività sociali (Apprendimento informale)
Manageriali	Sviluppo delle relazioni con altri Attitudine al comando/assertività Lavoro di gruppo e cooperazione Leadership del gruppo	Ambiente scolastico (Apprendimento formale) Ambiente di lavoro: Stage aziendale e Ambiente esterno: attività integrative (Apprendimento non formale) Ambiente di provenienza: Famiglia – attività sociali (Apprendimento informale)
Cognitive	Pensiero analitico Pensiero concettuale Capacità tecnico/professionali	Ambiente scolastico (Apprendimento formale) Ambiente di lavoro: Stage aziendale e Ambiente esterno: attività integrative (Apprendimento non formale) Ambiente di provenienza: Famiglia – attività sociali (Apprendimento informale)
Di efficacia personale	Autocontrollo Fiducia in sé Flessibilità Impegno verso l'organizzazione	Ambiente scolastico (Apprendimento formale) Ambiente di lavoro: Stage aziendale e Ambiente esterno: attività integrative (Apprendimento non formale) Ambiente di provenienza: Famiglia – attività sociali (Apprendimento informale)

Come può la scuola declinare correttamente la didattica per competenze e fornire, così, ai giovani le competenze e la motivazione necessarie a rendere l'apprendimento un'attività permanente?

7. La pratica didattica

La pratica didattica deve tener conto delle intenzioni, delle potenzialità e della volontà del soggetto che apprende, rendendolo artefice della sua evoluzione formativa; focalizzare l'attenzione su ogni atteggiamento positivo dell'alunno per canalizzare, mobilitare, sollecitare le sue potenzialità. Nei paragrafi successivi verranno declinati, per punti, i passaggi necessari.

7.1 Saldare il curriculum formale agli altri

Lo sviluppo cognitivo di ciascuno è il frutto delle predisposizioni personali e delle esperienze formative in ambito formale, non formale e informale. Ebbene, al fine di rendere il percorso formativo in ambito formale il più possibile significativo e motivante, è bene saldare il curriculum agli altri se pur diversamente sincronizzati nel tempo partendo dalle conoscenze spontanee per arrivare alle conoscenze "scientifiche", organizzando e dando senso e nuove chiavi di lettura alle conoscenze e alle esperienze acquisite, creando occasioni di apprendimento in contesti relazionali significativi.

7.2 Motivare all' apprendimento

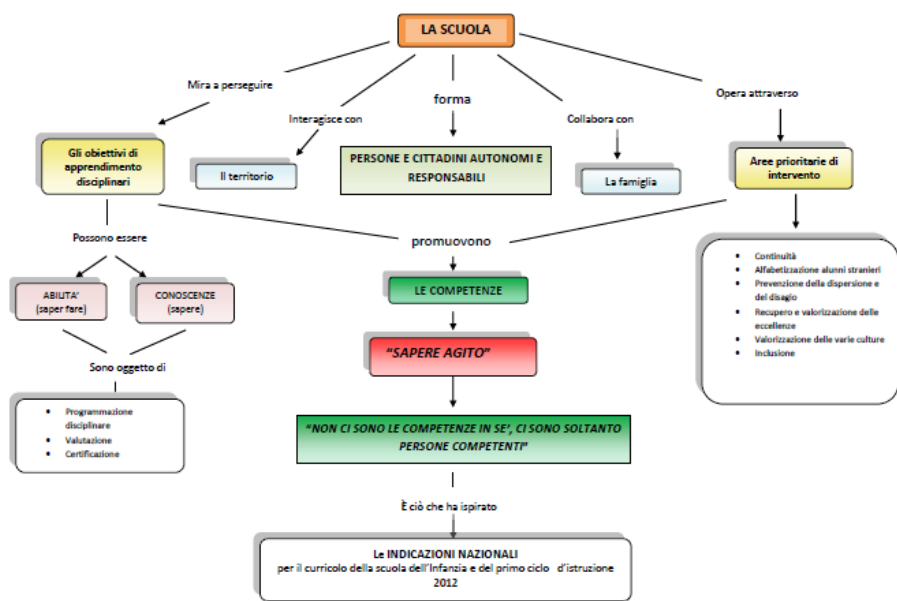
Come affermavano già i Programmi didattici del 1955: lo scopo essenziale della scuola non è tanto quello di impartire un complesso determinato di nozioni, quanto di comunicare al fanciullo la gioia ed il gusto di imparare e di fare da sé, perché ne conservi l'abito oltre i confini della scuola, per tutta la vita [Decreto Presidente della Repubblica n. 503, 1955], si comprende l'importanza della motivazione come presupposto per un apprendimento significativo e permanente. Le competenze costituiscono il significato dell'istruzione, sono in grado di dare motivazione alle abilità, alle conoscenze e ai contenuti disciplinari. Attraverso la didattica per competenze, riusciamo a rispondere alle domande degli studenti, che celano un bisogno profondo di attribuire senso al proprio apprendimento e al proprio lavoro: «Perché studiamo la storia?», «A che serve imparare i polinomi e i sistemi di equazioni?». Nella didattica per competenze, si continua a studiare la storia e a risolvere i sistemi di equazioni, ma legando tali conoscenze e abilità a problemi concreti o ancorati alla realtà, oppure attraverso mediatori didattici e organizzazioni capaci di catturare l'interesse dell'allievo e mobilitare le sue risorse personali [Franca Da Re, 2013]. In estrema sintesi i passi da seguire sono i seguenti: partire dall'esperienza per arrivare alla sua

rappresentazione; rendere l'apprendimento una esperienza "seducente" facendo interagire la fantasia e la creatività con la razionalità e l'intelligenza rielaborativa.

7.3 Intendere la competenza come "sapere agito"

Il termine competenza contiene in sé l'idea della conoscenza-in-azione, di un sapere "concreto", che vale in quanto si materializza in comportamenti, in capacità di azione [Vino, 2002]. Il "saper agito", di cui si porta un esempio di strutturazione didattica (vedi Fig.2), si persegue nella didattica per competenze sviluppando nei discenti capacità di maneggiare e trasformare oggetti, e relazioni sociali, intese anch'esse come "oggetti" manipolabili [Vino, 2002] in cui fondamentale è dare sempre senso e contesto ai saperi, indurre il pensiero critico, guidare verso scelte consapevoli, educare all'esercizio della cittadinanza attiva.

(Fig.2)



7.4 Variare gli strumenti didattici

La didattica per competenze impone, ai fini della contestualizzazione dei contenuti e il potenziamento della motivazione, l'adozione di un catalogo di strumenti come setting multicanale e multidimensionale di approcci per indurre all'apprendimento significativo e permanente. Essi sono:

ATTIVI: Manipolazione, esercitazioni pratiche, uscite, esperimenti,...

ICONICI: Immagini, disegni, foto, film

ANALOGICI: Simulazioni, role-play, "fare finta di ..."

SIMBOLICI: Linguaggi codificati in sistemi di simboli convenzionali (lingua, matematica, musica,...)

DIGITALI: app, ambienti di condivisione e di archiviazione, piattaforme moodle, software di scrittura e calcolo, di presentazione e rielaborazione creativa, supporti digitali notebook e netbook, tablet e LIM che permettono momenti interattivi e generano un processo di apprendimento dinamico e fattivo.

7.5 Ripensare gli ambienti di apprendimento

Nella didattica per competenze è necessario ripensare gli ambienti di apprendimento come "officine di metodo", dove non è possibile offrire apprendimenti preconfezionati, dove si progettano e si sperimentano percorsi formativi individualizzati, dove si realizzano progetti didattici a base interdisciplinare e di approfondimento, dove si costruisce il proprio e – portfolio. Gli ambienti di apprendimento vanno riprogettati e riorganizzati come aule attrezzate (laboratori permanenti) e aperti nelle architetture interne, per favorire il lavoro per gruppi cooperativi eterogenei e mobili, ma anche il lavoro individuale e di approfondimento personale.

7.6 Riorganizzare la Metodologia

La metodologia in ambiente laboratoriale fisico e virtuale (digitale) diviene l'occasione per ridisegnare stili di insegnamento e di apprendimento; costringe l'insegnante a padroneggiare le procedure per guidare gli allievi a scoprire e gestire in modo autonomo stili, modi, strategie di apprendimento; definisce, secondo le necessità, il docente come facilitatore, negoziatore, propositore, risorsa in grado di garantire la tenuta del processo di apprendimento del singolo e del gruppo.

7.7 Strutturare la classe come ambiente

Fondamentale è strutturare anche la classe come ambiente di apprendimento aperto e flessibile alle esigenze didattiche, perché gli conferisce maggiore dinamicità nel tempo e nello spazio fisico e virtuale. Bisogna strutturare la classe come ambiente:

- di comunicazione per dare cittadinanza ai linguaggi verbali e non verbali;
- di personalizzazione per sviluppare autosufficienza, autostima, autonomia culturale e emotiva, partecipazione;

- di esplorazione e di creatività per stimolare all'apprendimento;

- di socializzazione per valorizzare attività di peer - tutoring;

- di cooperazione per sviluppare il senso di appartenenza al gruppo di lavoro;

- di simulazione per ricreare e modellizzare situazioni tratte dal contesto reale e familiare.

7.8 Progettare il curricolo per competenze

L'intero CdC è responsabile nella progettazione del curricolo con la definizione della Mappa delle Competenze relativa al livello di scolarità, individuando le interconnessioni tra le aree disciplinari in nome di concetti base comuni e di snodi culturali affini, organizzando UdA che attuino nella pratica didattica tali interconnessioni in ragione di apprendimenti significativi.

7.9 Pianificare UdA

Nel pianificare ogni UdA è fondamentale organizzare il Compito - prodotto come Prova Esperta individuale e per gruppo; definire le finalità generali (risultati attesi in termini di miglioramento rispetto alle condizioni di ingresso e in relazione alla definizione del profilo in uscita) e le macro competenze di Cittadinanza e di Asse Disciplinare che si intendono far acquisire come fine del processo di apprendimento (obiettivi trasversali e cognitivi), declinando le conoscenze (contenuti e stili cognitivi) e abilità (attività pratiche e teoriche relative). Ogni UdA va progettata pensando ai destinatari dell'attività didattica, individuando i prerequisiti necessari come ancoraggi culturali e banche dati, fasi e tempi di realizzazione. Vanno programmate esperienze da attivare con strumenti integrati con quelli digitali e in ambienti di apprendimento dinamici e aperti, definendo la metodologia e convergendo sulle scelte; declinando una rubrica di valutazione che sia in grado di gerarchizzare gli esiti secondo livelli standardizzati e permetta la valutazione e il monitoraggio dei progressi.

7.10 Esempio di rubrica di valutazione delle competenze in esito di tipo disciplinare (ASSE DEI LINGUAGGI e ASSE MATEMATICO)

Di seguito si riportano 2 esempi di rubrica di valutazione delle competenze. Nella seguente (vedi Fig.3) è riportata una sezione relativa a una parte delle competenze dell'Asse dei linguaggi, mentre nella successiva (vedi Fig.4) è riportata la sezione relativa all'Asse matematico.

(Fig.3)

Indicatore	M1	M2	M3	M4
L1 Padroneggiare l'intero contesto	Utilizzare le tecniche di calcolo e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica	Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni	Individuare strategie appropriate per la soluzione dei problemi	Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico
decenti	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3
4 - 5	4 - 5	4 - 5	4 - 5	4 - 5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
10	10	10	10	10
L2 Padroneggiare le sottigliezze di v				
decenti	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3
4 - 5	4 - 5	4 - 5	4 - 5	4 - 5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
10	10	10	10	10

(Fig.4)

8. Esempio di Prova esperta: Progetto “Diventa – reporter” in collaborazione con Centro Coordinamento Sky TG24 per le scuole

Il progetto ha avuto l'intento di avvicinare i ragazzi al mondo dell'informazione con l'obiettivo di sviluppare la Media Literacy, ovvero la capacità di stimolare senso critico rispetto ai contenuti prodotti e proposti dai media. I ragazzi (vedi Fig.5) hanno potuto vivere a scuola un'esperienza da “professionisti dell'informazione”, utile per capire come verificare, approfondire e comunicare le notizie. Il video servizio su Sport e Disabilità (vedi Fig.6) è stato realizzato dalla classe IIA indirizzo Informatica dell'Istituto Tecnico “G. Marconi” di Jesi (AN) - Scuol@2.0 - con il coordinamento della Prof.ssa Pinto Carmina Laura Giovanna (Docente di Matematica).

Il video di 4 minuti digitalizzati in formato MP4/Quicktime (codifica H264 – 720x576 – limit data rate 4.000 kbs) è stato realizzato a scuola dagli alunni con supporti e strumenti digitali di dotazione personale (tablet) e dell'Istituto (pc, telecamera), nonché mediante ambienti di apprendimento (siti web) selezionati secondo regole condivise. La classe che segue una sperimentazione avanzata (utilizza i tablet come supporto didattico e non ha acquistato libri di testo) ha effettuato un lavoro di ricerca sul tema e ha effettuato delle valutazioni statistiche (vedi Fig.5) sui dati raccolti da fonti attendibili come, ad esempio l'Istat (vedi Fig.6), ha condiviso i lavori di gruppo in Drive e ha realizzato, seguendo lo schema del testo argomentativo, il servizio video.

(Fig.5)

(Fig.6)



Gli studenti,

A table with a white border and a dark background. The title is 'Disabili'. The columns are '6 - 44', '45 - 64', '65 e più', and 'Totale'. The rows are 'A nessuna attività fisica o sportiva', 'Qualche attività fisica o sportiva', and 'Totale'. The data is as follows:

	6 - 44	45 - 64	65 e più	Totale
A nessuna attività fisica o sportiva	58,1%	76,9%	88,8%	84,5%
Qualche attività fisica o sportiva	41,9%	23,7%	11,2%	15,5%
Totale	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Dati Istat

hanno assunto il ruolo di veri e propri video – reporter e hanno registrato, come vedono in TV:

1. L'intervento del reporter sul posto con foto della partita di Hockey in carrozzina
2. il testimone intervistato
3. l'esperto che dà il suo parere (gli stessi alunni che hanno studiato il caso)

La classe ha lavorato con entusiasmo e ha dimostrato di possedere molte delle 8 competenze chiave di cittadinanza europea (competenza in lingua madre, competenza matematica, competenza digitale, competenze sociali e civiche, spirito di iniziativa e imprenditorialità, imparare ad imparare) realizzando il proprio mini TG secondo le indicazioni dei giornalisti professionisti di SKY TG24. Gli indicatori con cui sono stati valutati gli elaborati a supporto della ricerca, prima della realizzazione del video sono stati: completezza informazioni; scelta delle fonti (primarie, secondarie); rappresentazione dell'informazione; efficacia dell'utilizzo in rapporto allo scopo previsto; rielaborazione dei contenuti; significatività e descrittività dei link; efficacia della comunicazione e aspetto estetico della descrizione; organizzazione nodi concettuali in strutture significative ed informative; chiarezza degli obiettivi del lavoro prodotto.

9. Conclusioni

Ogni percorso formativo ha il compito di sviluppare le competenze di cittadinanza europea per l'apprendimento permanente, attivando per ogni alunno un piano personalizzato che, considerando il punto di partenza dello stesso (portfolio e /o e-portfolio in entrata), permetta infine ad ognuno, secondo le proprie attitudini e le proprie capacità, di maturare il modo da essere capace di "affrontare un problema complesso o di svolgere un'attività complessa". Il tentativo è quello di diffondere un agire didattico che coniughi verso questa capacità la determinazione del curricolo, le attività didattiche e integrative e la valutazione. D'altra parte diagnosticare il possesso di una o più competenze non si può ridurre solo alla mera registrazione delle conquiste cognitive di un alunno; è altresì auspicabile, sempre di più, che la pratica didattica preveda una valutazione di ciò che l'alunno sa, di ciò che sapeva e che ha imparato a fare, nonché dell'atteggiamento disponibile nel tempo al dialogo educativo e motivato verso il processo formativo.

Bibliografia

[Commissione europea, 2007] Competenze chiave per l'apprendimento permanente - un quadro di riferimento europeo, Lussemburgo Ufficio delle pubblicazioni ufficiali delle Comunità europee

[Decreto Presidente della Repubblica n. 503, 1955]
http://www.edscuola.it/archivio/norme/decreti/dpr503_55.html - Educazione&Scuola

[Franca Da Re, 2013] La didattica per competenze. Apprendere competenze, descriverle, valutarle – Pearson Ed.

[Vino, 2002] Paper trattato più diffusamente nel volume Sapere pratico e apprendimento organizzativo edito da Guerini e Associati, Milano 2001.

Sicuri on line. Le competenze per la sicurezza DIGCOMP

Sandra Troia

Scuola Secondaria di I grado Vittorio Emanuele III - Dante Alighieri
Piazza Trieste e Trento 6, - 76123 Andria (BT)
sandra.troia@istruzione.it

Il saper tutelare la salute nell'ambiente digitale, il saper rispettare un adeguato codice di comportamento on line, il saper riconoscere e reagire dalle minacce in rete, l'essere in grado di proteggere la reputazione digitale sono elementi della competenza digitale. Il framework DIGCOMP offre un organico punto di riferimento per una progettazione didattica che supporti gli studenti, cittadini competenti digitali, in un percorso di crescita e riflessione critica sul proprio agire nella dimensione analogico-digitale. Per forzare le resistenze verso temi, come la sicurezza, ritenuti ostici l'impiego della didattica ludica può favorire l'engagement e la motivazione.

1. È “solo” digitale?

L'integrazione crescente tra la dimensione analogica e quella digitale richiama in modo costante la necessità di compiere una riflessione critica su come agiamo quando utilizziamo le tecnologie per **esercitare la cittadinanza** [Cameron-Curry et al, 2014]. La nostra presenza e la comunicazione nell'ambiente digitale influenza in modo concreto la qualità e la sicurezza della vita *off line*. È necessario acquisire **specifiche competenze (digitali)** per poter agire efficacemente in difesa della nostra e altrui sicurezza e salute. I rischi più comuni ai quali ci esponiamo e si espongono i minori sono molteplici: frode, violazione della privacy, violazione del *copyright* (norme a tutela del diritto d'autore), *grooming* (adescamento), *sexting* (invio di messaggi sessualmente espliciti anche con immagini), cyberbullismo. **Il mondo della scuola in Italia sta rispondendo ad esigenze nuove** di uno scenario che si evolve velocemente, si mostra, più che nel passato, disponibile e pronto a misurarsi con il rinnovamento di metodologie, strumenti e ambienti. Ha, non senza difficoltà, avviato un processo di rinnovamento che investe anche le competenze del personale docente e l'offerta formativa (Piano Nazionale Scuola Digitale). Tuttavia, nonostante siano stati compiuti significativi passi in avanti per portare il mondo reale in classe e mettere al centro l'esperienza dei soggetti come **cittadini digitali**, permangono in alcuni contesti forti resistenze o, peggio, disinteresse. Le ragioni di questo colpevole distacco possono essere verosimilmente connesse alle **incognite legate alla “guida” dei minori in una dimensione fluida analogico-digitale a cui si espongono i docenti e alla mancanza di un**

consolidato livello di competenze utile a gestire situazioni problematiche. Vivere la dimensione digitale interpretandola come “separata dal reale” (e per questo non importante) o fuggirla per timore di non essere in grado di gestirla sono atteggiamenti che l'ambiente formativo e la **società (digitale)** tutta deve impegnarsi a superare puntando sull'**acquisizione di competenze specifiche e a consolidare una cultura della collaborazione**. L'educazione al saper essere e fare digitale comprende la programmazione e l'uso degli strumenti, ma non può a questo limitarsi ed esaurirsi. È opportuno muovere delle riflessioni partendo da due quesiti: perché è indispensabile essere in possesso di competenze digitali in tema di *e-safety*? L'educazione alla cittadinanza digitale può considerarsi un compito affidato in modo esclusivo alla scuola? Le **competenze digitali sono competenze per la cittadinanza**, devono essere apprese ed agite in modo integrato alle **8 competenze chiave per l'apprendimento permanente** (Raccomandazione 2006/962/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 dicembre 2006, relativa a competenze chiave per l'apprendimento permanente), sono il perno intorno a cui ruota non solo l'inclusione del soggetto ma il suo essere libero, attivo, costruttivamente critico e **sicuro** nel XXI secolo. Le competenze digitali afferenti all'area della sicurezza hanno inoltre un **ruolo strategico per lo sviluppo economico**. Il livello di sicurezza digitale, sperimentato o percepito, influenza l'uso della rete da parte dei cittadini (nel ruolo di utenti/clienti di servizi). Vivere la condizione di non sentirsi in grado di tutelarsi nell'ambiente digitale, oltre a minacciare il benessere psico-fisico, pregiudica, a cascata, anche lo sviluppo dei mercati digitali a cui l'Europa punta con interesse. L'istituzione educativa non può dirsi in grado di formare cittadini competenti digitali se non coadiuvata dall'intera comunità e dalle famiglie, è necessario in primo luogo un intervento coordinato che miri all'educazione al saper essere cittadini in rete, rispettosi di norme e valori, sostenitori attivi della cultura della legalità, aperti alle differenze. Formazione che non può essere limitata all'orario delle attività scolastiche.

1.1 Verso un uso consapevole dei media digitali

Il tema della sicurezza negli ambienti digitali è spesso sottovalutato dai non addetti ai lavori. Trascurando in questa sede l'aspetto del rispetto delle norme di *copyright* e licenze, ci si soffermerà ad indagare il tema della sicurezza dei minori in relazione ad azioni di *cyber*-aggressione partendo da una delle indagini disponibili più recente. Il Censis (Centro Studi Investimenti Sociali) nel 2016 ha intervistato 1727 Dirigenti Scolastici italiani per la ricerca “Verso un uso consapevole dei media digitali” [Censis e Polizia di Stato, 2016] condotta in collaborazione con la polizia Postale e delle Comunicazioni. Sebbene i dati raccolti rappresentino il punto di vista di un'unica categoria (i Dirigenti Scolastici) e che solo il 10% delle scuole abbia predisposto un vero e proprio programma di monitoraggio (con questionari rivolti a studenti e genitori), le indicazioni ricavate fanno emergere l'urgenza di un'azione finalizzata a **rendere sistematica la riflessione sui comportamenti connessi all'utilizzo degli strumenti tecnologici** che coinvolga in modo attivo e congiunto allievi, genitori e personale

scolastico. Dalla ricerca risulta che il 52% dei Dirigenti Scolastici interpellati ha dovuto gestire casi di cyberbullismo, il 10% di *sexting* e il 3% di *grooming*. L'81% dei partecipanti all'indagine ha affermato, inoltre, che **i genitori tendono a minimizzare il problema**, il 49% ha sostenuto che la maggiore difficoltà da affrontare è **rendere consapevoli i genitori** della gravità dell'accaduto in casi di cyberbullismo e, infine, l'89% che l'esempio dei genitori influenza (molto o abbastanza) il comportamento dei cyber-aggressori. Il 39% delle scuole intervistate dichiara di aver già attuato alcune delle azioni specifiche contro il cyberbullismo previste dalle linee ministeriali, il 48% ha avviato programmi di contrasto al cyberbullismo, il 43% ha aperto uno sportello dedicato e il 51,8% ha attivato programmi di informazione rivolti ai genitori ai quali è stato registrato, per il 60%, un **livello basso di partecipazione** (pochi genitori). La ricerca, finalizzata a **definire nuove strategie ed azioni di contrasto** per i casi di aggressione subite da studenti e realizzate attraverso l'uso delle tecnologie, rende manifesto il **bisogno di una specifica formazione**. I temi di aggiornamento professionale di maggiore interesse indicati sono: adescamento on line e cyberbullismo, vittimizzazione sul web in danno di minori da parte di adulti, prepotenze on line tra minori. Fenomeni per i quali mancano riferimenti nell'ordinamento giuridico italiano e il cui vuoto normativo viene colmato riconducendoli a fattispecie di reato esistenti [Osservatorio per il contrasto della pedofilia e della pornografia minorile, 2016].

2. L'evoluzione digitale della formazione: DigCompOrg, DIGCOMP

L'apprendimento è oggi un **processo sociale** in cui le tecnologie e le competenze (analogico-digitali) giocano un ruolo chiave nella formazione del cittadino competente digitale [Troia et al, 2014]. Le organizzazioni educative vivono una profonda trasformazione e, come testimoniato dai dati del Censis per l'Italia prima citati, esse si trovano a gestire situazioni problematiche nuove (cyberbullismo, *sexting*, *grooming*) per garantire il benessere dei minori. Si assiste all'**allargamento della dimensione educativa e delle responsabilità ad essa correlate** al di fuori dell'ambiente scolastico. A conferma che ci si trovi di fronte ad una situazione di cambiamento strutturale è la predisposizione di uno strumento finalizzato all'auto-valutazione di scuole, università, enti di formazione elaborato dal Joint Research Centre europeo (JRC-IPTS): il **framework DigCompOrg**. Il DigCompOrg (*European Reference Framework for Digitally-Competent Educational Organisation*) è uno strumento, non prescrittivo, che guida le organizzazioni educative ad **auto-valutare la qualità e i progressi compiuti nell'integrazione ed impiego delle tecnologie**. Esso si compone di 7 elementi tematici fissi (leadership e gestione, insegnamento ed apprendimento, sviluppo professionale, valutazione, contenuti e curricula, collaborazione e reti, infrastrutture) ed 1 variabile, con relativi sub-elementi e descrittori. All'interno dell'elemento tematico "*Pratiche di insegnamento e apprendimento*" è contenuto il sub-elemento "*Promozione, standardizzazione e valutazione della competenza*

digitale” in cui si evidenzia l'importanza per docenti e studenti di **dimostrare di essere in possesso dei livelli di competenza digitale** necessari ad impiegare efficacemente le tecnologie digitali per l'insegnamento, l'apprendimento, la valutazione e la *leadership*. La responsabilità e l'impegno a prendersi cura del benessere di docenti e studenti mentre usano strumenti digitali (sicurezza e consapevolezza dei possibili rischi connessi al digitale) è affidata all'organizzazione educativa; uno tra descrittori recita infatti “sicurezza, rischi e comportamenti responsabili negli ambienti on line sono messi in primo piano” [Kampylis, 2015]. DigCompOrg è complementare al *framework* DIGCOMP anche questo elaborato dal JRC-IPTS. Il modello DIGCOMP del 2013, che a breve sarà aggiornato nella versione 2.0, è stato elaborato per concorrere allo sviluppo e al miglioramento delle competenze digitali dei cittadini declinandole in conoscenze, abilità e atteggiamenti [Ferrari et al, 2013]. Esso, inoltre, suggerisce possibili collegamenti rintracciabili tra le competenze digitali specifiche e quelle chiave dell'apprendimento permanente che possono risultare un utile riferimento per la definizione di progetti formativi. DIGCOMP, già impiegato in ambito educativo in alcune realtà europee per la creazione di programmazioni per la scuola dell'obbligo, la formazione degli insegnanti e corsi per adulti, non si concentra sull'uso di specifici strumenti ma è organizzato per **5 aree di competenza** che interpretano i bisogni di cui ogni cittadino della società dell'informazione e comunicazione è portatore: bisogno di essere informato (1. Informazione), bisogno di interagire (2. Comunicazione), bisogno di esprimersi (3. Creazione dei contenuti), bisogno di protezione (4. Sicurezza), bisogno di gestire situazioni problematiche connesse agli strumenti tecnologici ed ambienti digitali (5. *Problem solving*) [Ferrari e Troia, 2015]. Nel **Piano Nazionale Scuola Digitale**, documento di indirizzo del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, per il lancio di una strategia di innovazione della scuola italiana e del suo sistema educativo nell'era digitale, **nell'azione #14 Un framework comune per le competenze digitali e l'educazione ai media degli studenti** si fa espresso riferimento a DIGCOMP. Per raggiungere l'obiettivo di dotare il sistema scolastico di un *framework* chiaro e condiviso in materia di competenze digitali è prevista la valorizzazione di esperienze di mappatura e ricostruzione delle competenze già disponibili come il *framework Web Literacy* curato da *Mozilla Foundation*, il lavoro a cura della *Media Smarts* per il Governo Canadese e, come anticipato, DIGCOMP. Tra le 21 competenze digitali DIGCOMP possono essere ricondotte al tema della sicurezza le competenze **2.5 Netiquette**, **2.6 Gestire l'identità digitale** (attinenti all'Area 2: Comunicazione) e le competenze **4.1 Proteggere i dispositivi**, **4.2 Proteggere i dati personali**, **4.3 Tutelare la salute** (attinenti all'Area 4: Sicurezza).

2.1 Comunicare in sicurezza. Le competenze DIGCOMP

Per una comunicazione sicura come deve essere formato lo studente? Comunicare in rete in sicurezza richiede il possesso di competenze, non connesse solo agli strumenti tecnologici impiegati, ma alla **conoscenza della netiquette** e alla **gestione dell'identità digitale**. In DIGCOMP la competenza

2.5 Netiquette è descritta come il conoscere e il sapere applicare norme di comportamento per l'interazione in ambiente digitale; l'essere consapevoli degli aspetti connessi alla diversità culturale; l'essere in grado di proteggere se stessi e gli altri da possibili pericoli in rete (tra i quali il cyberbullismo); l'essere in grado di sviluppare strategie attive per individuare comportamenti inappropriati. La necessità di **acquisire consapevolezza della diversità culturale** risulta un elemento di grande interesse per un paese che vive un crescente processo di integrazione legato ai fenomeni migratori. Come si valuta la competenza in DIGCOMP? Il *framework* fornisce descrittori per tre livelli di competenza: base, intermedio (autonomo), avanzato. Consultando i livelli di *proficiency* per la competenza **2.5 Netiquette**, si apprende che il soggetto in possesso di un livello base di competenza conosce ed applica norme elementari di comportamento quando comunica utilizzando strumenti digitali. Un soggetto con un livello intermedio risulta più autonomo, conosce i principi dell'etichetta della comunicazione on line e li applica nel proprio contesto. È, invece, l'utente avanzato ad essere in grado di utilizzarli in ambienti digitali diversificati ed è in grado di sviluppare strategie utili ad individuare comportamenti inappropriati. Spesso i frequentatori della rete, adulti e minori, non considerano con la dovuta cautela la gestione della propria identità digitale. La pratica diffusa dell'**iscrizione ai social network da parte di soggetti con un'età inferiore a quella consentita** con l'indicazione di dati anagrafici falsi, talvolta con la silente complicità del genitore, può favorire nonostante il **diritto all'oblio**, una gestione poco opportuna dell'identità digitale. La competenza **2.6 Gestire l'identità digitale** è declinata come il saper creare, modificare e gestire una o più identità digitali, essere in grado di proteggere la reputazione in rete; essere in grado di trattare i dati che un soggetto produce nell'utilizzo di account ed applicazioni. A livello base il soggetto è consapevole dei benefici e dei rischi connessi al possesso di un'identità digitale. Ad un livello autonomo è in grado di "dare forma" al proprio io digitale e di monitorarne le impronte (*digital footprint*). Un competente digitale avanzato, infine, può gestire diverse identità digitali appropriate per diversi contesti e scopi, riesce a monitorare le informazioni e i dati che produce attraverso la propria interazione on line. Sa come proteggere la propria reputazione in rete.

2.2 Proteggere e tutelare dispositivi, dati e salute. Le competenze DIGCOMP

La sicurezza nell'ambiente digitale è legata a tre elementi: hardware, software, *wetware* (il fattore umano). La protezione dei dispositivi, dei dati personali e la tutela della salute richiedono da parte dei soggetti conoscenze specifiche, un atteggiamento attivo e un'allenata capacità critica. Nell'ambito dell'area DIGCOMP dedicata alla sicurezza la competenza **4.1 Proteggere i dispositivi** è inquadrata come il sapere proteggere i propri strumenti ed avere consapevolezza dei rischi in rete e delle minacce; conoscere le misure di protezione e sicurezza. Il **furto d'identità** espone i soggetti a diversi rischi tra i più comuni: l'invio di email e messaggi con contenuti offensivi, la pubblicazione

di post nei social network da parte di estranei a proprio nome, la perdita di possesso di dati (anche riguardanti la sfera privata). Per tali motivi la protezione dei dispositivi rappresenta un'importante componente delle azioni utili a contrastare possibili cyber-aggressori. I descrittori dei livelli di *proficiency* DIGCOMP inquadrano nel livello *foundation* i soggetti che, per proteggere gli strumenti, utilizzano soluzioni di base come, per esempio, anti-virus e password. Utenti digitali in possesso di un livello autonomo sono, invece, in grado di mantenere aggiornate le strategie di sicurezza. È nel livello avanzato che **l'aggiornamento delle strategie di sicurezza** è frequente ed è accompagnato dalla capacità di intervenire in caso di attacco da parte di virus, malware o hacker. Pensando ai dati personali, è comune l'errore di chi abita il digitale di trascurare l'importanza di proteggere oltre che i propri dati anche quelli degli altri. In possesso della competenza 4.2 **Proteggere i dati personali**, il soggetto comprende i termini di servizio comuni; protegge in modo attivo i dati personali; rispetta la privacy di altri soggetti; si protegge dalle frodi in rete, dalle minacce e dal cyberbullismo. Naturalmente il livello di autonomia è in relazione alla *proficiency*. Nel livello base la conoscenza è limitata al tipo di informazioni (proprie o di altri) che possono essere condivise in ambienti digitali. Nel livello intermedio il soggetto è in grado di proteggere la propria ed altrui privacy, comprende gli aspetti generali connessi a tale tema ed è in possesso di conoscenze di base relative a come i propri dati sono raccolti ed utilizzati. Arrivando **al livello avanzato spesso il soggetto modifica le impostazioni della privacy di default dei servizi on line** per migliorare la protezione dei propri dati, ha un'ampia e aggiornata conoscenza del tema della protezione della privacy e di come i propri dati siano raccolti ed utilizzati. L'impiego prolungato degli strumenti tecnologici e la frequentazione della dimensione digitale può, senza il rispetto di corrette regole di utilizzo, esporre gli utenti a minacce per il benessere fisico e psicologico (competenza 4.3 **Tutelare la salute**). Di particolare rilievo è il **rischio di dipendenza dalla tecnologia**. I descrittori dei tre livelli di *proficiency* inseriscono nel livello base il soggetto che è in grado di evitare gli attacchi dei cyberbulli ed è consapevole che un cattivo uso delle tecnologie può risultare dannoso per la salute. Nel livello intermedio (autonomo) l'utente ha la capacità di saper proteggere se stesso e gli altri da attacchi di cyberbullismo, di comprendere i rischi associati all'uso delle tecnologie (da quelli legati ad una scorretta postura a forme di dipendenza). Nel livello avanzato vi è la consapevolezza di come utilizzare in modo appropriato le tecnologie per scongiurare problematiche di salute ed il saper **trovare il giusto equilibrio tra il mondo on line e quello off line**. L'acquisizione di tale competenza è particolarmente importante per i minori, e non solo, per comprendere che la dimensione digitale e la dimensione analogica sono nello stesso tempo integrate (le azioni digitali posso avere una ricaduta nella dimensione analogica) e diverse (l'identità digitale dichiarata da un soggetto in un social network può non essere la sua identità nel mondo analogico).

3. Coinvolgimento, gioco, educazione alla sicurezza on line

Chi è interessato alla sicurezza? L'esperienza di apprendimento dovrebbe essere emozionale, piacevole, rilevante, creativa, *social*, flessibile, personalizzata, certificabile. Una leva che può sostenere l'interesse e la motivazione è l'**engagement**, il coinvolgimento profondo. Le iniziative di didattica ludica, che propongo a giovani e studenti, genitori e docenti di misurarsi con il *coding* o con la robotica "giocando", hanno confermato la possibilità di approcciare temi percepiti dai più come ostici con entusiasmo e motivazione. L'**edutainment** (intrattenimento educativo) consente di **forzare le resistenze al cambiamento attraverso il coinvolgimento attivo dei diversi attori**. Marshall McLuhan affermava *"Coloro che fanno distinzione fra intrattenimento ed educazione forse non sanno che l'educazione deve essere divertente e il divertimento deve essere educativo"*. Attraverso il gioco è possibile mettere in moto un meccanismo virtuoso di attenzione e consolidamento di competenze anche su temi quali la sicurezza digitale. Tra le esperienze e le risorse attualmente disponibili utili all'**engagement** di studenti tra gli 8 e 12 anni e, insieme, di figure adulte vi è Happy Onlife. **Happy Onlife**, a cura del Centro Comune di Ricerca della Commissione europea – Istituto per la protezione e la sicurezza dei cittadini, è una raccolta di attività ludo-educative e un *serious game* sui rischi ed opportunità dell'infosfera per promuovere la condivisione dell'esperienza digitale [Di Gioia et al, 2016]. Uno degli scopi dichiarati del documento, infatti, è quello di suggerire l'uso di strumenti (on ed off line) utili a **consolidare i legami tra i soggetti che compongono il gruppo che apprende** (insegnanti, genitori e minori). Le risorse selezionate guidano all'acquisizione di consapevolezza dei cambiamenti culturali in atto, connessi alla diffusione delle tecnologie, e facilitano il superamento del divario generazionale. Uguale attenzione è, inoltre, rivolta alla **prevenzione e alla soluzione di situazioni problematiche**. La scoperta e l'esperienza della dimensione digitale vengono vissute dagli studenti, principalmente, in autonomia e con il gruppo dei pari, vertendo in modo prevalente sugli aspetti ludici e di condivisione [Chaudron et al, 2015]. L'impiego del gioco per introdurre in modo non invasivo la presenza di figure adulte (genitori e docenti) consente di favorire il confronto e l'integrazione di conoscenze, competenze, letture ed interpretazioni di situazioni di possibile pericolo portate da target differenti. Il titolo stesso della raccolta Happy Onlife richiama l'attenzione sulla **connessione tra comportamenti competenti nell'ambiente digitale e benessere dei soggetti**. Nelle risorse della raccolta è **Happy Onlife game** con una struttura simile a quella del "gioco dell'oca" che si compone di quiz su tre argomenti principali (uso di internet, social network, giochi on line). L'attività ludico-didattica è strutturata in modo da consentire un **continuo confronto tra i partecipanti e i moderatori (adulti)**. È finalizzata a favorire la riflessione sul tema della sicurezza in rete, stimolare il confronto rispetto a situazioni problematiche ed indagare le opportunità di una partecipazione digitale attiva. Il gioco, disponibile nella versione cartacea (*board game*) e in quella digitale come applicazione è tradotto attualmente in lingua italiana e lingua inglese. L'adulto trova nel gioco l'occasione di rafforzare la comunicazione con i

minori attraverso azioni che non sono percepite da questi come intrusioni-imposizioni ma naturalmente connesse all'attività in atto. Inoltre offre un'ulteriore opportunità, in particolare alla figura genitoriale, di **stimolo ad una riflessione sui pericoli e i corretti comportamenti dei giovani cittadini digitali in rete**. La partecipazione allargata (studenti, docenti, genitori) rende possibile un'osservazione reciproca ed un'educazione reciproca. Minori ed adulti nel gioco si trovano ad essere un gruppo di "pari", sono portatori di conoscenze e competenze diverse ed integrabili, apprendono insieme a muoversi in un contesto che muta rapidamente le proprie regole, richiede veloci adeguamenti e richiede di rinunciare alle "gerarchie". Nel corso della "Europe Code Week 2015" il CCR della Commissione europea, sito di Ispra (VA), ha presentato e validato gli strumenti e attività Happy Onlife. Nel rapporto post-evento "Laboratorio Happy Onlife" ha inoltre inserito, nell'ambito della presentazione degli interventi condotti in Italia, richiami alle competenze di sicurezza DIGCOMP [Di Gioia e al, 2016].

3.1 Giocautori: dall'esperienza al gioco, dal gioco alla competenza

Un'ipotesi di lavoro per vivere il gioco come **laboratorio di competenze**, è quella di far vestire ai soggetti in formazione il doppio ruolo di giocatori ed autori. L'esperienza formativa in cui i soggetti sono "giocautori" è strutturata intorno a due elementi: **esperienza dei soggetti** e **competenze**. La struttura di gioco può essere ideata dagli studenti *ex novo* o, più semplicemente, mutuata da giochi già noti (selezionati considerandone il livello di complessità e la rispondenza ai bisogni formativi del *target* di riferimento). Elemento indispensabile è la presenza di **prove** che i giocatori, singolarmente o in squadra, siano chiamati a superare. Per garantire la personalizzazione dell'esperienza formativa e renderla significativa, al centro è posto il **racconto del vissuto dei soggetti come frequentatori della dimensione digitale**. Il docente-facilitatore, dopo aver presentato il modello DIGCOMP (o analogo *framework*), stimola il gruppo in formazione a descrivere azioni concrete svolte *on line* (navigazione, partecipazione a social network, creazione di account,...) e ad evidenziare eventuali situazioni problematiche vissute. Le esperienze raccontate vengono successivamente associate ed abbinate dagli stessi studenti a specifiche competenze e livelli di *proficiency*. Gli **studenti-autori** sono a questo punto pronti a strutturare, con la guida del docente, le prove del gioco (quesiti/compiti) in modo che il loro superamento possa attestare da parte del soggetto (o squadra) il possesso di una specifica competenza e relativo livello. Si richiede la redazione di almeno tre opzioni di risposta ai quesiti (vera, verosimile-non corretta, evidentemente non corretta) e l'indicazione di descrittori per la valutazione univoca dei task. Il ruolo di autore può essere altresì utilmente condiviso tra studenti-genitori-docenti. Terminata la fase di progettazione-redazione, gli **studenti-giocatori**, informati in modo critico su contenuti, obiettivi formativi e criteri di valutazione si mettono alla prova con il gioco da loro stessi implementato. L'attività di apprendimento ludico, secondo il modello sopra sinteticamente descritto, consente di realizzare **percorsi formativi personalizzati** (perché strettamente connessi al vissuto di chi apprende) e

contrastare il rischio di **obsolescenza**. L'impiego di giochi con contenuti chiusi può risultare non ottimale se abbinato ad ambiti in continua evoluzione come la dimensione digitale (evoluzione degli strumenti, degli ambienti, delle dinamiche culturali-comunicative, delle normative, delle competenze stesse). È infine possibile ipotizzare la costruzione di ambienti *on line* con la funzione di *repository* in cui raccogliere i quesiti e i task redatti, organizzati per target e competenze, intesi come *Learning Object* combinabili da parte degli autori. L'archiviazione organica di tali prove di conoscenza-competenza può essere, inoltre, intesa e letta come memoria collettiva del vissuto digitale dei soggetti in formazione relativamente ai bisogni formativi che essi hanno espresso.

4. Conclusioni

Formare nuovi cittadini digitali è renderli sicuri in rete con il possesso di competenze specifiche e sempre aggiornate. Perché i minori interiorizzino l'importanza della sicurezza nella dimensione digitale è **necessario che l'ambiente familiare e scolastico operino come modello positivo** di competenza, spirito critico, rispetto delle regole. Anche in tema di sicurezza digitale, pur con le difficoltà registrate e documentate, l'organizzazione scolastica non può prescindere dalla costruzione di una *partnership* forte con le famiglie per il benessere e la tutela dei minori. Allo scopo di favorire una prima conoscenza dei temi dell'*e-safety* potrebbero testarsi iniziative, analoghe a Happy Onlife, puntando su occasioni di intrattenimento educativo. Anche la scuola al proprio interno è chiamata ad un impegno costante di cooperazione da parte dell'intero *staff* per garantire la sicurezza digitale. L'organizzazione britannica Ofsted, operante nel settore degli standard nell'educazione e delle competenze, ha reso pubblico nel 2012 un manifesto che sintetizza in modo chiaro gli "elementi chiave" di *e-safety* per le istituzioni scolastiche. In breve la sicurezza connessa alla dimensione digitale nella scuola è presentata come l'impegno integrato di tutto il personale e la presenza di un sistema di regole e procedure ben definito. **L'obiettivo della sicurezza digitale è un obiettivo comune di tutti gli operatori della scuola** (personale docente e non docente); è prevista una puntuale attività di report con archiviazione delle segnalazioni; sono attivi percorsi didattici specifici rivolti a studenti ed operatori; sono predisposti, ed aggiornati frequentemente, regolamenti e procedure per l'uso di reti e strumenti; sono realizzati interventi costanti di monitoraggio e valutazione [Osfed, 2012]. **La sicurezza nella dimensione digitale è un processo continuo di apprendimento al saper essere e al saper fare** che è possibile realizzare sistematicamente ed attestare attraverso l'adozione di modelli di riferimento. La disponibilità di *framework* (DigCompOrg e DIGICOMP), predisposti dal Centro Comune di Ricerca della Commissione europea e frutto dell'integrazione di buone pratiche, interventi di esperti e *stakeholders*, costituisce una facilitazione. I *framework* europei agevolano il confronto nelle attività di studio, ricerca, aggiornamento in tema di apprendimento nell'era digitale e riconoscimento delle competenze (sia all'interno che all'esterno dei confini nazionali). **Per garantire l'e-safety è opportuno operare una scelta di cooperazione:** dall'attività

all'interno delle scuole a cura di tutto il personale, alla partnership tra istituzioni scolastiche, studenti, famiglie, intera comunità, all'impegno alla reciproca tutela tra gli stessi minori, all'adozione di modelli di competenze riconosciuti in contesti il più possibile ampi.

Bibliografia

[Cameron-Curry et al, 2014] Cameron-Curry L.; Pozzi M.; Troia S.; Educare alla cittadinanza digitale, Tangram Edizioni Scientifiche, Trento, 2014.

[Censis e Polizia di Stato, 2016] Censis, Polizia di Stato, Verso un uso consapevole dei media digitali, Indagine sui dirigenti scolastici 2016 Estratto il 16/04/2016, da http://www.interno.gov.it/sites/default/files/allegati/indagine_censis_polizia_postale.pdf

[Chaudron et al, 2015] Chaudron S.; Di Gioia R. Gemo M.; Happy'Onlife! Progetti ed attività per avviare e attrezzare bambini, docenti e genitori a una vita digitale piacevole, equilibrata e sicura, Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, 2015

[Di Gioia et al, 2016] Di Gioia, R., Gemo, M., Chaudron, S. (2016); Laboratorio Happy Onlife Rapporto post-evento; EUR 27698 IT; doi:10.2788/420548 (print); doi:10.2788/632123 (online)

[Ferrari e Troia, 2015] Ferrari A., Troia S.; DIGCOMP Le competenze digitali per la cittadinanza. Estratto il 16/04/2016, da http://www.cittadinanzadigitale.eu/wp-content/uploads/2015/09/digcomp_Ferrari_Troia1.pdf.

[Ferrari et al, 2013] Ferrari A.; Punie Y.; Brecko B. N.; DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2013.

[Kampylis, 2015] Kampylis, P., Punie, Y. & Devine, J. (2015); Promoting Effective Digital-Age Learning - A European Framework for Digitally-Competent Educational Organisations; EUR 27599 EN; doi:10.2791/54070

[Osfer, 2012] Osfer, Key features of e-safety in 'good' and 'outstanding' schools. Estratto il 16/04/2016, http://support.rm.com/_rmvirtual/Media/Downloads/OfstedLowdown.pdf

[Osservatorio per il contrasto della pedofilia e della pornografia minorile] Osservatorio per il contrasto della pedofilia e della pornografia minorile, Bullismo e cyberbullismo. Estratto il 19/04/2016, da http://www.osservatoriopedofilia.gov.it/dpo/it/bullismo_e_cyberbullismo.wpP

[Troia et al, 2014] Troia S.; Cameron-Curry L.; Pozzi M.; Dalla competenza digitale alla cittadinanza digitale: esperienze di apprendimento, DIDAMATICA 2014 Nuovi Processi e Paradigmi per la Didattica, Napoli, 2014, 867-876.

Cyber Security nella formazione e nella didattica

Carlo Muzzi

AICA - Associazione Italiana per l'Informatica ed il Calcolo Automatico
muzzi@acm.org

Abstract. *La Cyber Security coinvolge ormai tutti gli aspetti della nostra esistenza digitale: la formazione e la didattica non possono utilizzare il ciberspazio ignorandone le minacce. Questo studio approfondisce alcuni scenari di rischio tipici nella formazione a distanza e nell'utilizzo del cloud tra docenti e discenti nell'era digitale, fornendo inoltre indicazioni sugli accorgimenti e sulle contromisure da adottarsi.*

Keywords: *Cyber Security, threats, e-learning, M-learning, cloud, privacy.*

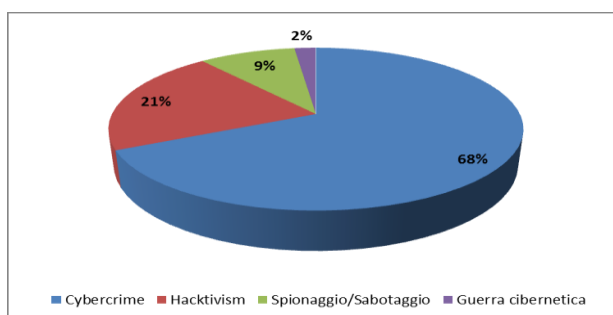
1. Introduzione

Questo millennio è nato nella dimensione digitale, non solo le attività professionali ma anche la socialità di ogni individuo si esprime in uno spazio virtuale divenuto generalmente pervasivo; naturalmente anche la didattica e la formazione hanno accettato la sfida lanciata da questa nuova dimensione, che è divenuta un volano per l'innovazione dei processi formativi. Ma l'esistenza digitale porta con sé anche quelle nuove problematiche identificate col termine cyber security (sicurezza cibernetica o sicurezza digitale); purtroppo le potenziali minacce che ne conseguono non sono sempre adeguatamente percepite e quindi nemmeno gestite: questo studio discuterà di svariati scenari di rischio ritenuti tipici nel contesto formativo.

2. Il ruolo della rete

Una trattazione sulla Cyber Security non può non considerare il significativo ruolo che la rete ha assunto anche nel mondo della formazione e della didattica; del resto la stessa Unione Europea ha identificato l'e-learning come "l'utilizzo delle nuove tecnologie multimediali e di Internet per migliorare la qualità dell'apprendimento agevolando l'accesso a risorse e servizi nonché gli scambi e la collaborazione a distanza" [Commissione europea, 2001]. Ma naturalmente internet non è solo il luogo delle opportunità; purtroppo le possibilità di relazione e interazione offerte dallo strumento sono anche sfruttate per finalità negative o addirittura illecite: è quindi necessario che i temi della cyber security siano adeguatamente considerati anche da chi si occupa di formazione o didattica.

Questa esigenza non sembra scemare col tempo; in effetti il rapporto Clusit 2016 sulla sicurezza ICT [Clusit, 2016] evidenzia come il 68% dei 1.052 gravi attacchi di pubblico dominio classificati in Italia nel 2015 abbiano proprio riguardato gli attacchi cybercrime (vedi Fig. 1.a) ed inoltre l'analisi comparata sul periodo 2011-2015 (vedi Fig. 1.b) denota anche che per tali attacchi, dopo 2 anni di riduzione, si sia nuovamente riscontrato un incremento del 30,04%: con un trend atteso in aumento.



a) Tipologia e distribuzione degli attacchi nel 2015

Dettaglio sul Cybercrime	2011	2012	2013	2014	2015	2012 su 2011	2013 su 2012	2014 su 2013	2015 su 2014	Trend 2015
	170	633	609	526	684	272,35%	-3,79%	-13,63%	30,04%	in aumento

b) L'attacco Cybercrime nel periodo 2011-2015

Fig. 1 – Rapporto Clusit 2016 sulla Sicurezza ICT in Italia

Questi dati evidenziano anche ai non esperti di cyber security che l'evoluzione delle misure di sicurezza che vengono adottate in modo sempre più standard nei sistemi ICT non sembrano poter costituire la soluzione sufficiente a trasformare la rete in quell'area asettica e priva di rischi che molti desidererebbero. Azioni specifiche e attenzioni continue sono quindi necessarie per poter combattere quelle nuove minacce che nascono ogni giorno come risvolto negativo del progressivo aumento di dipendenza dal cyberspace [Baldoni e De Nicola, 2015].

Nel seguito verranno sinteticamente trattate le minacce ritenute più significative per quella particolare area del cyberspazio che coinvolge quanti si occupano di formazione e didattica.

2.1 Minacce tecnologiche

Lo spazio cibernetico è tale proprio grazie alle possibilità offerte dalla pervasività tecnologica che ci circonda; ne consegue che le minacce di tipo tecnologico siano le prime a dover essere considerate. Naturalmente il vasto

tema della sicurezza del web ha ricadute anche nelle applicazioni dedicate alla formazione e, più generalmente, alla didattica: su cui ricadano tutte le minacce tipiche delle piattaforme web. Se infatti si analizzano le molteplici **piattaforme di e-learning**, siano esse nazionali o internazionali, basate sul modello dei cloud generalisti o su soluzioni proprietarie, si rileva che nella generalità dei casi le stesse prevedono:

- interfacce uomo macchina basate sul paradigma del browser;
- interazioni con front-end di siti e portali web;
- database per poter governare il processo di formazione (per sua natura dinamico e adattivo rispetto alle peculiarità di ogni discente), profilare il discente ed il progresso del suo apprendimento rispetto a quanto erogato, gestire le informazioni tecniche necessarie all'operatività dei siti dinamici;
- gestire il rapporto con l'utente sia attraverso gli strumenti più tradizionali (quali: e-mail, chat, tutorial) e sia tramite quelli più tipici del mondo dei social media e delle piattaforme di contenuti multimediali (ad esempio: Facebook e YouTube).

Minacce principali del 2015	Trend 2015
1- Malware (programmi malevoli)	in aumento
2- Attacchi web	in aumento
3- Attacchi ad applicazioni web	in aumento
4- Botnets (rete di dispositivi informatici infettati da malware controllati da remoto)	in diminuzione
5- Denial of service (negazione dei servizi)	in aumento
6- Danni fisici, furti o smarrimenti	stabile
7- Minacce interne (fraudolente e accidentali)	in aumento
8- Phishing (inganni via internet)	stabile
9- Spam	in diminuzione
10- Exploit kits (strumenti per eseguire attacchi informatici)	in aumento
11- Data breaches (violazione dei dati)	stabile
12- Furti di identità	stabile
13- Perdita di informazioni	in aumento
14- Ransomware (programmi che chiedono un riscatto per permettere l'accesso a documenti)	in aumento
15- Spionaggio cibernetico	in aumento

Fig. 2 –ENISA ETL 2015: Panorama delle minacce cibernetiche del 2015

Non è necessario approfondire oltre per comprendere come, dal punto di vista tecnologico, le piattaforme di e-learning non siano altro che finalizzazioni specifiche delle tradizionali piattaforme web e, di conseguenza, siano soggette alle stesse minacce che gravano su queste ultime. Il rapporto dell'*European Union Agency for Network and Information Security* sulle cyber-minacce per il 2015 [ENISA, 2016] permette immediatamente di cogliere il quadro totale dei rischi (vedi Fig. 2) e come molti di queste abbiano un potenziale impatto nel contesto in esame.

Avendo in comune le stesse problematiche dovremmo attenderci che possano dividerne anche le soluzioni correttive e preventive o le medesime misure contenitive dei danni. Purtroppo questo è vero solo in linea teorica, la realtà può essere diversa perché nel mondo della formazione il contesto in cui è

attivo l'operatore formatore può causare effetti imprevedibili dal punto di vista della cyber security.

Consideriamo, ad esempio, il caso una piattaforma *e-learning* di tipo commerciale: probabilmente disporrà di una infrastruttura tecnologica gestita in modo professionale e verosimilmente disporrà delle risorse economiche ed umane sufficienti per gestire queste minacce a livelli non dissimili da una qualsiasi altra applicazioni web commerciale. Ma le piattaforme gestite da contesti più istituzionali, ad esempio ministeri, università, scuole superiori o altri organismi pubblici, avrebbero le stesse risorse? È evidente come in questo caso lo scenario si complicherebbe sensibilmente: se una soluzione commerciale ha successo significa che cresce; nel contesto di internet questo però significa che cresceranno anche i rischi e di conseguenza l'esigenza di ampliare le contromisure; saranno quindi necessarie più risorse ma è verosimile che queste potrebbero essere disponibili perché il successo in un'attività commerciale genera profitti che possono essere reinvestiti anche in sicurezza. In un contesto pubblico ciò non è necessariamente vero: il rapporto risorse-risultati è legato in modo molto meno stringente, perché un'istituzione riceve (quando li riceve) dei fondi che non sono necessariamente commisurati ai risultati che raggiunge (o con tempistiche congruenti). Ne discende il paradosso che, per tale contesto, il successo di una piattaforma *e-learning* potrebbe addirittura essere controproducente dal punto di vista della cyber security.

Minacce principali del 2015	Trend 2015
1- Malware (programmi malevoli)	in aumento
2- Danni fisici, furti o smarrimenti	stabile
3- Attacchi ad applicazioni web	in aumento
4- Phishing (inganni via internet)	stabile
5- Attacchi web	in aumento
6- Perdita di informazioni	in aumento
7- Furti di identità	in aumento
8- Data breaches (violazione dei dati)	in aumento
9- Ransomware (programmi che chiedono un riscatto per permettere l'accesso a documenti)	in aumento
10-Botnets (rete di dispositivi informatici infettati da malware controllati da remoto)	in aumento

Fig. 3 –ENISA ETL 2015: Minacce emergenti e trend nel Mobile Computing

Col *M-learning* si identifica quell'apprendimento che avviene attraverso l'ausilio di dispositivi mobili come PDA, smartphone, netbook, riproduttori audio e video digitali e tutta una serie di altri strumenti trasportabili che permettono di produrre un'offerta formativa fruibile in ogni momento della vita quotidiana. Quando questa formazione avviene con strumenti connessi alla rete, il discente utilizza tablet e smartphone connesse a quelle che possiamo identificare come **piattaforme M-learning**.

Dal punto di vista dei rischi del cyberspazio queste piattaforme ereditano le minacce tecnologiche dell'*e-learning* aggiungendovi quelle tematiche di security tipiche del mondo mobile; la consultazione del rapporto [ENISA, 2016] è utile

anche nel settore del mobile computing per analizzare le minacce emergenti e le loro tendenze (vedi Fig. 3).

È noto che in tale mondo le contromisure di sicurezza, anche quando esistono, sono scarsamente utilizzate in quanto gli utilizzatori di tablet o smartphone hanno una naturale tendenza ad utilizzarli come fossero appendici tecnologiche del proprio corpo, delle estensioni artificiali della propria esistenza: questa visione personalistica dello strumento (in fin dei conti simile a quella che ha portato alla primitiva definizione di personal computer) induce nell'utilizzatore un livello di fiducia estremamente elevato che ne impedisce di percepire le potenziali minacce. È interessante notare come anche coloro che sono attenti a proteggere le proprie attività in rete quando utilizzano un computer tradizionale - utilizzando password, antivirus, e buone prassi- non adottano le medesime cautele quando usano tablet o smartphone ritenendole superflue. Invece i cybercriminali hanno ben compreso come sfruttare queste lacune comportamentali; monitoraggi effettuati [Bach, 2015] nel primo semestre del 2015 hanno evidenziato come il tasso di infezione per malware sui dispositivi mobile sia in effetti lo stesso dei PC.

L'importanza del M-learning nel nostro contesto nazionale è anche legato alle proposte –come quella di [Di Maggio, 2014]- avanzate nella scuola italiana di utilizzare questi strumenti, di cui ormai buona parte degli studenti e docenti italiani sono in possesso e portano sempre con sé (BYOD, Bring Your Own Device), per effettuare quella formazione didattica in rete che non risulta possibile con le dotazioni tecnologiche delle scuole che, purtroppo, spesso mancano o sono insufficienti.

Naturalmente questo approccio ha un riflesso di sicurezza informatica negativo addizionale: essendo lo strumento utilizzato per la formazione di proprietà dello studente e non della scuola, anche se il soggetto formatore fosse in grado di applicare misure protettive o contenitive per erogare la didattica in sicurezza, quest'ultimo non potrebbe agire con autorità coercitiva ma dovrebbe limitarsi ad una sorta di moral suasion o, nel caso della formazione scolastica, con accordi parentali con quanti esercitano la patria potestà.

2.2 Il rischio delle soluzioni “pronte all'uso”

Anche nel campo della formazione a distanza è avvertita l'esigenza di comprimere i costi e i tempi di realizzazione delle soluzioni applicative informatiche necessarie ad erogare i contenuti formativi: la scelta di rivolgersi a soluzioni **“pronte all'uso”** costituisce quindi un bacino di riferimento naturale.

In effetti la rete rende disponibili un'innumerabile serie di strumenti che possono essere utilizzati, in modo singolo o in aggregazione, per giungere alla realizzazione della soluzione attesa (del resto è sufficiente ricordare come una generica piattaforma CMS -content management system o sistema di gestione dei contenuti- possa costituire l'infrastruttura di base da cui partire per erogare contenuti informativi di vario genere). Ma quando a queste soluzioni ci si rivolge spinti da necessità economiche, ossia perché si dispongono di budget limitati

per gli investimenti informatici, ecco che i rischi di sicurezza aumentano: è purtroppo il settore dell'educazione è cronicamente afflitto dalla scarsa disponibilità di risorse!

Consideriamo ad esempio l'**open source**; è noto che la possibilità di disporre a vario titolo di software già realizzato da altri è una scelta generalmente seguita in molte organizzazioni: ma purtroppo questa scelta non introduce solo vantaggi, vi sono anche elementi di rischio che vanno opportunamente gestiti [HP, 2013]; per gestirli occorre anche reinvestire una parte di quelle risorse risparmiate con l'utilizzo delle soluzioni aperte.

È noto come l'open source sia spesso consigliato nel mondo della cyber security perché consente di poter eseguire controlli sul codice sorgente per accertare che il software ottenuto svolga solo e soltanto le elaborazioni dichiarate: ma l'esecuzione di una tale attività di controllo avrà un costo. È anche noto come talvolta il processo di sviluppo delle soluzioni informatiche preveda di utilizzare un substrato di componenti applicative ed infrastrutturali di utilizzo libero su cui innestare le successive attività di adattamento: tale processo non garantisce necessariamente che l'utilizzo di componenti di base con un buon livello di sicurezza conduca a risultati finali con analogo livello, ma destinando le opportune risorse questi risultati saranno verosimilmente raggiunti.

Sulla base di queste considerazioni emerge che in una soluzione di tipo commerciale il fornitore della stessa ha obblighi, non solo contrattuali ma anche legali, che lo spingeranno a realizzare un buon prodotto (o a prestare un valido servizio) che tenga anche in conto degli aspetti di sicurezza sui quali potrebbe comunque essere chiamato a rispondere; mentre nelle soluzioni aperte, come in quelle "pronte all'uso", la committenza ha maggiori gradi di scelta: potrebbe - ed è auspicabile lo faccia - dedicare (o commissionare a terzi) sforzi e risorse anche all'area della sicurezza cibernetica oppure potrebbe decidere di massimizzare i risparmi ottenuti evitando del tutto questi costi che, anche per inconsapevolezza sulle minacce, potrebbe ritenere superflui. È comunque da attendersi che questo spazio di discrezionalità di cui oggi la committenza dispone, venga comunque ridotto con l'entrata in vigore del nuovo regolamento europeo per la protezione dei dati personali, che imporrà maggiori obblighi sulla produzione del software e tra l'altro in un quadro giuridico più uniforme a livello continentale [Muzzi, 2013].

2.3 Minacce comportamentali

I comportamenti degli individui sono ormai generalmente accettati come fattori di rischio significativo per ogni attività umana che utilizza applicazioni informatiche; nel contesto della nostra trattazione non ci focalizzeremo sulle minacce (e relative contromisure) che colpiscono il cyberspazio in generale [SOPHOS, 2013], quanto alcuni rischi comportamentali ritenuti più tipici nella didattica e nella formazione.

Il primo di questi rischi è riconducibile alla sfera della **protezione delle credenziali** di utilizzo dei sistemi. Non ci si riferisce tanto alla gestione oculata

dei propri codici identificativi e di autenticazione, aspetto essenziale ma banale, quanto piuttosto alla tendenza a condividere tra gruppi di individui (classi virtuali, comunità di discenti, ecc.) utenze e password di accesso a servizi informatici originariamente “pensati” per utilizzi individuali o personali. Se è naturale scegliere il cyberspazio quando si ha l'esigenza di un'area pubblica in cui condividere contenuti multimediali (documenti, file, immagini, ecc.), è invece deprecabile, per tutti i potenziali rischi che questa decisione comporta, creare un utente fittizio (magari legato ad una casella di posta o ad un'area di storage) per condividerne le credenziali tra tutti i membri: purtroppo è però usuale rilevare questi comportamenti scorretti anche quando questi sarebbero inutili, come nel cloud dove esistono già ecosistemi digitali in grado di gestire condivisioni controllate e correlate tra profili di singoli individui.

Ma il cloud è anche il luogo dove la **riservatezza dei contenuti** o la **violazione dei diritti di terzi** assumono una dimensione di rischio legale sempre più elevato. Proteggersi da questi rischi implica la definizione di un quadro regolatorio delle attività e l'adozione di una consapevole strategia di gestione delle stesse; per realizzarla occorre: definire il perimetro del quadro giuridico di riferimento, proceduralizzare le attività, implementare i mezzi tecnici per sostenerle e disporre di un livello di controllo o supervisione. La complessità gestionale dei temi da affrontare è uno degli elementi di rischio più significativo, basti pensare che molte piattaforme di contenuti multimediali pubblicano policy per il governo dei contenuti: ma quanti le conoscono o le applicano? Queste soluzioni sono auspicabili anche nel settore della formazione a distanza ed in effetti diversi organismi pubblicano netquette per gli studenti online [WENATCHEE, 2010] o per gli studenti in genere [CSU, 2016]: è una strada che occorrerebbe percorrere a prescindere.

Un ulteriore rischio è naturalmente connesso al fenomeno del **cyberbullismo** [Chiapasco e Cario, 2014], noto anche come cyberbullismo o bullismo online, che non deve assolutamente essere trascurato neanche all'interno della formazione on-line. Il rischio che comportamenti sconvenienti possano screditare la personalità di un individuo, spingendolo verso azioni talvolta imprevedibili, potrebbe essere addirittura enfatizzato nel settore della formazione a distanza: soprattutto quando questa avvenisse all'interno di gruppi chiusi e legati da una comunanza di fini intellettuali.

Infine, una considerazione più generale riguardante le attività delle scuole secondarie di I e II grado. In questi istituti il rapporto gerarchico docente-studente, basato sul paradigma del trasferimento di competenza dal soggetto con autorità verso i propri allievi, può essere minato e talvolta ribaltato quando la formazione avviene con strumenti tecnologici. Il rischio di **perdita di autorità o di controllo dello strumento tecnologico** da parte del docente, rispetto a discenti che spesso “ne sanno più di lui”, potrebbe condurre ad effetti inaspettati.

3. Responsabilità

Le minacce esposte potrebbero facilmente essere trascurate in quanto le azioni da porre in essere per evitarle potrebbero richiedere sforzi rilevanti; taluni potrebbero ritenere tali sforzi inutili o non motivati da rischi su cui potenzialmente ci si potrebbe imbattere e verso i quali potrebbero non essere avvertite particolari forme di responsabilità.

Tralasciando gli aspetti etici di una tale forma di pilatismo è opportuno rammentare come, già solo nel panorama italiano ed europeo, vi siano responsabilità varie.

Le norme riconducibili al Codice della Privacy (d.lg. 30 giugno 2003 n. 196, che ha attuato nell'ordinamento giuridico italiano la direttiva comunitaria 95/46/CE) obbligano a porre in essere le soluzioni organizzative, comportamentali e tecnologiche in capo ai cosiddetti Titolari del Trattamento: ossia ai soggetti che effettuano la formazione e la didattica. Questi sono coloro che innescano il processo formativo e sono quindi i titolari dei dati dei soggetti coi quali interagiscono: sono pertanto automaticamente responsabili dei trattamenti effettuati sui dati stessi. La scelta di gestire con altri soggetti, come gli incaricati o responsabili del trattamento, non libera da responsabilità se tali incarichi non sono stati opportunamente formalizzati, gestiti, ma soprattutto controllati [Massimini, 2006]. Ad esempio, anche nel caso di outsourcing di talune attività, i soggetti esterni incaricati divengono dei responsabili del trattamento verso i quali però permangono gli obblighi di verifica del buon operare da parte del Titolare: delegare non esime dalle responsabilità.

3. Conclusioni

Le minacce discusse in questo articolo hanno evidenziato svariati scenari di rischio connessi alle minacce dell'era digitale per la formazione e la didattica; anche in questo contesto è emerso come uno degli elementi essenziali per poterli gestire è l'assunzione di consapevolezza, da parte degli attori coinvolti, sulle tematiche della cyber security: consapevolezza, spesso, non avvertita.

Non si tratta di un tema nuovo, anche nei settori della società che più rapidamente avevano accettato la sfida dell'innovazione digitale si era rilevata la stessa problematica; ma mentre questi settori hanno superato questa fase, l'ambito della didattica e della formazione, così variegato e multiforme, sembra essere rimasto un passo indietro.

Questa situazione non è però solo foriera di considerazioni negative, l'esperienza maturata in altri settori può essere più facilmente ereditata da quanti sono giunti dopo: le soluzioni tecnologiche, i modelli organizzativi, i quadri regolatori già disponibili permetteranno di gestire questi temi anche a costi inferiori da quelli sostenuti da quanti li hanno già affrontati in passato.

Naturalmente occorrerà accettare la sfida, ignorarla sarà inutile: l'esigenza di confrontarsi con la generazione digitale che popola le nostre scuole e la continua interazione in rete dell'esistenza globalizzata che ormai tutti viviamo, ci obbligheranno comunque ad affrontarla.

Bibliografia

[Bach, 2015] Bach O., *Mobile Malware Threats in 2015: Fraudsters Are Still Two Steps Ahead*, IBM Security Intelligence (13 luglio 2015), 2015.

[Baldoni e De Nicola, 2015] Baldoni R., De Nicola R., *Il Futuro della Cyber Security in Italia*, Consorzio Interuniversitario Nazionale per l'Informatica, Laboratorio Nazionale di Cyber Security, 2015.

[Chiapasco e Cario, 2014] Chiapasco E., Cario M., *CYBERBULLISMO dalle prime definizioni ai dati più recenti*, Centro Studi Psicologia e Nuove Tecnologie, 2014.

[Clusit, 2016] Clusit, *Rapporto Clusit 2016 sulla Sicurezza ICT in Italia*, 2016.

[Commissione europea, 2001] Commissione europea, *Piano d'azione eLearning. Pensare all'istruzione di domani*, Bruxelles, 28.3.2001, COM(2001)172 definitivo, 2001.

[CSU, 2016] Colorado State University, *Learning@CSU Guide: Core Rules of Netiquette*, 2016.

[Di Maggio, 2014] Di Maggio C., *Il Piano Nazionale Scuola Digitale – verso la Scuol@ 2.0*, in *Sfide e opportunità dell'Agenda digitale*, Università di Bari e Stati Generali dell'Innovazione, 2014.

[HP, 2013] Hewlett-Packard Development Company, *Reducing security risks from open source software*, 4AA0-8061ENW, October 2013, Rev. 1, 2013.

[ENISA, 2016] European Union Agency For Network And Information Security, *ENISA Threat Landscape 2015*, 2016.

[Massimini, 2006] Massimini M., Polytecna S.a.s., *Il responsabile del trattamento*, <http://www.privacy.it/massimini01.html>, 2006.

[Muzzi, 2013] Muzzi C., *Big Data: limitazioni e opportunità geopolitiche e geoeconomiche*, Atti del Congresso Nazionale AICA 2013, Salerno, 2013, 714-723.

[SOPHOS, 2013] Sophos in collaborazione con il Center for Internet Security, *Threatsaurus - Le minacce a cui sono esposti computer e dati, dalla A alla Z, 1090-10DD.it.simple*, 2013.

[WENATCHEE, 2010] Wenatchee Valley College, *Netiquette guidelines for online students- Distance Learning Program*, 2010.

PON Istruzione 2007-2013: un'analisi dei comportamenti digitali dei docenti

Samuele Calzone, Claudia Chellini¹

Indire

Via M. Buonarroti, 10, 50121 Firenze
s.calzone@indire.it

¹*Indire*

Via M. Buonarroti, 10, 50121 Firenze
c.chellini@indire.it

Nell'ampia offerta formativa promossa dal PON Istruzione 2007-2013, i docenti hanno scelto soprattutto percorsi sulle competenze digitali. L'indagine empirica realizzata dall'Indire su richiesta dell'Autorità di Gestione del PON 2007-2013 (lure) ha esplorato alcuni comportamenti degli insegnanti relativamente all'uso del digitale nella pratica didattica. Si rileva come alcune criticità sono proprie anche di docenti molto formati e sensibili al ruolo delle tecnologie nella scuola, per i quali ci si aspetterebbe una maggiore integrazione delle ICT nelle loro attività didattiche.

1. Introduzione: il contributo dei PON 2007-2013

Il ruolo che la tecnologia per la didattica assume nei processi di insegnamento e di apprendimento è sempre più al centro del dibattito educativo internazionale. La rapida evoluzione tecnologica, unita allo sviluppo di nuovi linguaggi comunicativi che negli ultimi anni hanno arricchito la società della conoscenza, richiede l'innovazione dei sistemi di istruzione nazionale con particolare attenzione all'adozione, da parte dei docenti, di nuovi modelli di formazione che integrano in modo consapevole l'uso della ICT nei processi didattici. Il docente è considerato, infatti, l'elemento chiave del cambiamento [EU, 2010; Department of Education and Skills, 2006]: “the mainstreaming of ICT in school also depends on teachers’ learning and training opportunities as well as on the availability of a sufficient number of digital pedagogic resources. As the plan reaches beyond the early adopters, teachers will need more and more support to integrate the use of technology in their teaching practice. Otherwise the ICT equipment may not be used” [OECD, 2013]. Numerosi studi e ricerche nell'ambito educativo [OECD, 2015; OECD, 2013a; EU, 2013] invitano gli Stati ad attuare politiche educative per il miglioramento della scuola, orientate ad avvicinarla al mondo del lavoro e a trasformarla in un attore privilegiato del processo di formazione di una cittadinanza attiva e consapevole: la sfida educativa “non deve porre al centro la tecnologia, ma i nuovi modelli di interazione didattica che la utilizzano” [MIUR, 2015].

L'Italia, sebbene manifesti ancora un ritardo nel processo di diffusione delle tecnologie digitali [OECD, 2013b], ha attuato tra il 2007 e il 2014 un Piano Nazionale per la Scuola Digitale (PNSD) che ha beneficiato di risorse nazionali e comunitarie. Il Piano aveva il compito di promuovere l'innovazione digitale nella scuola, modificando gli ambienti di apprendimento, attraverso interventi legati alla diffusione della LIM e del Wifi e attraverso azioni per la realizzazione di Classi 2.0 ("non più la classe in laboratorio, ma il laboratorio in classe") e Scuole 2.0, (innovazione nella programmazione didattica con nuovi modelli di organizzazione delle risorse umane ed infrastrutturali dell'istituzione scolastica). Per sostenere l'innovazione, sono necessarie, infatti, politiche educative che agiscono sulle principali *educational areas*: capitale umano, risorse finanziarie e dotazioni e infrastrutture tecnologiche [World Economic Forum, 2015]

I Programmi Operativi Nazionale (PON) 2007-2013 "Competenze per lo sviluppo" e "Ambienti per l'apprendimento", finanziati rispettivamente dal Fondo FSE e dal Fondo FESR, hanno promosso azioni di supporto alle strategie nazionali a sostegno delle *educational areas* indicate, supportando le scuole nell'attuazione dell'Agenda Digitale Italiana e del PNSD. Questi programmi, adottati in continuità con la precedente Programmazione 2000-2006 PON "La Scuola per lo sviluppo" e rivolti esclusivamente alle regioni dell'Obiettivo Convergenza (Calabria, Campania, Puglia e Sicilia), sono intervenuti nei seguenti ambiti: offerta formativa della scuola, qualità delle competenze professionali del personale scolastico e delle competenze chiave degli studenti (PON FSE), miglioramento delle infrastrutture, delle attrezzature didattiche e dei laboratori che costituiscono gli ambienti per un apprendimento attivo, dinamico e consapevole (PON FESR).

Gli interventi dei PON 2007-2013 nell'ambito delle tecnologie didattiche si sono concentrati in due direzioni:

1. l'incremento di dotazioni tecnologiche e *device* digitali per contribuire a raggiungere gli obiettivi del PNSD 2007;
2. il potenziamento della formazione del personale docente.

Per quanto riguarda la prima tipologia di interventi, sono stati acquistati dalle scuole oltre 65.000 LIM, 66.000 tablet e circa 200.000 computer: quest'ultimi raggiungono la percentuale di 11% sul totale delle dotazioni tecnologiche acquistate dal 2008 al 31 dicembre 2014 con il Fondo FESR [Bagattini, 2015].

Rispetto alla formazione dei docenti, in questi anni sono stati attivati:

- oltre 7.000 interventi formativi per la *promozione delle competenze chiave, in particolare sulle discipline tecnico-scientifiche, matematica, lingua madre, lingue straniere, competenze civiche* (legalità, ambiente ecc.) con particolare attenzione all'uso delle ICT nella didattica;
- circa 7.000 interventi formativi sulle nuove tecnologie della comunicazione,
- oltre 3.500 interventi di formazione nazionale erogati da INDIRE [Calzone, 2015].

2. Interventi PON per la formazione dei docenti

Con l'obiettivo di servizio di "elevare le competenze degli studenti e la capacità di apprendimento della popolazione" [MIUR, 2007], il PON 2007-2013 "Competenze per lo sviluppo" (FSE) interviene su alcuni fattori ritenuti cruciali per il sistema scolastico italiano. Tra questi, si individua nel personale docente, e in particolar modo della formazione in servizio, alcune criticità che si intendono affrontare: da una parte la piccola percentuale di docenti «formato oltre che sulle discipline di insegnamento, anche sulla didattica disciplinare e la pedagogia», dall'altra il «costante e progressivo invecchiamento del personale docente» che «pone, con forza, il problema della formazione continua, tenuto conto della necessità di adeguare le competenze professionali ai mutamenti prodotti nella società soprattutto dalle tecnologie» [MIUR, 2007]. Si è deciso pertanto di dedicare specifici interventi formativi alla crescita professionale degli insegnanti, in particolare su temi ritenuti prioritari: competenze chiave, valutazione nei processi di apprendimento, metodologie per la didattica individualizzata e strategie per il recupero del disagio, insegnamento rivolto agli adulti, competenze digitali e competenze di governance.

La realizzazione di tali percorsi è stata pensata secondo due diverse modalità: una *bottom-up* e una *top-down*.

La prima è finalizzata a soddisfare i fabbisogni formativi espressi a livello territoriale e nei vari ordini di scuola; il processo di attuazione di questo tipo di attività si è reiterato annualmente, prendendo avvio ogni volta dall'incontro dei risultati di un'autodiagnosi realizzata da ciascuna scuola con i tipi di intervento (Obiettivi-Azione) messi a bando dall'Autorità di Gestione. Sulla base di questo, le scuole hanno presentato un Piano Integrato con il proprio Piano dell'offerta formativa (POF), nel quale hanno previsto percorsi ritenuti utili per incontrare i bisogni non solo del personale scolastico in servizio, ma anche dei propri studenti e degli adulti del territorio. Per i docenti, i temi affrontati in questo tipo di formazione hanno riguardato le competenze chiave (in particolare lingua madre, lingue straniere, matematica, scienze e competenze digitali), ma anche le metodologie per la didattica individualizzata e le strategie per il recupero del disagio, l'insegnamento rivolto agli adulti, le competenze digitali.

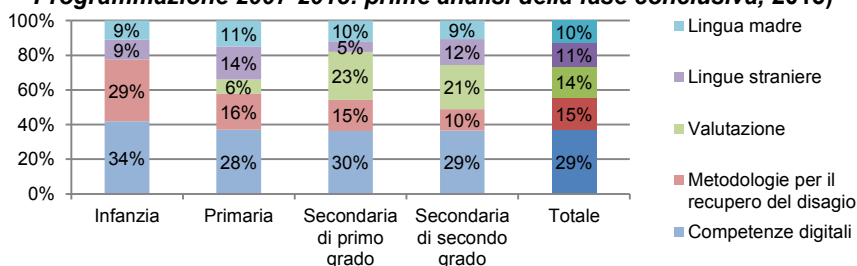
La strategia programmatica *top-down* ha avuto un andamento molto diverso. L'Autorità di Gestione, sulla base delle analisi che hanno portato alla redazione del Programma Operativo Nazionale 2007-2013 "Competenze per lo sviluppo", ha individuato le esigenze formative più urgenti a livello del sistema di istruzione e formazione nel suo complesso, e ha definito gli ambiti sui quali intervenire e ha affidato la realizzazione degli interventi a soggetti di ambito nazionale, scelti per la propria specifica competenza. Lo sviluppo professionale degli insegnanti dal punto di vista disciplinare e metodologico sulle quattro discipline di base (lingua madre, matematica, scienze e lingue straniere) è stato affidato all'Indire; gli aspetti teorici e metodologici della valutazione degli apprendimenti all'Invalsi e le capacità di governance dei processi di istruzione e formazione al Formez. È stato inoltre promosso il Piano Nazionale Qualità e Merito che aveva come obiettivo il potenziamento degli apprendimenti nelle

aree logico-matematica e linguistico-letteraria, nella scuola secondaria di primo grado.

Dal rapporto di monitoraggio 2015, *La Programmazione 2007-2013: prime analisi della fase conclusiva*, realizzato dall'Indire e che comprende le prime analisi conclusive della programmazione 2007-2013, si evince che sono stati coinvolti oltre 173.000 docenti delle Regioni Obiettivo Convergenza di tutti i gradi scolastici, compresa la scuola dell'infanzia [Chellini, 2015]. Gli insegnanti della scuola primaria sono coloro che maggiormente hanno colto l'occasione formativa rappresentata dal PON: sono infatti il 37% del totale dei corsisti PON del settennio di programmazione 2007-2013, mentre hanno rappresentato tra il 29% e il 31% degli insegnanti in servizio delle quattro regioni dell'Obiettivo Convergenza. Riguardo la scuola secondaria, se i docenti del primo grado (25% dei corsisti PON complessivi) mostrano una percentuale in linea con quella degli insegnanti in servizio, la presenza dei docenti del secondo grado (29%) è leggermente più bassa (rappresentando il 32-33% dei docenti in servizio nelle quattro regioni considerate). È interessante notare la presenza dei docenti della scuola dell'infanzia (9%), alla quale il PON 2007-2013 non ha dedicato linee di intervento specifiche, pur promuovendone la partecipazione per supportare lo sviluppo della continuità e della verticalità con la scuola primaria. Il bisogno formativo espresso da questi insegnanti prendendo parte a vari tipi di percorsi formativi è stato colto nel PON "Per la Scuola" 2014/2020 che ha inserito, fra le sue azioni, alcune specifiche dedicate proprio alle scuole dell'infanzia.

Premesso che i temi della formazione PON erano trasversali ai gradi scolastici, quello maggiormente scelto dai docenti di tutti e quattro i gradi riguarda le *competenze digitali*. Complessivamente, infatti, quasi il 30% dei partecipanti ha frequentato questi percorsi che comprendono sia l'alfabetizzazione informatica, sia l'integrazione delle tecnologie digitali nella didattica e hanno guardato entrambe le strategie programmatiche.

Fig. 1 – % di docenti per tema della formazione PON (Elaborato dal rapporto, *La Programmazione 2007-2013: prime analisi della fase conclusiva*, 2015)



3. Comportamenti digitali in classe: una ricerca empirica

Sulla base di quanto emerso dal rapporto di monitoraggio 2015, l'Autorità di Gestione del PON Istruzione ha commissionato all'Indire un'indagine empirica con lo scopo di esplorare alcuni comportamenti e bisogni formativi dei docenti in

relazione al tema delle tecnologie digitali in classe, come esito delle attività del PON 2007-2013, al fine di orientare gli interventi e le azioni del nuovo Programma PON 2014-2020 “Per la Scuola Competenze e ambienti per l'apprendimento”. La ricerca, che fa parte di una più ampia indagine che comprende anche una rilevazione sui fabbisogni formativi e le competenze digitali degli studenti formati con il PON 2007-2013, ha coinvolto 7.732 docenti di ogni ordine e grado delle Regioni Obiettivo Convergenza. Anche tra i rispondenti, come fra i partecipanti alla formazione PON, i docenti della scuola primaria sono presenti in grande misura, mentre risulta inferiore il numero dei docenti della scuola secondaria di secondo grado (24%), rispetto al dato regionale degli insegnanti formati all'interno del PON (29%).

Fig. 2 – Distribuzione dei docenti rispondenti per grado scolastico



L'oggetto della ricerca è stato il “comportamento digitale” in classe di docenti particolarmente formati in questo campo e sensibili alle questioni da esso sollevate riguardo ai processi di insegnamento e di apprendimento.

4. Habitat tecnologico e uso del digitale in classe

La ricerca esplora da un lato l'habitat tecnologico del docente, inteso come presenza di dispositivi digitali e tecnologia nel plesso didattico dove insegna e nella propria abitazione, e dall'altro si concentra sulla frequenza di utilizzo in classe di alcuni strumenti e risorse digitali.

4.1 Habitat tecnologico: possesso di strumenti digitali e disponibilità percepita nel plesso didattico

Recentemente, l'attenzione sull'uso delle ICT nella pratica didattica è rivolta alla possibilità di accedere alle tecnologie e alla loro disponibilità in classe. Si tratta, infatti, di “condizioni abilitanti” senza le quali non è possibile gestire in modo efficace la vita scolastica: “il personale della scuola [...] deve essere messo nelle condizioni di vivere e non subire l'innovazione”[MIUR, 2015].

La presenza di dispositivi digitali a casa è alta e diffusa per ogni grado scolastico. In generale i rispondenti sono in possesso di fotocamere, stampanti e scanner e molti sono anche coloro, soprattutto delle scuole secondarie, che dichiarano di possedere un *tablet* (65% per il I grado e 71% per il II grado) e uno *smartphone* (oltre il 70%). Sembra pertanto emergere un buon investimento personale del docente che ha disposizione a casa un habitat tecnologico abbastanza ricco di dispositivi digitali, ad eccezione degli *e-reader* che sono ancora una tecnologia non molto diffusa.

Tab. 1 – % di rispondenti per tecnologia posseduta a casa

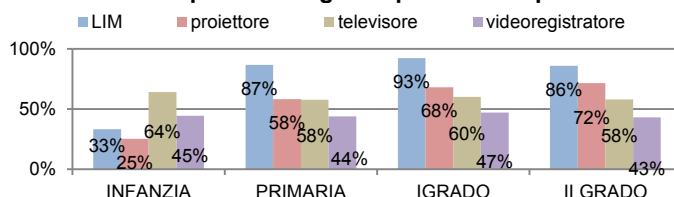
	Infanzia	Primaria	I grado	II grado
Computer	99%	99%	99%	99%
Connessione base	27%	27%	28%	22%
Connessione ADSL	65%	70%	74%	76%
Connessione Wifi	72%	75%	81%	85%
Fotocamera digitale	74%	75%	74%	76%
Videocamera digitale	46%	50%	53%	52%
Stampante	85%	90%	93%	95%
Scanner	63%	71%	76%	77%
Smartphone	59%	66%	70%	76%
Tablet	46%	55%	65%	71%
E-reader	6%	8%	10%	15%

Accanto all'investimento personale, l'indagine rileva una generale buona disponibilità di tecnologia (in termini di connettività e di presenza di computer) che i docenti dichiarano di possedere nel loro plesso didattico.

Tab. 2 – % di rispondenti per tecnologia disponibili nel plesso didattico

	Infanzia	Primaria	I grado	II grado
Computer	76%	96%	97%	98%
Connessione base	15%	24%	28%	23%
Connessione ADSL	24%	47%	54%	60%
Connessione Wifi	32%	61%	71%	71%
Fotocamera digitale	31%	40%	31%	22%
Videocamera digitale	11%	28%	25%	19%
Stampante	53%	76%	82%	87%
Scanner	25%	46%	45%	49%
Smartphone	2%	4%	7%	10%
Tablet	9%	28%	35%	39%
E-reader	1%	3%	2%	2%
Stampante 3D	1%	2%	2%	4%

Rispetto alla presenza di strumenti che consentono la fruizione, o nel caso della LIM anche la manipolazione, di contenuti, i rispondenti della scuola secondaria di I grado (93%) e della scuola primaria (87%) dichiarano, coerentemente con gli investimenti nazionali e comunitari erogati negli anni nelle regioni Obiettivo Convergenza, un'alta diffusione di strumenti meno tradizionali, come la LIM, con uno scarto considerevole in confronto agli altri strumenti.

Fig. 3 – % di docenti per tecnologia disponibile nel plesso didattico

Non solo percentuali molto alte di rispondenti dichiarano di avere a disposizione computer e LIM, ma indicano anche un impiego abituale: circa la metà o poco più (eccetto la scuola dell'infanzia) dei docenti asserisce di usarli nella propria attività didattica almeno settimanalmente.

4.2 Integrazione delle tecnologie digitali nella pratica didattica

La rilevazione del livello di integrazione delle tecnologie e delle risorse digitali nella pratica didattica quotidiana è stata condotta chiedendo ai docenti la frequenza con la quale svolgono le principali attività che si avvalgono di strumenti tecnologici, aggregate in quattro categorie [EU, 2013; OECD, 2013a, OECD, 2014]:

- attività fruibili e informative, cioè quelle attività che vedono il docente come un utente utilizzatore degli strumenti digitali per ottenere informazioni, aggiornarsi e approfondire tematiche di suo interesse;
- attività creative, di produzione e rielaborazione di contenuti;
- attività comunicative nei confronti dei colleghi, degli studenti e delle loro famiglie, che implicano anche la riflessione in classe delle potenzialità e dei rischi insiti negli strumenti di comunicazione offerti dal web;
- attività sociali che consentono di costruire e consolidare la propria rete di conoscenze e di scambiare esperienze, conoscenze e informazioni.

Osservando nel loro insieme i grafici riportati, che mostrano i dati riferiti alla più alta frequenza con la quale i rispondenti hanno dichiarato di svolgere le attività (settimanalmente e tutti i giorni o quasi), vediamo che i docenti della scuola secondaria di secondo grado sono i più attivi, ma che complessivamente le percentuali non sono alte [EU, 2013; Giusti, Gui, Micheli, & Parma, 2015; Gui, 2010] neanche fra questi docenti molto formati.

Tra le attività fruibili e informative troviamo le percentuali più alte in ogni grado scolastico, ma notiamo che pochi si occupano di supportare gli studenti nella verifica dell'attendibilità delle fonti, attività cruciale vista l'enorme esposizione alle informazioni imposta dalla rete [Eshet-Alkalai, 2004; Midoro, 2007; Buckingham, 2007].

Tab. 3 –% di docenti che realizzano frequentemente attività fruibili/informative

	Infanzia	Primaria	I grado	II grado
Sfogliare e/o cercare contenuti in Internet per preparare le lezioni	52%	72%	67%	70%
Sfogliare e/o cercare contenuti in Internet da far usare agli studenti durante le lezioni	37%	57%	56%	59%
Guidare i ragazzi a individuare e selezionare fonti attendibili in rete	3%	21%	28%	34%

Le attività di produzione e creative sono complessivamente basse, inoltre si nota che i docenti che dichiarano di insegnare frequentemente agli studenti l'uso creativo dei *tool* digitali sono meno della metà di coloro che affermano di creare in proprio contenuti digitali, di sviluppare cioè nei ragazzi competenze che consentano loro l'uso autonomo degli strumenti tecnologici.

Tab. 4 –% di docenti che realizzano frequentemente attività creative

	Infanzia	Primaria	I grado	II grado
Creare tuoi contenuti educativi, esercizi e attività digitali per gli studenti	21%	34%	35%	38%
Creare questionari online	4%	7%	8%	10%
Insegnare ai ragazzi l'uso creativo di <i>tool</i> digitali	3%	10%	15%	15%

Nell'ambito delle attività comunicative con gli studenti, le famiglie e il territorio, le tecnologie sono più presenti fra gli insegnanti della scuola secondaria di secondo grado, con differenze anche di molti punti percentuali rispetto ai loro colleghi degli altri gradi. Trattare frequentemente le spinose tematiche, connesse con la sicurezza nell'uso del web [EU, 2012], come la difesa della propria privacy e l'attuazione di comportamenti etici online, risulta invece un'attività maggiormente realizzata nella scuola secondaria di primo grado.

Tab.5 –% di docenti che realizzano frequentemente attività di comunicazione

	Infanzia	Primaria	I grado	II grado
Comunicare online con i genitori tramite il registro elettronico	3%	6%	16%	38%
Comunicare online con i genitori tramite mail, social network, o altre applicazioni	11%	9%	7%	14%
Pubblicare i compiti per gli studenti nel sito della scuola o in altri siti	3%	5%	13%	18%
Usare le ICT per dare feedback e /o valutare gli studenti	5%	13%	20%	23%
Insegnare ai ragazzi a difendere la propria privacy online	4%	22%	37%	31%
Insegnare ai ragazzi come avere comportamenti etici online	4%	25%	42%	37%

Le percentuali di insegnanti che frequentemente realizzano attività didattiche di tipo sociale aumentano tutte con l'aumentare del grado scolastico e si abbassano passando da attività "di retroscena" [Gui, 2010], dedicate alla propria preparazione, allo sviluppo negli studenti della capacità di lavorare in rete in modo collaborativo.

Tab. 6 –% di docenti che realizzano frequentemente attività sociali

	Infanzia	Primaria	I grado	II grado
Scambiare materiali, risorse e opinioni con colleghi tramite il web e/o ambienti dedicati	18%	18%	24%	27%
Cercare opportunità online	16%	19%	26%	30%
Insegnare ai ragazzi a lavorare in rete in maniera collaborativa tramite la rete	3%	12%	19%	24%

5. Conclusioni

Nel settennio di programmazione del PON 2007-2013 il bisogno formativo sul tema delle competenze digitali è stato particolarmente sentito dai docenti delle regioni Obiettivo Convergenza: circa il 30% di coloro che si sono formati nel PON ha scelto questo ambito. I Programmi Operativi Nazionali hanno accompagnato e sostenuto questa esigenza supportando le scuole nell'acquisto di tecnologia e dando l'opportunità al personale scolastico di frequentare corsi di formazione.

A fronte di un buon investimento anche personale da parte dei docenti rispondenti, in termini di formazione frequentata e di tecnologie possedute, notiamo che l'integrazione di strumenti e risorse digitali nella pratica quotidiana è ancora in via di sviluppo. Pochi i docenti che utilizzano frequentemente le potenzialità del digitale e, quando lo fanno, si tratta soprattutto di un impiego finalizzato alla preparazione delle lezioni. Scarse le percentuali di chi realizza attività che favoriscono negli studenti l'uso autonomo e consapevole delle risorse digitali. Questo sembra essere l'ambito di maggior criticità, sul quale intervenire con azioni specifiche.

Bibliografia

- Bagattini, D. (2015). *Le dotazioni richieste con la Programmazione 2007-2013*. La Programmazione 2007-2013: prime analisi della fase conclusiva. Report annuale di monitoraggio FESR, Indire.http://archivio.pubblica.istruzione.it/fondistrutturali/secure/allegati/cds_2015/28_05_15_13_Rapporto_di_monitoraggio_FESR_2015.pdf
- Buckingham, D. (2007). Digital Media Literacies: rethinking eimedia education in the age of the Internet. *Research in Comparative and International Education*, 2(1), 43-55.
- Calzone, S. (2015). *Le linee di intervento del Programma e la partecipazione delle scuole e dell'utenza*. La Programmazione 2007-2013: prime analisi della fase conclusiva. Report annuale di monitoraggio FSE, Indire.http://archivio.pubblica.istruzione.it/fondistrutturali/secure/allegati/cds_2015/28_05_15_13_Rapporto_di_monitoraggio_FSE_2015.pdf
- Chellini, C. (2015). *Gli interventi per la crescita professionale del personale scolastico*. La Programmazione 2007-2013: prime analisi della fase conclusiva. Report annuale di monitoraggio FSE, Indire.http://archivio.pubblica.istruzione.it/fondistrutturali/secure/allegati/cds_2015/28_05_15_13_Rapporto_di_monitoraggio_FSE_2015.pdf
- Department of Education and Skills, U. (2006). *Report of the Teaching and Learning in 2020 Review Group*.
- Eshet-Alkalai, Y. (2004). Digital Literacy: A Conceptual Framework for Survival Skills in the Digital Era. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 13(1), 93-106.
- EU. (2010). *Digital Agenda*.

- EU. (2012). *Strategia per un internet migliore per i ragazzi*, [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012XG1219\(04\)&from=IT](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012XG1219(04)&from=IT).
- EU. (2013). *Survey in Schools: ICT in Education. Benchmarking Access, Use and Attitudes to Technology in Europe's Schools*, <http://ec.europa.eu/digitalagenda/en/news/survey-schools-ict-education>.
- Giusti, S., Gui, M., Micheli, M., & Parma, A. (2015). Gli effetti degli investimenti in tecnologie digitali nelle scuole del Mezzogiorno. *MATERIALI UVAL Analisi e studi Documenti Metodi*, 33.
- Gui, M. (2010). L'uso didattico delle ICT. In A. Cavalli, & G. Argentin (Eds.), *Gli insegnanti italiani: come cambia il modo di fare scuola. Terza indagine dell'Istituto IARD sulle condizioni di vita e di lavoro nella scuola italiana*. Bologna: Il Mulino.
- Midoro, V. (2007). Quale alfabetizzazione per la società della consocenza? Per una definizione operativa di "digital literacy". *TD Tecnologie Didattiche*, 41(2), 47-54.
- MIUR. (2007). Programma Operativo Nazionale Competenze per lo sviluppo.
- MIUR. (2015). *Piano Nazionale Scuola Digitale*, http://www.istruzione.it/scuola_digitale/allegati/Materiali/pnsd-layout-30.10-WEB.pdf.
- OECD. (2013a). *TALIS. An International perspective on teaching and learning*, <http://www.oecd.org/edu/school/talis.htm>.
- OECD. (2014). *Measuring Innovation in Education: a New Perspective, Educational Research and Innovation*, http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/education/measuring-innovation-in-education_9789264215696-en#page1. OECD Publishing.
- OECD. (2015). *Students, Computer and Learning. Making the connection*, http://www.oecd-ilibrary.org/education/students-computers-and-learning_9789264239555-en. OECD Publishing.
- World Economic Forum. (2015). *New Vision for Education Unlocking the Potential of Technology*.

La ricerca e le analisi sono frutto del confronto e della riflessione di tutto il gruppo di ricerca Indire, di cui fanno parte, oltre agli autori, Caterina Orlandi, Annalisa Buffardi e Gabriella Taddeo. Per quanto riguarda il presente *paper*, anch'esso frutto di riflessioni comuni, formalmente a Samuele Calzone sono da attribuire i paragrafi 1, 3 e 4.1, a Claudia Chellini i paragrafi 2, 4.2 e 5.

“Scouts. To be prepared...” alla sicurezza nell’ambiente digitale

Sandra Troia

Scuola Secondaria di I grado Vittorio Emanuele III - Dante Alighieri
Piazza Trieste e Trento 6, - 76123 Andria (BT)
sandra.troia@istruzione.it

L’interesse ed il riconoscimento dell’importanza dell’educazione alla cittadinanza digitale dei minori nel Regno Unito si è diffusa al punto che associazioni di consolidata tradizione, come quella degli Scout, hanno ampliato la propria offerta di attività ludico-formative inserendone alcune specifiche sul tema delle competenze digitali e richiamando in modo costante l’attenzione verso la sicurezza. L’intervento presenta un’esperienza formativa realizzata sul modello operativo del percorso denominato Digital Citizen.

1. To be prepared per le sfide del XXI secolo

Il mondo è cambiato e sono cambiate le attività sui cui mettersi alla prova. Il motto “Scouts. To be prepared...” ha mantenuto la promessa. Educare i minori ad essere **cittadini competenti digitali** è un obiettivo fortemente sentito nel Regno Unito. Gli scout britannici possono guadagnare riconoscimenti (*badge*) relativi alla propria competenza digitale attraverso il completamento di una serie di compiti (*task*) strutturati in due percorsi: **Digital Citizen** e **Digital Maker**.

L’interesse crescente sul tema della cittadinanza digitale è testimoniato dalla ricerca e creazione di *partnership* con realtà di rilievo quali Nesta (www.nesta.org.uk), organizzazione senza scopo di lucro che supporta l’innovazione, e Vodafone UK (www.vodafone.co.uk).

A Nesta si deve la collaborazione con il mondo dello scautismo per la strutturazione del percorso formativo **Digital Marker** [Troia, 2015], mentre alla Fondazione Vodafone UK l’annuncio della disponibilità, a breve, di risorse ludico-educative, in formato digitale, per facilitare gli interventi formativi previsti nel **Digital Citizen**.

Un primo frutto concreto della collaborazione dell’associazione Scout e Vodafone UK è la pubblicazione di un **manifesto** disponibile *on line* contenente **6 semplici indicazioni per un uso delle tecnologie sicuro, intelligente, creativo e responsabile** (1. Usare il digitale per apprendere ed acquisire nuove competenze, 2. Condividere le proprie avventure scout ed ispirare altri coetanei; 3. Sapere quando è tempo di mettere da parte la tecnologia e dedicare, secondo un giusto bilanciamento, le attività “a video” e quelle all’aria aperta; 4. Utilizzare le competenze digitali per supportare la famiglia e la comunità; 5. Usare il digitale

per essere creativi; 6. Tutelare la propria sicurezza online e conoscere i rischi dell'ambiente digitale) [Scouts, 2016].

2. Digital Citizen Staged Activity Badge

Nel percorso *Digital Citizen* l'obiettivo principale è educare, ed educarsi attraverso il fare, ad essere consapevoli dei rischi connessi all'ambiente digitale e a sapersi proteggere (come si legge ad ogni *step* delle attività pratiche proposte pubblicate sul sito web dell'associazione "*Complete every task to achieve Stage, showing that you have thought about the potential risks and how to stay safe for each activity*"; un invito a portare a termine tutti compiti assegnati dimostrando di aver riflettuto su potenziali rischi e modalità per tutelare la sicurezza).

Ai giovani partecipanti è chiesto di **mettersi alla prova in compiti precisi** organizzati in **4 stage** (che possono essere modificati per rispondere ad esigenze legate, per esempio, all'età o a bisogni educativi speciali. Per rendere più chiara l'organizzazione e la tipologia delle attività previste, che non hanno carattere prescrittivo ma solo indicativo, è utile l'elencazione seguente strutturata per *stage*.

Nello **stage 1** sono comprese attività come dimostrare di: conoscere le parti principali di un *personal computer* e saper effettuare il *login*, saper utilizzare semplici *software* (per esempio per inviare email), saper connettere ed utilizzare periferiche, saper creare semplici prodotti digitali, effettuare ricerche in rete, selezionare ed archiviare informazioni.

Nello **stage 2** è chiesto di: progettare e realizzare un prodotto creativo (una fotografia, una scultura 3D, un'animazione), dimostrare di saper inviare o rispondere ad un'email inserendo allegati, effettuare il *download* di fotografie o altri *media file* da altri *device* o memorie esterne, aprire, salvare e condividere documenti utilizzando servizi *cloud* o memorie USB, creare documenti che includano media scaricati o copiati da altre risorse, effettuare ricerche nella rete *internet* (definendo un'area di interesse, utilizzando due differenti motori di ricerca per individuare 3 *website* da cui reperire informazioni da stampare o salvare in formato PDF, selezionare le informazioni rilevanti copiando sezioni di testo ed immagini ed incollandole).

Nello **stage 3** il compito consiste nel: pianificare, realizzare e condividere un proprio prodotto creativo realizzato in formato digitale, esplorare social media accessibili ed adatti a soggetti della propria età, creare un buon esempio di profilo personale in un *social media*, saper utilizzare *software anti-virus*, saper impostare o modificare le impostazioni di accessibilità, saper riattivare un programma o lo *screen* dopo un blocco, utilizzare internet per una ricerca (individuando un'area di interesse, usando almeno due differenti motori di ricerca, utilizzando i comandi AND, NOT e OR), raccogliere le informazioni (utilizzando l'opzione segnalibri o preferiti; salvando gli URL o utilizzando sistemi per il social *bookmarking*), selezionare informazioni specifiche rilevanti e impiegabili nella ricerca che si sta conducendo, creare una presentazione strutturata delle informazioni raccolte

(creando documenti, siti web o aggregatori), condividere la ricerca realizzata con altre persone (via email, web, MMS o *social media*).

Nello **stage 4** il livello di complessità cresce e si chiede di: creare un portfolio di *digital media* (con prodotti creativi in formato digitale realizzati in prima persona), creare un film (o un video, un'animazione, un *podcast*) e condividerlo utilizzando un *tool* per il *media sharing*, creare un profilo in un *social media* per un gruppo (la propria *band* musicale, un club o simili) o un sito web che possa ospitare contenuti (per esempio fotografie, informazioni o poesie legate all'area in cui si vive), individuare una problematica connessa alla comunità locale, nazionale o di un gruppo specifico; reperire informazioni da diverse risorse (documenti, *database* o *open data*), mettere insieme le informazioni raccolte in forma strutturata mantenendo traccia della fonte di ciascuna risorsa utilizzata, selezionare le informazioni ritenute attendibili e rispondenti ai propri bisogni, creare un sito web *multi-page* con le informazioni selezionate e renderle pubbliche (presentandole in modi diversificati: infografiche, immagini o grafici), condividere pubblicamente il sito web realizzato, descrivere le fonti da cui sono state attinte le informazioni e il motivo per cui sono state selezionate, ricercare *feedback* sul sito web realizzato e migliorarlo valorizzando quanto emerso dalla fase di riscontro [Troia, 2015b].

3. Digital Citizenship per lupetti. Sintesi dell'esperienza realizzata

L'esperienza formativa di seguito descritta è stata realizzata e coordinata dall'autrice dell'articolo ed è stata diretta al **Wolf Cub Pack del 2th Amersham on the Hill Scout Group** (vedi Fig.1). Ai partecipanti, di età compresa tra gli 8 e i 10 anni, sono state proposte attività volte a stimolare la riflessione, attraverso l'impiego del gioco didattico **Happy Onlife**, sui **rischi e i comportamenti da tenere nell'ambiente digitale**. È stata operata una suddivisione dei “lupetti” in **gruppi di lavoro**, con il coordinamento dei volontari adulti presenti, ed è stata prevista l'alternanza di sezioni collegiali e sezioni di lavoro in *team*. L'attività collegiale è stata dedicata ad introdurre i contenuti, fornire indicazioni su modalità e tempi di lavoro, realizzare interventi di verifica formativa; la modalità di lavoro in gruppi è stata impiegata per l'espletamento dei *task* affidati e la sessione di gioco.

L'intervento ha privilegiato un **approccio ludico-didattico** con la predisposizione di **schede di lavoro** su supporto cartaceo e l'impiego di ambienti digitali. Tra le prime attività proposte vi è stata la visualizzazione di due rappresentazioni grafiche di *pc* e periferiche e relativa introduzione-spiegazione; a seguire si è proceduto alla compilazione collaborativa, nell'ambito dei gruppi di lavoro costituiti, di esercizi di completamento sulla denominazione dei *device*, loro caratteristiche e funzione (vedi Fig.2).

I partecipanti sono stati quindi chiamati a confrontarsi con la realizzazione di una ricerca in rete rispondendo ad un *task* in cui si chiedeva loro di **individuare**

un settore d'interesse (sport, film, musica,...), **individuare 3 key word** utili alla ricerca, **selezionare 3 siti web** con contenuti rispondenti all'area prescelta, **archiviare su pc come file le informazioni** ritenute più importanti citando la fonte. A sostegno dell'attività sono state fornite indicazioni per rendere più efficace l'impiego del motore di ricerca *Google* (ricerca attraverso tutti i contenuti, le immagini, le notizie).

3.1 Il tema della sicurezza

Il tema della sicurezza è stato introdotto attraverso la proposizione di una delle attività contenute nella raccolta **Happy Onlife**, a cura del Centro Comune di Ricerca della Commissione europea – Istituto per la protezione e la sicurezza dei cittadini [Chaudron et al, 2015]. In particolare è stato impiegato **Happy Onlife game** (vedi Fig.3), un gioco a quiz con una struttura simile a quella del “gioco dell'oca” finalizzato a promuovere la condivisione dell'esperienza digitale, a stimolare il confronto su situazioni che potrebbero generare pericolo e che comunemente possono verificarsi frequentando l'infosfera [Di Gioia et al, 2016].

Per il percorso sperimentato è stata utilizzata l'**edizione cartacea del gioco** ed è stata presentata la versione digitale disponibile come applicazione e *web game* (<http://web.jrc.ec.europa.eu/happyonlife/>).

Il **board game cartaceo di Happy Onlife** si compone di 40 carte “Sfida” (di cui 10 carte “Resta connesso!”, 10 carte “Ferma il bullo!”, 10 carte “In guardia!”, 10 carte “Gioca sicuro!”), 10 carte “Anti-virus”, un tabellone, dado e pedine colorate. Lo scopo del gioco è arrivare per primi alla casella “Finish” rispondendo in modo corretto ai quesiti proposti nelle carte “Sfida”. Ciascuna partita può essere giocata da 2-6 giocatori (o squadre con 2/3 componenti per *team*) ed è suggerita la presenza di un **moderatore** (docente-facilitatore-genitore). Sebbene il gioco sia stato ideato per bambini e ragazzi (dagli 8 anni) è consigliato anche agli adulti; si svolge a turni ed i giocatori avanzano nelle caselle, contrassegnate da numeri e vari simboli delle carte “Sfida”, lanciando il dado. Il moderatore, o un concorrente, legge le domande al giocatore/squadra in quel momento sfidante. Sono inoltre presenti caselle “Anti-virus” che danno diritto ad una carta *jolly*, essa può essere utilizzata nel caso ci si fermi in una delle due caselle “Virus” che obbligano alla perdita di un turno di gioco. Carte “Anti-virus” possono infine essere guadagnate dai concorrenti rispondendo correttamente a domande “Sfida” speciali contrassegnate da una stella gialla. Le domande dei quiz consentono la scelta tra 3 opzioni di cui 1/2 corrette.

Nell'**esperienza formativa** diretta al Wolf Cub Pack del 2th Amersham on the Hill Scout Groups, suddivisi i partecipanti in vari tavoli composti da 6 giocatori ed un moderatore adulto, presentati regole e scopo dell'attività, si è avviata la **sessione di gioco** che ha avuto una durata di circa 40 minuti.

Gli argomenti dei quiz con cui i lupetti si sono misurati sono stati: uso di internet, social network, giochi on line. Per esempio, è stato chiesto di indicare: a quale età è possibile aprire un profilo *Facebook*, quale modalità di condivisione è preferibile per un video personale con amici e familiari, il comportamento da tenere in caso di contatti che assumono atteggiamenti sgradevoli o aggressivi,

come comportarsi se persone conosciute solo virtualmente propongono incontri, il modo corretto di citare fonti, come gestire i tempi di navigazione o di gioco *on line* per la tutela del benessere psicofisico.

A completamento dell'attività ogni gruppo è stato invitato ad **individuare 10 suggerimenti per essere sicuri on line e "raccontarli"** impiegando un modello di *storyboard* fornito su supporto cartaceo.

3.2 Troppo piccoli per imparare on line?

Nell'attività di progettazione e nella proposizione delle attività in ambiente digitale, si è tenuto conto dell'**età dei componenti del gruppo in formazione** e dei possibili **rischi** a cui essi potevano essere esposti *on line*.

Si è richiamata l'attenzione sull'**età minima necessaria per l'apertura di account per l'accesso di servizi on line** (come la posta elettronica), proponendo, a titolo di esempio, la consultazione diretta delle indicazioni contenute nelle pagine del servizio di supporto di Google (<https://support.google.com/accounts/answer/1350409?hl=en>). La consultazione di una fonte autentica rende più autorevole il messaggio, lo sveste dal pregiudizio, presente nei giovanissimi, che le direttive fornite siano dettate da un eccessivo e soggettivo spirito di protezione di genitori o formatori.

Per la conduzione di attività *on line* sono stati selezionati gli **ambienti digitali Storybird** (www.storybird.com) ed **Edmodo** (www.edmodo.com) creando in entrambi una classe dedicata "*Wolf cub pack*" (vedi Fig.4) aperta non solo ai minori ma anche ai loro genitori (attraverso l'attribuzione di codici di accesso). Si tratta di piattaforme utilizzate diffusamente in ambito didattico che non richiedono ai minori il possesso di *email*, rendono possibili vari settaggi di *privacy*, prevedono una ricca gamma di opzioni utili a consentire l'accesso a più figure (con diversificati livelli di abilitazione).

Il messaggio che si è inteso offrire, ai giovani partecipanti e agli adulti presenti, è che l'indisponibilità di un indirizzo *email* non compromette la possibilità di impiego di ambienti digitali per l'apprendimento e lo sviluppo della creatività e che la dimensione digitale, se abitata e gestita con competenza, non limita la **capacità di guida-supervisione del genitore-formatore**.

L'integrazione dell'esperienza d'apprendimento con l'impiego di schede didattiche su supporto cartaceo (dimensione analogica) e l'ambiente digitale è stata realizzata attraverso l'impiego di *Storybird*. Partendo dallo *storyboard*, sopra menzionato, compilato con i **10 suggerimenti per la sicurezza on line**, i partecipanti hanno avviato la **traduzione del progetto analogico in prodotto digitale** selezionando e combinando ai testi redatti elementi grafici e disegni che, secondo la loro percezione, rendevano in modo migliore l'intenzione comunicativa.

3.3 Digital Citizen: un modello replicabile in contesto italiano?

Il percorso **Digital Citizen** elaborato per gli scout britannici può costituire uno stimolo e un **primo modello per il contesto italiano** in materia di educazione

alla cittadinanza digitale dei minori.

È da sottolineare, tuttavia, che non sono attualmente disponibili (su www.scouts.org.uk) dati utili a leggere in modo analitico gli esiti formativi delle attività condotte. Inoltre, non sono resi pubblici descrittori utili ad indicare in modo univoco il livello di *proficiency* raggiunto dai soggetti destinatari degli interventi.

Nell'ambito dell'iniziativa descritta (realizzata a beneficio del *Wolf Cub Pack del 2th Amersham on the Hill Scout Groups*) **la valutazione è stata di tipo formativo**; essa è stata realizzata in modo da essere complementare ed integrata all'esperienza di apprendimento collaborativo (vedi Fig.5).

Per un impiego del modello *Digital Citizen* nel contesto scolastico italiano (scuola secondaria di primo grado) si ritiene opportuno prevedere un'attività progettuale finalizzata a: 1. **esplicitare la relazione tra compiti affidati e competenze** che si intende consolidare; 2. **elaborare descrittori** utili a definire in modo puntuale, almeno, tre livelli di competenza (base, intermedio, avanzato); 3. definire **task** orientati a stimolare i soggetti ad **agire la competenza digitale in modo trasversale alle competenze chiave per l'apprendimento permanente** [Raccomandazione 2006/962/CE].

L'impostazione dei percorsi formativi in tema di educazione alla cittadinanza digitale dell'organizzazione Scout pone, come si è detto, l'accento sul **tema della sicurezza** senza tuttavia tradurre in modo ben definito tale urgenza nei *task* che costituiscono il percorso d'apprendimento e lasciando al docente/formatore il compito di renderla evidente nelle attività proposte.

Educare alla cittadinanza digitale partendo dal tema della sicurezza, come proposto in *Digital Citizen*, è una posizione condivisibile in particolare tenendo presente lo specifico *target* preso a riferimento (minori e, in modo indiretto, genitori e docenti a cui è affidato il compito di educarli a divenire cittadini digitali competenti). È dunque auspicabile, in un'ottica di miglioramento del percorso analizzato e futuri impieghi, puntare sulla definizione, in fase di progettazione, delle competenze specifiche in cui si declina la sicurezza digitale. A tale scopo può essere utilmente adoperato **"DIGOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe"** [Ferrari et al, 2013]. In DIGOMP è possibile individuare **5 competenze di sicurezza** (2.5 Netiquette e 2.6 Gestire l'identità digitale afferenti all'Area 2 Comunicazione; 4.1 Proteggere i dispositivi, 4.2 Proteggere i dati personali e 4.3 Tutelare la salute afferenti all'Area 4 Sicurezza) e metterle in **relazione alle competenze chiave** per l'apprendimento permanente [Raccomandazione 2006/962/CE] seguendo l'*Annex V: Relevance of Digital Competence for other Key Competences for Lifelong Learning* (vedi Fig.6).

4. Conclusioni

L'interesse e l'impegno diretto di realtà operanti nel settore del no profit e dell'impresa a supportare famiglie e istituzioni scolastiche a **crescere nuovi cittadini digitali** è un contributo indispensabile per un **passaggio "competente" della comunità alla dimensione integrata analogico-digitale**.

La collaborazione attivata tra Scout, Nesta e Vodafone UK nel Regno Unito può costituire un modello di buone prassi da duplicare in altri paesi.

Nell'esperienza condotta con il *Wolf cub pack*, che ha previsto l'impiego del gioco Happy Onlife e la produzione del prodotto digitale in Storybird sulle regole della sicurezza, ha consentito ai partecipanti di “dimostrare” con un *output* concreto la riflessione operata sui rischi potenziali e sui comportamenti da tenere per potersi sentire sicuri on line (come richiesto nei *task* dei diversi *stage*).

Il riscontro ricevuto dai partecipanti alle attività, dai volontari presenti e dalle famiglie è stato decisamente positivo e testimoniato dalla richiesta della segnalazione di ulteriori risorse *on line* per proseguire in autonomia il percorso avviato. La proposizione del **tema della sicurezza in modalità didattico-ludica** ha stimolato l'**interesse** e contribuito a rendere vivo il **coinvolgimento**.

Si è registrato, durante l'attività, che un numero elevato di minori non rispetta le indicazioni relative all'età minima per l'utilizzo di alcuni servizi digitali, con la complicità attiva o silente delle figure genitoriali. **Essere consapevoli** dei rischi connessi all'ambiente digitale e **sapersi proteggere** è indispensabile per minori ed adulti. La promozione di simili iniziative formative, oltre che consolidare competenze specifiche, può concorrere a **favorire il confronto generazionale** su tematiche spesso non trattate con la dovuta attenzione e spingere a considerare che chiudere la porta di casa o accompagnare i nostri figli fino all'ingresso della scuola, mano nella mano, non è una protezione sufficiente in una società digitale.



Fig.1 Introduzione all'esperienza formativa a cura di Sandra Troia



- a) processor
- b) memory
- c) storage device
- d) communications device
- e) input device
- f) output device

Now check your answers!

Correct answers between...

Correct answers between...	
15 – 13	:)))
12 – 10	:))
9 – 7	:)
6 – 0	:(

Fig. 2 PC, periferiche, memorie



Fig. 3 Happy Onlife

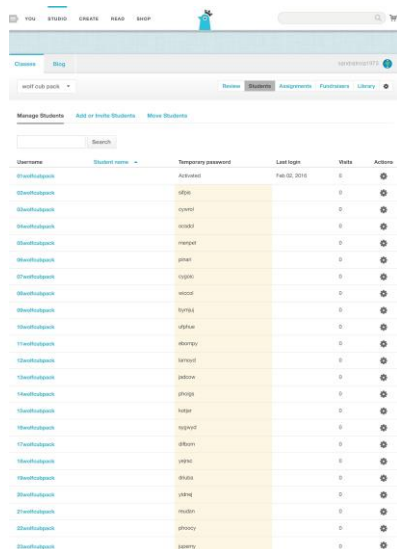


Fig. 4 Classe in Storybird



Fig. 5 Valutazione formativa

COMPETENZE DIGITALI DIGCOMP	COMPETENZE CHIAVE (2006/962/CE)	
2.5 Netiquette	Comunicazione nella lingua madre	Consapevolezza dell'impatto della lingua sugli altri e la necessità di capire e usare la lingua in modo positivo e socialmente responsabile.
	Comunicazione in lingue straniere	Conoscenza delle convenzioni sociali, dell'aspetto culturale e della variabilità dei linguaggi.
	Competenza matematica e competenze di base in campo scientifico e tecnologico	Comprensione dei progressi, i limiti e i rischi della tecnologia nella società in senso lato (in relazione alla presa di decisioni, ai valori, alle questioni morali, alla cultura, ecc.). Interesse per questioni etiche e il rispetto sia per la sicurezza sia per la sostenibilità, in particolare per quanto concerne il progresso tecnologico in relazione all'individuo, alla famiglia, alla comunità e alle questioni di dimensione globale.
	Competenze sociali e civiche	Consapevolezza di ciò che gli individui devono fare per conseguire una salute fisica e mentale ottimali. Comprensione dei codici di comportamento e le maniere generalmente accettati in diversi ambienti e società; conoscenza dei concetti di base riguardanti gli individui, i gruppi, la parità e la non discriminazione tra i sessi, la società e la cultura; comprensione delle dimensioni multiculturali e socioeconomiche delle società europee.
2.6 Gestire l'identità digitale	Competenze sociali e civiche	Comprensione dei codici di comportamento e le maniere generalmente accettati in diversi ambienti e società; conoscenza dei concetti di base riguardanti gli individui, i gruppi, la parità e la non discriminazione tra i sessi, la società e la cultura; comprensione delle dimensioni multiculturali e socioeconomiche delle società europee
	Consapevolezza ed espressione culturali	Comprensione della propria cultura e un senso di identità come base di un atteggiamento aperto verso la diversità dell'espressione culturale e del rispetto della stessa
4.1 Proteggere i dispositivi	Competenza matematica e competenze di base in campo scientifico e tecnologico	Capacità di utilizzare e maneggiare strumenti tecnologici.
4.2 Proteggere i dati personali	Competenza matematica e competenze di base in campo scientifico e tecnologico	Capacità di utilizzare e maneggiare strumenti tecnologici. Interesse per questioni etiche e il rispetto sia per la sicurezza sia per la sostenibilità, in particolare per quanto concerne il progresso tecnologico in relazione all'individuo, alla famiglia, alla comunità e alle questioni di dimensione globale.
	Competenze sociali e civiche	Comprensione dei codici di comportamento e le maniere generalmente accettati in diversi ambienti e società; conoscenza dei concetti di base riguardanti gli individui, i gruppi, la parità e la non discriminazione tra i sessi, la società e la cultura; comprensione delle dimensioni multiculturali e socioeconomiche delle società europee.
4.3 Tutelare la salute	Competenza matematica e competenze di base in campo scientifico e tecnologico	Interesse per questioni etiche e il rispetto sia per la sicurezza sia per la sostenibilità, in particolare per quanto concerne il progresso tecnologico in relazione all'individuo, alla famiglia, alla comunità e alle questioni di dimensione globale.
	Competenze sociali e civiche	Consapevolezza di ciò che gli individui devono fare per conseguire una salute fisica e mentale ottimali

Fig. 6 Competenze di sicurezza DIGCOMP e competenze chiave

Bibliografia

[Chaudron et al, 2015] Chaudron S.; Di Gioia R. Gemo M.; Happy'Onlife! Progetti ed attività per avviare e attrezzare bambini, docenti e genitori a una vita digitale piacevole, equilibrata e sicura, Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, 2015

[Di Gioia et al, 2016] Di Gioia, R., Gemo, M., Chaudron, S. (2016); Laboratorio Happy Onlife Rapporto post-evento; EUR 27698 IT; doi:10.2788/420548 (print); doi:10.2788/632123 (online)

[Ferrari et al, 2013] Ferrari A.; Punie Y.; Brecko B. N.; DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2013.

[Raccomandazione 2006/962/CE] Raccomandazione 2006/962/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 dicembre 2006, relativa a competenze chiave per l'apprendimento permanente [Gazzetta ufficiale L 394 del 30.12.2006, pag. 10]

[Scouts, 2016] Estratto verificato in data 21/04/2016
http://scouts.org.uk/media/696369/Manifesto_A4_FINAL-v2.pdf

[Troia, 2015] Troia S., Scout cittadini digitali. Digital Citizen Staged Activity Badge. Estratto verificato in data 21/04/2016
<http://www.cittadinanzadigitale.eu/blog/2015/10/14/scout-cittadini-digitali-digital-citizen-staged-activity-badge/>

[Troia, 2015b] Troia S., Digital Maker badge. Imparare a creare con la tecnologia. Estratto verificato in data 21/04/2016
<http://www.cittadinanzadigitale.eu/blog/2015/10/16/digital-maker-badge-imparare-a-creare-con-la-tecnologia-nesta/>

Bene insegnare l'informatica in una società sempre più complicata

Giovanni A. Cignoni

Progetto HMR / Corso di Storia dell'Informatica, Università di Pisa
c/o Museo degli Strumenti per il Calcolo
Via Bonanno Pisano 2/B, 56126, Pisa
giovanni.cignoni@di.unipi.it

Partendo da una definizione d'autore sono proposte alcune considerazioni sulla didattica dell'informatica in una società che, spinta dallo sviluppo tecnologico, ma costretta dai problemi di una crisi forse epocale, pone obiettivi contraddittori a chi si cimenta nell'insegnamento. Senza pretesa di dare soluzioni certe e collaudate, sono proposte alcune riflessioni nate raccontando la Storia dell'Informatica.

1. Introduzione

Nelle cinque *Crusche fiorentine*, come sono dette le altrettante edizioni del *Vocabolario* degli Accademici (1612, 1623, 1691, 1729-1738, 1863-1923), troviamo “didattica” solo nel quarto volume dell'ultima [Crusca, 1882].

Scopriamo così che la parola ha origini antiche, ma che è stata registrata nella nostra lingua solo in tempi relativamente recenti. La definizione è bellissima, ma anche piuttosto impegnativa:

DIDATTICA. Sost. femm. *L'arte di bene insegnare.*

Dal grec. διδασκική, femminile dell'adiettivo διδακτικός.

Imbattersi in cotanta definizione fa riflettere. Chi scrive non è un docente di mestiere, ma da informatico si è trovato a insegnare l'informatica in molti casi e in situazioni molto diverse: dalla formazione professionale, ai corsi universitari, fino alle lezioni dedicate agli studenti delle scuole superiori e inventate per essere svolte dentro un Museo dell'Informatica.

Se la formazione professionale è stata a tutti gli effetti un lavoro affrontato con ovvio impegno e obbligatoria professionalità, gli incarichi accademici sono stati svolti per lo più *pro bono*, gratuitamente o a onorari praticamente simbolici. È detto senza alcuna pretesa di merito: il servizio svolto è sempre stato più che corrisposto dalla comprensione approfondita degli argomenti che deriva dall'insegnarli a contatto con menti giovani e vivaci – o, per esser davvero sinceri, giovani quasi tutte, vivaci alcune, brillanti poche, ma comunque sempre sufficienti a volgere in positivo il bilanci di tanti semestri.

Le lezioni al Museo, infine, sono vissute come l'occasione di raccontare – e, di nuovo, approfondire raccontandola – una passione personale, quella per la Storia dell'Informatica, e quindi tutto sono tranne che un travaglio.

Insomma, un'esperienza piacevole e non banale che, senza contare la formazione professionale, somma oltre trenta semestri in tre diversi Atenei (Pisa, Firenze, Padova, a partire dal 1998) e più di duecento classi incontrate al Museo (dal 2011 a oggi). Impossibile, imbattendosi nella definizione della Crusca, non fermarsi a riflettere riguardando alla propria esperienza.

Didamatica, come già altre volte in passato [Cignoni, 2013], è l'occasione di condividere queste riflessioni, sperando di non apparire presuntuoso e scegliendo la forma dell'articolo breve per non annoiare troppo.

2. Una società sempre più complicata

Analizzando l'attuale scenario dell'insegnamento si nota una contraddizione. Da una parte, siamo di fronte a un enorme sviluppo della produzione di conoscenza; gli aspetti scientifici e tecnologici sono i più evidenti, ma non gli unici. Di conseguenza aumentano le cose da imparare, pena l'essere esclusi dalla parte attiva e propositiva della società. Dall'altra, si chiede una formazione sempre più efficiente, capace di produrre in tempi brevi competenze immediatamente spendibili sul mondo del lavoro.

La contraddizione si manifesta in tante forme. Una, generale, è la multidisciplinarietà. È giusto invocarla e non si può non convenire che orizzonti culturali più ampi siano strumenti formidabili di comprensione, analisi e critica. Si rivaluta e si promuove il liceo classico [Eco, 2013] come importante base di partenza, senza però avvertire dei debiti formativi che aspettano lo studente che volesse poi scegliere una laurea scientifica.

Venendo all'informatica, la sua utilità in ogni campo fa nascere l'esigenza di aggiungere le competenze dei domini applicativi a quelle scientifiche e tecnologiche della disciplina – già densa e articolata in molte branche. È così che nascono progetti formativi come, per esempio, l'informatica umanistica. Sono esperienze felici: se affrontate con impegno e con la determinazione a studiare di più producono storie di successo. Ma, in agguato, c'è sempre il rischio di produrre laureati con due mezze competenze, né carne né pesce.

Eppure, mentre si creano percorsi che sommano saperi, si vive con giusta preoccupazione l'eccessiva durata dei corsi di studi. Le tesi – l'occasione per lo studente di impegnarsi su un *suo* progetto – sono sostituite da “esami finali” che, nel nome della, sacrosanta, necessità di abbreviare la permanenza dentro l'Università, devono “portar via” sempre meno tempo. Il secondo livello di laurea è sempre meno appetibile e frequentato. Per ottenere quella sostanziosa crescita del numero di laureati che ci metterebbe in pari con il resto delle nazioni sviluppate, si è mediamente ridotto il tempo dedicato a studiare.

Si chiede, e non si può non essere d'accordo, che la formazione comprenda e riconosca l'esperienza: i tirocini in azienda nei corsi di laurea, l'alternanza scuola-lavoro alle superiori. Però, nella migliore delle ipotesi, sul campo si impara la disciplina pratica, consolidata e premiata dal mercato: si fa esperienza, appunto. Poiché la durata degli studi non può allungarsi, i crediti riconosciuti

all'esperienza sono per forza di cose sottratti allo studio delle basi, delle prospettive, della diversità di soluzioni. Il bilancio alla fine non è positivo: l'esperienza ha consolidato qualcosa, ma complessivamente si è imparato meno.

Un'altra antinomia, su cui qui non entriamo in dettagli, si trova nel fenomeno delle *Corporate University* [Pedrini, 2012]: sono un segnale della necessità di (ulteriore) formazione, ma la soluzione "in house" rischia di costruire saperi isolati, finalizzati agli obiettivi delle singole aziende.

Oppure, ancora più generale e surreale, la disinvoltura con cui si proclamano inni all'innovazione e alla competizione mentre, allo stesso tempo, si tagliano risorse alla scuola e alla ricerca.

Insomma, presi singolarmente è difficile non riconoscere a ogni elemento le sue ragioni, ma complessivamente il quadro è contraddittorio. Viviamo in una società che esibisce un continuo ed entusiasmante sviluppo scientifico, tecnologico e culturale, ma soffre anche di una crisi epocale che chiede soprattutto efficienza. In poche parole, è richiesto di bene insegnare sempre più cose in sempre meno tempo e con sempre meno risorse. Decisamente un'arte.

3. Riflessioni raccontando di Storia

Al di là della battuta, sarebbe bello avere immaginazione, genio, estro o che altro per dare una soluzione artistica alla contraddizione che permea la società complicata che stiamo vivendo.

Al momento, l'unica cosa che viene in mente è far di tutto per convincere gli studenti che per loro è necessario imparare di più e non smettere mai di farlo. E con onestà riconoscere che le istituzioni preposte non possono fare più di tanto. Insomma, che tocca a loro cercarsi più occasioni possibili di apprendimento.

A questo scopo, una leva utile sui ragazzi delle scuole superiori è la Storia dell'Informatica. Lo "strumento" sono le Lezioni al Museo [Cignoni, 2015], una formula nata sulla base di un'esperienza precedente (dal 2011 a inizio 2015, con oltre 180 classi incontrate) e sviluppata e sperimentata nella tarda primavera del 2015 con alcuni Istituti del territorio finanziati nell'ambito del progetto *Pianeta Galileo* della Regione Toscana.

Ormai elemento consolidato dell'offerta didattica del Museo degli Strumenti per il Calcolo, le Lezioni approfondiscono specifici argomenti a partire dai cimeli e dalle ricostruzioni del Museo. Le Lezioni sono impegnative: prendono tutta una mattina, i contenuti sono condivisi con il corso di Storia dell'Informatica dell'Università e attingono direttamente alla ricerca del Progetto HMR.

Le Lezioni, oltre ai contenuti prettamente informatici, cercano di suscitare nei ragazzi atteggiamenti permanenti di curiosità e di sano scetticismo.

La curiosità è solleticata presentando la Storia in tutta la sua complessità. Dichiarando per esempio la difficoltà (e l'inutilità) di stabilire "il primo" in un qualche settore tecnologico, vezzo caro invece a chi scambia la Storia con il *Guinness dei primati*. Oppure sottolineando il valore della discussione e dei contri-

buti diversi, o gli effetti della circolazione delle idee nella comunità scientifica. Mostrando che le idee non nascono improvvisi, ma sono il risultato di impegno e pazienza, che lo sviluppo di una tecnologia può essere assai lungo e precedere di molti anni il successo di mercato – a sua volta legato a molti fattori.

Scoprire una Storia più ricca di quanto si possa pensare, fatta di moltissimi protagonisti e di tanto lavoro, aiuta a metabolizzare la necessità di sapere, ma rende anche più concreta la speranza di poter avere un ruolo nella storia a venire: non è tutto affidato alla sorte di nascere geni, conta soprattutto la costanza di studiare, ora e poi, per coltivare le proprie competenze.

Lo scetticismo è incoraggiato svelando i difetti, dagli errori alle falsità, che si trovano nell'informatica raccontata da storici improvvisati, alcuni per obblighi di mestiere, come pubblicitari e sceneggiatori, altri per incompetenza o sensazionalismo come giornalisti e pessimi divulgatori. Sottolineare la differenza fra un imprenditore (e.g. Jobs) e i ricercatori ai quali si devono le idee che lo hanno reso ricco (e.g. i Sutherland, Engelbart, Kay e tutti gli altri dello Xerox PARC) non serve solo a ristabilire la verità, ma potenzia anche un sano senso critico.

Lo stesso vale per i tanti esempi che si trovano nei racconti costruiti per soddisfare le trombe della retorica o la necessità di trovare un protagonista. È ovvio che la drammatica storia personale di Alan Turing ispiri gli sceneggiatori di Hollywood, ma dispiace vederlo dipinto come un altro Sheldon Cooper. Ed è un peccato che l'icona pop Turing oscuri tutti gli altri protagonisti del percorso che ha portato dalla logica all'informatica: Hilbert, Gödel, Church e Kleene, per dire.

Esporre i ragazzi all'evidenza dei racconti falsati che sono loro proposti ogni giorno dai media può aiutarli a sviluppare la difesa più naturale: la consapevolezza di dover sapere molto e di mantenersi aggiornati.

Riferimenti

Accademia della Crusca, Vocabolario degli Accademici della Crusca, Quinta Impresione, vol. 4, Firenze, 1882.

Cignoni, G.A. (a cura di), Calcolatori d'epoca per insegnare l'informatica – workshop, Atti di Didamatica 2013, AICA, Pisa, 7-9 Maggio 2013.

Cignoni, G.A., Lezioni al Museo: cimeli dell'informatica per la didattica e l'orientamento", intervento a Cose di Scienza - XXV Congresso dell'Associazione Nazionale dei Musei Scientifici, Torino, 11-13 novembre 2015

Eco, U., La bustina di Minerva – Elogio del classico. L'Espresso, 3 ottobre 2013.

Pedri, G., Interazione tra imprese, università e governi locali nello sviluppo del territorio, il potenziale ruolo delle corporate universities e il settore delle utilities. In Cappellin

Le digital soft skills nelle Regioni del Sud: una ricerca empirica sugli studenti

Annalisa Buffardi
INDIRE

[\(a.buffardi@indire.it\)](mailto:a.buffardi@indire.it)

Gabriella Taddeo
INDIRE

[\(g.taddeo@indire.it\)](mailto:g.taddeo@indire.it)¹

Il contributo presenta alcuni dati e riflessioni provenienti da una ricerca empirica, Commissionata dal MIUR e realizzata da INDIRE nel 2015, relativa alle competenze digitali degli studenti nelle Regioni PON Obiettivo Convergenza 2007-2013.

Dai dati emerge come la formazione delle competenze digitali, soprattutto quelle definite “trasversali” e “soft”, richiede un impegno diretto e costante della scuola non solo e non tanto nell’accompagnamento e nel controllo dei ragazzi, ma soprattutto nel loro indirizzamento verso un approccio consapevole, critico e partecipativo ai media digitali. Laddove la scuola coltiva queste attività formative si riscontra infatti una maggiore frequenza di comportamenti digitali “consapevoli” e creativi, da parte dei ragazzi, anche a casa. I dati sul rapporto tra competenze digitali e rendimento scolastico mostrano tuttavia che la sfida è ancora lunga, e spesso queste competenze vengono sviluppate in maniera scollegata rispetto al percorso scolastico: è necessaria quindi ulteriore ricerca e progettazione per favorire una maggiore integrazione delle competenze digitali, soprattutto di tipo trasversale, nel curriculum della scuola e il loro utilizzo al fine della crescita degli individui come studenti e come persone.

1. Digital skills nelle policies europee

I ragazzi crescono circondati dalla tecnologia ma, come numerose ricerche testimoniano, la loro familiarità all’uso degli strumenti digitali non è spesso accompagnata da vere competenze.

Solo l’8% dei quindicenni che hanno preso parte al test OCSE PISA del 2009 (OECD 2010) mostrano l’abilità di utilizzare internet in maniera efficiente, validando la credibilità e l’utilità delle informazioni che trovano in rete.

Nel recente report ICILS (2014), il 17% dei ragazzi non raggiunge il più basso standard di literacy digitale. I ragazzi mostrano insufficienti livelli di competenza digitale in 7 dei 9 Paesi europei oggetto della survey. Anche la ricerca ICT in Education (EUN 2013), evidenzia come i ragazzi si sentano confidenti con le tecnologie, ma questo è scarso indice di effettiva competenza. Inoltre, questa ricerca sottolinea come gli studenti che hanno un alto utilizzo delle ICT sia a casa che a scuola mostrano una maggiore valutazione sull’impatto delle tecnologie rispetto ai ragazzi che usano le tecnologie solo a casa. La scuola quindi pare avere un ruolo centrale nel costruire un approccio non solo basato sulla pratica e sulla confidenza, ma anche sulla consapevolezza e sulla capacità di sfruttare le opportunità delle tecnologie in maniera mirata ed efficace.

Nonostante i dati sulle Digital Literacies siano generalmente poco confortanti, è tuttavia poco accurato dire che, in questi anni, i Governi nazionali europei non si siano occupati delle competenze digitali a scuola. Secondo lo studio Euridyce (2013), tutti i Paesi europei hanno attivato, nel 2012, politiche attive per il potenziamento delle competenze digitali: le due principali linee e policies hanno riguardato da una parte lo sviluppo delle competenze di base, in tutte le fasce scolastiche, dall’altra l’adozione di linee specifiche relative al pensiero computazionale, alla capacità quindi, per

¹La ricerca e le analisi sono frutto del confronto e della riflessione di tutto il gruppo di ricerca Indire, di cui fanno parte, oltre alle autrici, Caterina Orlandi, Samuele Calzone e Claudia Chellini. Per quanto riguarda il presente paper, formalmente ad Annalisa Buffardi sono da attribuire i paragrafi 2 e 4, a Gabriella Taddeo i paragrafi 1 e 3.

i ragazzi, di usare in maniera attiva, non da semplici fruitori, le tecnologie, comprendendo non solo quali sono i meccanismi di funzionamento ma anche le logiche economiche, sociali, culturali abilitate attraverso le affordances e constraints socio-tecnici che esse sviluppano.

Il passaggio quindi, negli obiettivi europei, è di condurre i ragazzi dall'essere semplici spettatori, seppure interattivi, della rete, a protagonisti e autori, in grado di comprendere e in futuro progettare e manovrare le direzioni e strategie dell'innovazione digitale.

In questa direzione, secondo la recente ricerca condotta da EuropeanSchoolnet nel 2015, 16 dei 21 Paesi europei hanno attivato politiche relative al coding, sia a livello regionale che nazionale, e la Finlandia ha adottato il coding come materia curricolare, nel 2016, mentre la Gran Bretagna ha introdotto questa materia nei curricula delle scuole primarie e secondarie già dal 2014.

Nonostante l'imponenza di questa scelta a livello europeo, tutti i Paesi concordano nel definire il coding, e il pensiero computazionale, come solo uno degli strumenti per lo sviluppo delle competenze digitali nelle nuove generazioni.

Non è infatti la conoscenza precoce di uno o l'altro linguaggio di programmazione a costituire il cambiamento, quanto la capacità, per i ragazzi, di “aprire il cofano dell'auto” e capire, oltre le luccicanti ma spesso blindate interfacce, cosa c'è dentro e dietro una semplice app, un gioco, un social: quali le affordances che, invitando e guidando a un uso piuttosto che un altro, possono determinare e spesso limitare le abilità critiche e l'uso consapevole da parte degli utenti.

La capacità di comprendere i meccanismi e il funzionamento tecnico e sociale delle ICT diviene quindi un elemento strategico per il futuro, sia nella direzione di stimolare un più alto coinvolgimento dei ragazzi verso le discipline STEM (Obiettivo prioritario nella strategia europea), sia più in generale, per costruire un approccio di consapevolezza digitale propedeutico a qualsiasi sviluppo professionale futuro.

2. La via italiana alle Competenze Digitali

La prospettiva più generale con quale in Europa si guarda alla grande trasformazione in atto è inserita nella sfida ancora in atto di promuovere efficaci azioni di sistema atte a modificare non solo gli ambienti del cittadino, ma anche le sue competenze di utilizzo consapevole delle tecnologie digitali in relazione alle opportunità che esse offrono.

Nel nostro Paese, in attuazione delle politiche di indirizzo dell'Unione Europea, l'integrazione delle nuove tecnologie nella scuola come elemento chiave dell'agenda governativa italiana prende forma nell'ottica delle competenze per la cittadinanza digitale. L'obiettivo dell'innovazione – strumentale, didattica, metodologica - si coniuga dunque con il principio base di una scuola capace di garantire la piena partecipazione di tutti gli individui ai processi sociali, alla luce dei linguaggi prevalenti e delle competenze necessarie per la società del XXI secolo. E tuttavia, nell'ambito di tale macro-obiettivo e nel contesto del mutamento in atto, le politiche per la diffusione delle ICT e del loro uso nella scuola, nel più ampio scenario europeo ed internazionale, “hanno spesso faticato a mantenere saldo il quadro generale dei principi di fondo, delle azioni da realizzare e della riflessione critica sulle azioni realizzate” (cfr. Aviram e Talmi, 2006, p. 48).

Nella L.107/2015 tale obiettivo si costruisce, tra l'altro, su una “tecnologia leggera e flessibile, adattandosi alle esigenze di chi la usa, allo stile dei nostri docenti, alla creatività dei nostri ragazzi”. Tecnologia “trasparente”, come già definita da autori come Marshall McLuhan (1964) e più di recente Donald Norman (2005), che hanno evidenziato come essa debba essere naturalmente parte delle nostre pratiche quotidiane. Banda larga veloce, wi fi, dispositivi mobili per la didattica individuano una strategia di intervento che va nella direzione di una migliore dotazione strumentale ma anche dell'integrazione di tali tecnologie nella vita scolastica. I nuovi mezzi digitali costituiscono uno degli strumenti per veicolare l'innovazione didattica, a livello sistemico e di pratica quotidiana. Non si tratta di una mera innovazione tecnologica, ma piuttosto – ed è qui la vera sfida - del rinnovamento dei processi anche attraverso un nuovo setting didattico in cui gli ambienti – tecnologici e non solo – rappresentano un ingrediente fondamentale.

Nel quadro delle politiche europee per “una crescita intelligente, fondata sulla conoscenza e sull’innovazione”, già da diversi anni e più di recente con la programmazione 2007-2013, specifici ambiti di intervento hanno teso a valorizzare l’introduzione e l’uso sistematico delle TIC per generare un miglioramento disciplinare, metodologico e didattico, gestionale ed organizzativo, comunicativo. Nelle linee di azione del ciclo di programmazione 2007-2013 l’istruzione e la formazione sono state oggetto di diversi interventi finalizzati a incidere sulle competenze professionali dei docenti e degli studenti, sull’accessibilità e attrattività delle strutture e sul miglioramento della qualità del sistema scolastico. Il Programma Operativo Nazionale 2014-2020 – che estende gli interventi alle scuole del territorio nazionale - conferma, attraverso specifici Obiettivi, linee di azione rivolte a sostenere la costruzione di “una scuola moderna, dotata di tecnologie e laboratori in grado di rispondere in maniera diretta alle esigenze acquisite dalla società dell’informazione (...) per la crescita e lo sviluppo delle competenze degli studenti”.

Le linee di indirizzo delineate nell’ultimo Piano Nazionale Scuola Digitale evidenziano inoltre “un’idea di competenze allineata al ventunesimo secolo: fatta di nuove alfabetizzazioni, ma anche e soprattutto di competenze trasversali e di attitudini da sviluppare (...) per le quali il digitale offre un traino fondamentale”, richiamano, tra l’altro, “la sfida di governare e valorizzare la produzione e distribuzione di conoscenza nonché la creatività digitale”, “la mediazione tra la necessaria garanzia di qualità dei materiali didattici digitali e l’altrettanto necessaria promozione della produzione collaborativa e della condivisione dei contenuti”(PNSD 2015, pp.29-30).

Linee di indirizzo, normative e Programmi inquadrano la sfida digitale della scuola nella società contemporanea guardando, tra l’altro, all’obiettivo della consapevolezza d’uso dei nuovi strumenti, dello sviluppo delle forme creative, collaborative e di problemsolving su cui tali strumenti sono fondati, come evidenziato anche da autori come Jenkins (2009) Livingstone (2009), de Kerckhove (1997). Su questa via, la questione dell’introduzione delle nuove tecnologie negli ambienti scolastici si posiziona all’interno di un frame culturale disegnato a partire dall’obiettivo di allineamento dei sistemi educativi alle dinamiche della società contemporanea e ai cambiamenti socio-tecnologici in atto.

Nelle pagine che seguono, saranno presentati i risultati di una più ampia indagine sulle Competenze Digitali degli studenti e dei docenti delle Regioni del Sud destinatarie del Programma Operativo Nazionale 2007-2013. In particolare, ci si soffermerà sulle abitudini d’uso delle tecnologie da parte degli studenti, dentro e fuori la scuola, sulle attività da essi svolte con le ICT, anche in relazione al loro rendimento scolastico e alle attività di approfondimento svolte in classe sull’uso degli strumenti digitale. Dopo una breve presentazione della ricerca, saranno quindi discussi i dati relativi alle attività svolte dagli studenti con le ICT, nel contesto didattico e di vita quotidiana.

3. Le competenze digitali soft nelle Regioni del Sud PON Obiettivo Convergenza: una ricerca empirica

L’indagine presentata in queste pagine è stata promossa dal Miur nel 2014 con l’obiettivo di rilevare le competenze digitali e i fabbisogni formativi di studenti e docenti coinvolti nelle azioni del Programma Operativo Nazionale (PON) 2007-2013 nelle 4 Regioni dell’area “Obiettivo Convergenza”.

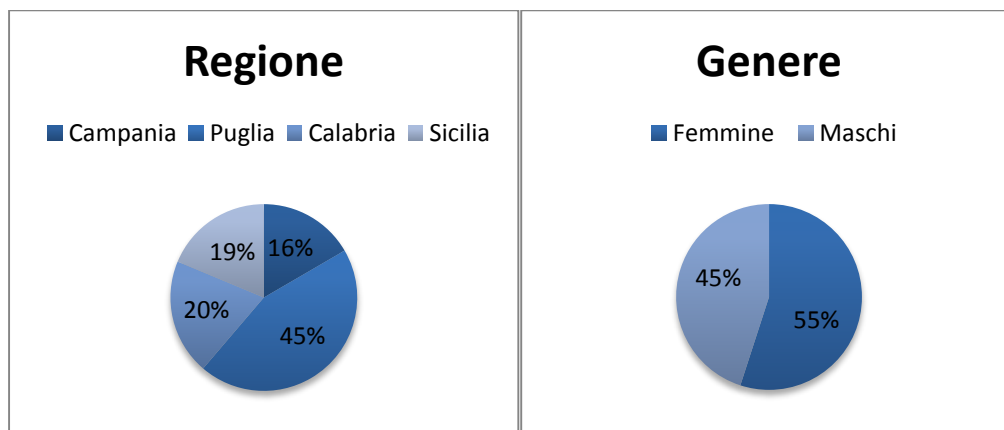
Con particolare riferimento ai dati qui presentati, la finalità Obiettivo era quella di rilevare le competenze maturate da studenti che sono stati coinvolti nelle azioni di formazione e nel processo di trasformazione tecnologica abilitato e promosso dagli investimenti PON nelle scuole, nell’ottica di ottenere una fotografia dello stato attuale e delle potenziali aree di sviluppo.

La ricerca è stata condotta da INDIRE e si è sviluppata attraverso una survey online, inviata da gennaio a marzo 2015 a tutte le scuole oggetto degli interventi attraverso una circolare ministeriale. Gli studenti analizzati rappresentano un campione di 9508.

Sebbene sia stato raggiunto un notevole numero di partecipanti, è necessario sottolineare che il campione, costruito su base volontaria e non su metodi di estrazione probabilistica, non può essere considerato statisticamente rappresentativo dell'intera popolazione di riferimento.

Come si vede dai grafici seguenti, una grande quota di rispondenti proviene dalla Puglia (44,6%) mentre i rispondenti dalle altre regioni si distribuiscono piuttosto omogeneamente sotto al 20%.

Dal punto di vista del genere, il campione comprende il 55% di ragazze e il 45% di ragazzi.



Grafici 1e 2: N. 9508 casi. *Distribuzione del campione per provenienza geografica e per genere.*

Per quanto riguarda l'età dei rispondenti, inoltre, quasi il 62% del campione è compreso nella fascia 14-19 anni; i ragazzi dagli 11 ai 13 sono il 30%, mentre una quota minore è composta da bambini dagli 8 ai 10 anni (5,7%) e da soggetti oltre i 19 anni.

Come sottolineato, scopo dell'analisi era analizzare un insieme di competenze digitali comprendenti elementi di diverso livello: dalle competenze di tipo più strumentale e operativo, a quelle di tipo più metacognitivo e riflessivo, fino all'uso partecipativo e creativo della rete e quello in direzione del capitale sociale.

Dai risultati, emerge che più della metà del campione naviga online fino a due ore al giorno. Il 17% è online oltre le 4 ore.

Le attività che gli studenti dichiarano di svolgere più frequentemente (da mensilmente a quotidianamente e più) sono chattare (93%), navigare alla ricerca di cose che interessano (89%), guardare video (88,5%), e navigare senza uno scopo preciso (81%).

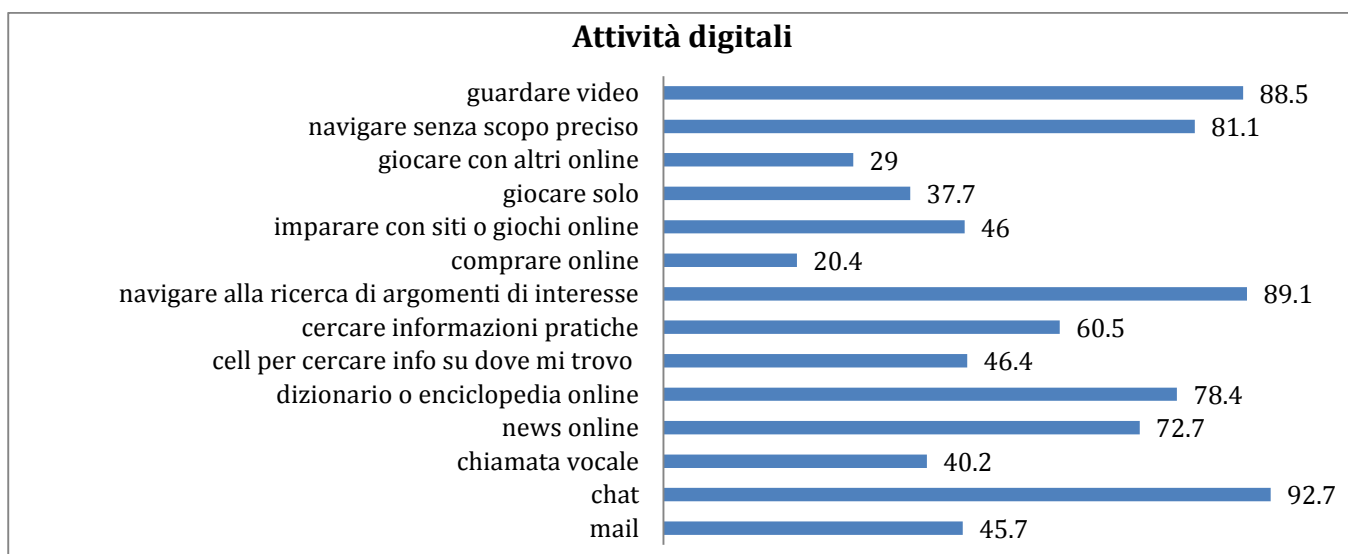


Grafico 3 N. 9508 casi. *Percentuali di studenti che svolgono attività digitali con frequenza (da mensilmente a tutti i giorni o di più).*

In particolare, una sezione del questionario era dedicata a valutare il grado di partecipatività dei ragazzi alla rete, ovvero quanto le loro attività riguardassero anche processi di appropriazione, rielaborazione e creazione di nuovi contenuti (Jenkins 2009), o piuttosto attività più “passive” legate allo scaricamento e fruizione di file.

Come è possibile vedere dal grafico 4, sebbene la maggioranza delle attività sia legata al download allo scaricamento di contenuti dalla rete (60%); un ampio 46% dei ragazzi dichiara di produrre frequentemente propri contenuti, percentuale addirittura maggiore di coloro che si “limitano” a condividere e/o modificare contenuti altrui. Minore, invece, è la percentuale di ragazzi che dichiara anche di pubblicare tali materiali (32%).

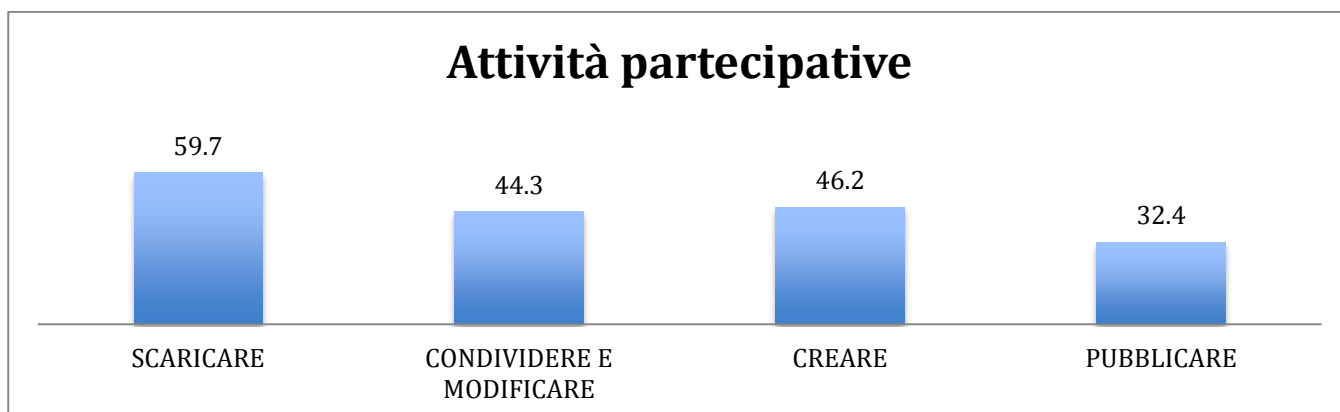


Grafico 4: N. 9508 casi. *Percentuali di studenti che svolgono attività digitali “partecipative” con frequenza (da settimanalmente a tutti i giorni).*

Gli item presentati di seguito descrivono specifiche attività online che, in base a diversi studi (Jenkins 2010) sono associate al miglioramento del “capitale sociale” degli utenti e delle loro *soft skills*. In particolare, Livingstone & Helsper (2010) indicano tra di queste: capacità di organizzare, partecipazione civile e politica, utilizzo del web come risorsa di contatti, informazioni, formazione, capacità di utilizzo nel mondo pratico, anche relativamente al vendere e comprare online.



Grafico 5: N. 9508 casi. *Percentuali di studenti che hanno svolto attività digitali potenzialmente utili al loro capitale sociale.*

Come si vede, le attività svolte dal maggior numero di ragazzi sono tenersi in contatto con parenti e amici lontani (91%), conoscere nuovi amici online (58%), organizzare piccoli eventi, feste o iniziative tramite gli strumenti online (53%), cercare contatti utili a risolvere problemi (51%). Tutte attività relative alla gestione del proprio capitale relazionale. Le attività che un numero minore di ragazzi ha svolto, invece, sono cercare opportunità di lavoro, stage ecc (13%), partecipare a sondaggi, raccolta firme o votazioni online (25%) e pubblicare propri contenuti per mostrare il proprio talento (24,5%).

Dai dati si delinea un quadro di competenze digitali che non è omogeneo e compatto: come da più parti è stato sottolineato, il mito dei nativi digitali è lontano dalla realtà ma esistono invece stili e pratiche di appropriazione digitale, da parte delle nuove generazioni, che sono spesso molto disomogenei tra loro, in parte collegati alle loro risorse, background e spesso generatori di nuovi divide socio-culturali.

Emerge infatti (grafici 6 e 7) che uno stile “ludico”, basato soprattutto sul frequente utilizzo di videogame, sulla fruizione di video e sulla navigazione per puro svago si associa ai ragazzi scolasticamente più deboli, che dichiarano medie inferiori al 6; uno stile da noi definito come “pratico”, basato sull'utilizzo della rete in chiave di accesso a informazioni (leggere news, cercare informazioni pratiche, usare il cellulare per avere informazioni su dove ci si trova), e sulla coltivazione online del proprio capitale sociale (organizzare eventi tramite strumenti online, cercare aiuto attraverso i contatti online) si associa ai ragazzi dai voti sufficienti e medi, mentre gli eccellenti (con medie di 8 e superiori) paiono tendenzialmente meno coinvolti dalle attività in rete, se non per specifiche attività, legate alla consultazione di wiki, dizionari, e alla gestione di lavori collaborativi.

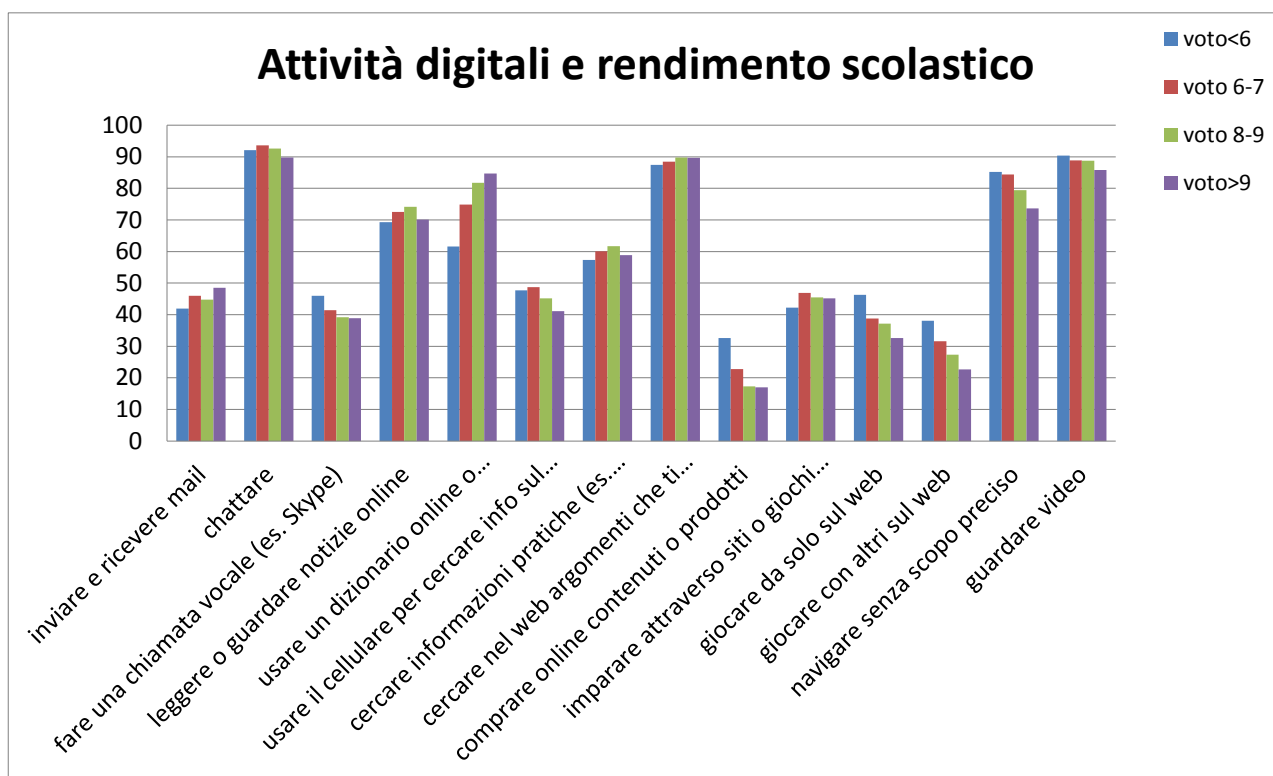


Grafico 6. N: 9508 casi. Percentuali di studenti che hanno svolto con frequenza da mensile a quotidiana attività online, in base al rendimento scolastico.

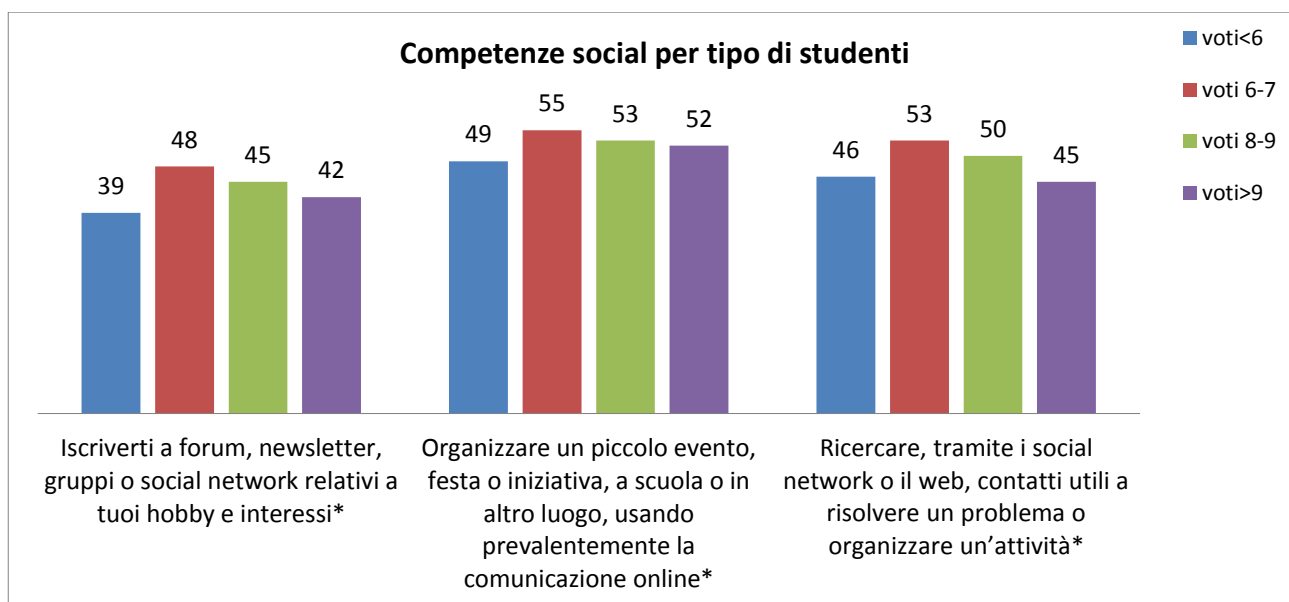


Grafico 7. N: 9508 casi. Percentuali di studenti che hanno svolto almeno una volta alcune attività funzionali al loro capitale sociale online, in base al rendimento scolastico.

4. Dentro e fuori la scuola: uso collaborativo, creativo e conoscitivo della Rete

I dati di indagine mostrano che lo svolgimento di attività didattiche a scuola legate a specifici approfondimenti su come utilizzare web e tecnologie digitali è correlato con un più frequente

utilizzo delle ICT nella direzione delle tematiche affrontate in classe. In particolare i dati considerati sono riferiti ad usi creativi, collaborativi, conoscitivi. Sembra dunque che, in presenza di attività in classe indirizzate verso l'acquisizione di specifiche competenze, in particolare riferite al potenziamento della consapevolezza nell'uso degli strumenti digitali, gli studenti più frequentemente svolgano attività collegabili alle lezioni, esercitazioni e agli approfondimenti condotti in classe.

Ad esempio, risulta interessante osservare i dati relativi allo svolgimento di attività a scuola su come **“utilizzare software e applicazioni digitali per usi creativi** (es. software per produrre e montare foto, video o audio, linguaggi di programmazione, web ecc) e quelli riferiti **all'utilizzo, da parte degli studenti, di computer o cellulare per “mostrare il proprio talento in campo artistico** pubblicando sul web video, canzoni, foto o altri contenuti propri”. Si nota infatti che **la pubblicazione di propri contenuti creativi sul web aumenta con la frequenza di svolgimento in classe di attività riferite all'utilizzo di software e applicazioni digitali per usi creativi**. Come si legge in tabella 1, tra coloro i quali hanno svolto tutti i giorni o quasi tali attività in classe, la percentuale di chi pubblica sul web “propri contenuti per mostrare il proprio talento in campo artistico” è pari circa al 44%, contro il 22% di chi non ha mai svolto in aula tale attività.

Attività didattiche su software creativi	Mostrare il tuo talento in campo artistico pubblicando tuoi contenuti creativi		
	SI %	NO %	Totale casi
tutti i giorni o quasi	43,9	56,1	342
settimanalmente	34,3	65,7	757
qualche volta al mese	25	75	1065
qualche volta all'anno	24,5	75,5	1681
mai	22	78	5663

Tabella 1: 9508 casi. *Svolgimento di attività didattiche in classe sull'uso dei software creativi e frequenza di pubblicazione di propri contenuti creativi per mostrare il proprio talento* .

Analogamente, **all'aumentare della frequenza di svolgimento di tale attività didattica in classe aumenta anche la frequenza con cui gli studenti creano propri contenuti multimediali** (video, immagini, foto). In particolare, tra chi ha svolto tale attività didattica tutti i giorni o quasi, il 68% circa dichiara di creare propri contenuti multimediali tutti i giorni o settimanalmente, contro il 42% circa di chi ha svolto mai in classe tale attività didattica. Come si vede in tabella 2, si nota una progressione di incremento significativa in corrispondenza dell'aumentare dello svolgimento di attività in classe, in particolare a partire dalla frequenza settimanale

Attività didattiche su software creativi	Creare tuoi contenuti multimediali (video, immagini, foto)			
	% mai- qualche volta l'anno	% qualche volta al mese	% quotidiano settimanale	Tot. Casi
tutti i giorni o quasi	17	14,9	68,1	342
settimanalmente	17,5	20,8	61,7	757
qualche volta al mese	24,3	26	49,7	1065
qualche volta all'anno	32,8	21,4	45,8	1681
mai	38	19,5	42,5	5663

Tabella 2: 9508 casi. *Attività didattiche in classe sull'uso di software creativi e frequenza di creazione di propri contenuti da parte degli studenti*.

Per quanto riguarda le attività di tipo collaborativo, **tra gli studenti che hanno svolto a scuola attività su “come lavorare in maniera collaborativa con i compagni usando ambienti on line (es. mail, forum, Social Network, wikie, etc) si riscontra una significativamente più alta percentuale di partecipazione da casa a lavori collaborativi on line** (uso di wiki, blog, documenti condivisi in Google Drive per compiti assegnati dal docente) legati alla scuola. Tra chi ha svolto tale attività in aula tutti i giorni o quasi, il 61% degli studenti dichiara di partecipare a lavori collaborativi online con frequenza quotidiana/settimanale. Con la stessa frequenza lo fa solo l’8% di chi non ha mai svolto tale attività didattica. Anche in questo caso la progressione nell’incremento appare, guardando i dati, significativa e fa registrare un notevole aumento in corrispondenza della

Attività su come lavorare in modo collaborativo	Da casa, partecipare a lavori collaborativi online (wiki, blog, documenti condivisi) per attività legate alla scuola			
	% mai- qualche volta all’anno	% qualche volta al mese	% quotidiano-settimanale	Tot. casi
tutti i giorni o quasi	27	11,9	61,1	311
settimanalmente	42,9	19,5	37,6	748
qualche volta al mese	59,3	22,7	18	1079
qualche volta all'anno	72,5	15	12,5	1584
mai	82,8	9,2	8	5786

Tabella 3: 9508 casi. *Attività didattiche in classe su come lavorare in maniera collaborativa online e frequenza di partecipazione a lavori collaborativi da parte degli studenti. Relazione significativa al test del Chi-quadro ($p > 0,001$).*

frequenza settimanale di attività in classe.

Tra gli studenti che hanno svolto tale attività didattica in classe tutti i giorni o quasi, **inoltre, è più frequente l’organizzazione e la gestione di attività o lavori di gruppo on line**. In particolare, il 55,3% dichiara di organizzare/gestire lavori di gruppi, contro il 30,6% che si registra tra chi ha svolto mai in classe tali attività.

Attività didattiche su come lavorare in maniera collaborativa online	Organizzare/gestire un’attività o lavoro di gruppo online		
	% SI	% NO	Totale casi
tutti i giorni o quasi	55,3	44,7	311
settimanalmente	47,1	52,9	748
qualche volta al mese	41,4	58,6	1079
qualche volta all'anno	38,5	61,5	1584
mai	30,6	69,4	5786

Tabella 4: 9508 casi. *Attività didattiche in classe come lavorare in maniera collaborativa online e frequenza di organizzazione/gestione di attività di gruppo online da parte degli studenti.*

Con riferimento ad attività svolte a scuola su “**come selezionare fonti attendibili in rete**” si nota che tra gli studenti che hanno seguito tali attività settimanalmente e tutti i giorni o quasi, la frequenza con la quale usano il web per **cercare a casa “informazioni on line per fare i compiti di scuola” è maggiore rispetto a quanto si registra tra i colleghi che hanno seguito mai o saltuariamente tale attività**. In particolare, tra chi non ha seguito tali attività è pari al 42,7 la

percentuale di chi usa il web per la ricerca di informazioni legate ai compiti, contro il 70,7% che si registra tra chi ha svolto tale attività in classe tutti i giorni o quasi. Anche in questo caso si registra un incremento progressivo.

Attività didattiche su come selezionare fonti in rete	Da casa, cercare informazioni online per i compiti di scuola			
	% mai-qualche volta l'anno	% qualche volta al mese	% quotidiano-settimanale	Tot. Casi
tutti i giorni o quasi	20,8	8,5	70,7	293
settimanalmente	17,4	13,2	69,4	635
qualche volta al mese	19,7	24,3	56	913
qualche volta all'anno	26,6	30,2	43,2	1424
mai	32,9	24,4	42,7	6243

Tabella 5: 9508 casi. Attività didattiche in classe su come selezionare fonti attendibili e frequenza di ricerca di informazioni online per i compiti di scuola da parte degli studenti.

Rispetto agli item considerati, sulla base delle risposte dei partecipanti all'indagine, si evidenzia dunque una interessante tendenza all'incremento nell'uso degli strumenti digitali coerente con le attività svolte in aula, che sembrerebbe confermare la necessità, da più parti evidenziata nella letteratura scientifica, di approfondimenti tematici scolastici sulle modalità di utilizzo della rete e degli strumenti digitali.

Le variabili in gioco sono molteplici, e necessitano approfondimenti, anche di tipo qualitativo, per una migliore comprensione dei fenomeni associati alla diffusione delle tecnologie digitali nella vita quotidiana dei ragazzi e per ottimizzare la progettazione indirizzata alla migliore integrazione delle competenze digitali nel curriculum della scuola.

Ciò che però sembra emergere chiaramente, anche dai dati della presente indagine, è una conferma: siamo lontani dal mito dei nativi digitali. Il fatto che i ragazzi siano nati e stiano crescendo in un contesto di ampia diffusione delle tecnologie non significa che essi siano esperti sul modo migliore di utilizzarle (Livingstone 2009). Occorre aiutarli a comprendere il modo migliore di interagire con i nuovi ambienti e di usare i media digitali.

In ciò, le istituzioni scolastiche hanno un ruolo decisivo e una evidente necessità di essere accompagnate nell'interpretare i mutamenti in atto e nel guidare gli studenti a cogliere le opportunità che le nuove tecnologie offrono. «Sarebbe un peccato – afferma la studiosa - se la retorica sulle abilità on line dei giovani ci impedisse di riconoscere che il potenziale educativo, informativo e partecipativo offerto dai media digitali costituisce una vera e propria sfida» (ivi, p.48).

Riferimenti bibliografici

- Aviram A., Talmi D. (2006). "L'impatto delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione sull'educazione". *TD-Tecnologie Didattiche*, 38, pp.30-51
- de Kerckhove, D. (1997). *Connected intelligence: The Arrival of the Web Society*, Somerville House Pub, USA, trad. it (1999) *L'intelligenza connettiva*, Roma: Aurelio De Laurentiis Multimedia
- Eurydice (2013) "Developing Key Competences http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/145en.pdf
- EuropeanSchoolnet (2013) "Survey for Schools: ICT in Education" <http://www.eun.org/observatory/surveyofschools>
- Livingstone S. (2009), *Children and the Internet. Great Expectations, Challenging Realities*, Polity Press, Cambridge, trad. it. (2010) *Ragazzi on line. Crescere con Internet nella società digitale*, Vita e Pensiero, Milano.
- Livingstone S. and Helsper E (2010) Balancing opportunities and risks in teenagers' use of the Internet: the role of online skills and Internet self-efficacy, *New Media & Society*, vol. 12 no. 2, 309-329.
- ICILS (2014) "Preparing for Digital Life in a Digital Age. The IEA International Computer and Information Literacy Study. International Report".
- Jenkins H, Purushatma R, Weigel M, et al. (2009) *Confronting the Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21st Century*. Cambridge, MA: MIT Press. (Edizione italiana 2010)
- OECD (2010) "Pisa 2009 Assessment Framework: Key Competencies in Reading, Mathematics and Science", OECD Publishing
- Piano Nazionale Scuola Digitale (2015), Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, http://www.istruzione.it/scuola_digitale/

Tecnologie e pensiero computazionale: proposte per il curriculum di tecnologia nella scuola primaria

Cinzia Ferranti¹, Vincenzo Agosto²
FISPPA – Università di Padova

¹Piazza Capitaniato, 3 - 35139 Padova PD

cinzia.ferranti@unipd.it

Dipartimento di Scienze Statistiche - Università di Padova

Via C. Battisti, 241 - 35121 Padova

Email - vincenzo.agosto@stat.unipd.it

L'articolo propone una riflessione sul valore delle tecnologie per progettare attività volte a sviluppare il pensiero computazionale all'interno di quella preziosa ora di tecnologia presente nella scuola primaria. Si tratta di considerazioni preliminari e del resoconto della fase iniziale di una ricerca quali-quantitativa volta a ricavare una mappatura delle esperienze didattiche nel Veneto. L'obiettivo finale è quello di proporre degli spunti alla progettazione di attività di sviluppo del pensiero computazionale durante i cinque anni della scuola primaria.

1. Introduzione

Il recente Piano Nazionale per la Scuola Digitale (PNSD) fa esplicito riferimento, in più punti, al pensiero computazionale. Si tratta di una competenza che studenti di ogni età dovrebbero mostrare di possedere, quindi risulta basilare iniziare a consolidarla già a partire dalla scuola primaria. Il Piano nazionale propone idee concrete per sostenere tale didattica, innestandosi in una situazione generale in cui le competenze degli insegnanti, necessarie per proporre attività di sviluppo del pensiero computazionale, sono distribuite, nel nostro paese, a macchia di leopardo.

In base a queste premesse, l'articolo presenta alcune considerazioni relative ad una didattica che intende stimolare e proporre strumenti per il pensiero computazionale. In particolare si vedranno quali processi di pensiero sono coinvolti e come si possa, a partire dal ragionamento qualitativo, progettare laboratori che implicino l'uso di software o di linguaggi formali per studenti della scuola primaria. Tale riflessione rappresenta una delle fasi preliminari di una ricerca quali-quantitativa su scala regionale, che coinvolge insegnanti di tecnologia e animatori digitali del Veneto della scuola primaria.

L'indagine, nella sua interezza, intende comprendere e divulgare lo stato dell'arte delle pratiche di insegnamento del pensiero computazionale nella scuola primaria e intende anche chiarire in che misura sia possibile ripensarne la didattica superando la logica, ancora molto radicata, dei programmi, per

proporre una didattica per competenze. L'obiettivo della ricerca prevede anche di considerare alcuni requisiti per formare gli insegnanti tenendo conto che il curriculum dovrebbe integrare le intenzioni presenti nella normativa nazionale e nel Piano Nazionale Scuola Digitale, cercando di superare i limiti temporali di sperimentazioni brevi o occasionali per trasformarle in pratiche didattiche stabili e consolidate.

2. La ricerca: obiettivi e metodi

La ricerca sulle pratiche didattiche legate al pensiero computazionale nel Veneto ha un'impianto quali-quantitativo. Si avvale di strumenti di rilevazione dei dati qualitativi di seguito descritti:

- interviste a testimoni privilegiati (insegnanti di tecnologia e animatori digitali della scuola primaria e alcuni esperti come formatori, docenti universitari);
- osservazione partecipante;
- analisi documentale (siti web di progetti educativi internazionali e nazionali, normativa nazionale).

Gli strumenti quantitativi sono un questionario destinato sempre ad animatori digitali e ad insegnanti di tecnologia.

La domanda fondamentale che ha stimolato l'avvio della ricerca è: "E' possibile mappare le pratiche di didattica del pensiero computazionale presenti nelle scuole primarie del Veneto?" Da questa domanda ne segue un'altra domanda: "Quali sono gli strumenti progettuali più adatti per un insegnante che voglia introdurre o incrementare attività legate al pensiero computazionale?" Tutta la ricerca cercherà di rispondere a queste domande articolandosi in 3 fasi:

1. Fase di ricerca della letteratura internazionale e nazionale, di risorse web e analisi documentale;
2. Fase rilevamento e analisi dati quali-quantitativi,
3. Fase di modellazione per formare alla progettazione di un curriculum verticale di tecnologia e per delineare attività di didattica del pensiero computazionale nella scuola primaria.

L'obiettivo finale è quello raccogliere testimonianze che permettano di avviare una discussione sulla didattica del pensiero computazionale in relazione a diverse tipologie di proposte, *unplugged* e *plugged*, nella scuola primaria, adottando un approccio per competenze strutturato e sistemico relativo ai cinque anni del primo ciclo.

3. Tecnologie e pensiero: un binomio efficace per una didattica di sviluppo delle capacità di pensiero

La tecnologia in quanto strumento di azione per l'uomo, di risoluzione di problemi di varia natura e mezzo di soddisfazione dei bisogni che egli storicamente inventa e utilizza, potenzia le nostre capacità d'azione [Mc Luhan, 1990], chiedendone una diffusione e una formazione al suo uso.

Partendo proprio dalla relazione tra tecnologia e pensiero, sembra importante richiamare alcune funzioni attribuibili al pensiero, prima di introdurre quella forma specifica che viene denominata *pensiero computazionale*.

Il pensiero, se considerato concretamente, si lega ad alcuni processi e funzioni particolarmente importanti per la conoscenza e l'attività umana. Si tratta della funzione organizzativa, attentiva, anticipatoria, immaginativa, rappresentativa, pianificatoria, simulatoria per citarne solo alcune che, attraverso l'uso di appropriati segni, manipola contenuti come se fossero oggetti reali [Shepard, 1978; Kosslyn, 1995].

In questo senso riteniamo pertinente l'intuizione Vygotskijana che vede nel segno (linguaggio) e nello strumento (materiale o tecnologico) il passaggio obbligato di una mediazione tra un soggetto e un oggetto (obiettivo da raggiungere) nella sua teoria storico culturale dell'attività in cui l'"azione è mediata dall'artefatto e orientata sull'oggetto" [Vygotskij, 1978]. Sempre Vygotskij pose un accento particolare sulla funzione del linguaggio e dei segni come mezzi per internalizzare le conoscenze (passare dal mondo al pensiero) ed externalizzare (passare dal pensiero al mondo). Non è solo per richiamare le intuizioni di un grande pensatore del XX secolo che abbiamo citato Vygotskij, ma perchè riteniamo che questo richiamo permetta di illuminare ciò che ci accingiamo a dire, ovvero che le tecnologie didattiche acquistano il massimo del loro valore qualora vengano utilizzate e considerate **tecnologie del pensiero**. Se ci riferiamo ad alcuni contenuti del pensiero, possiamo considerare come i modelli, i diagrammi, i segni, i simboli, i linguaggi, i disegni, le mappe necessitano di strumenti e linguaggi per essere espressi e diffusi. Essi stessi possono a loro volta diventare strumenti cognitivi nelle situazione d'apprendimento e di insegnamento.

4. Tecnologie e pensiero computazionale: caratteristiche di una forma specifica di pensiero

Riducendo la complessità del tema, potremmo considerare il "pensiero" come un articolato processo invisibile o implicito legato a meccanismi materiali neurologici e strettamente connesso a numerosi sottoprocessi e operazioni mentali quali: la creazione di categorie, concetti, processi di ragionamento, l'attività di immaginazione, le inferenze, le rappresentazioni, la progettazione, e così via [Giroto e Legrenzi, 1999; Tversky e Kahneman, 1974].

L'aggettivo *computazionale* avrebbe la funzione di definire una **forma di pensiero specifica** che si basa su processi e operazioni simili a quelli utilizzati da un elaboratore di informazioni [Wing, 2006].

Si tratterebbe quindi di un pensiero che richiama una competenza chiave, fondamentale per programmare, che ha permesso la diffusione di conoscenze e artefatti provenienti dalla *computer science* e che ha esplicitato e resi concreti processi che possono considerarsi oramai a se stanti e, in parte, presenti in altre forme di pensiero, trasferibili ad altri contesti e discipline. La discussione attuale sul valore del pensiero computazionale verte proprio su questa raggiunta

autonomia tanto da considerarsi un “*corpus* di conoscenze da approcciare già dai primi anni di scuola” [Lodi, 2014].

Come è noto va a Papert [1990; 1996] il merito di aver introdotto l'espressione *computational thinking* in quanto tipologia di pensiero logico matematico. Risulta comunque successiva la volontà di farne un programma educativo, da proporre nella scuola dell'obbligo, spostando l'applicazione del pensiero computazionale da un ambito strettamente connesso alla *computer science* e alla programmazione ad uno meno specifico. In questa maniera viene considerato una competenza autonoma applicabile a molti contesti di conoscenza pertanto da acquisire sin dalla scuola primaria, considerandola la quarta abilità di base da acquisire alla fine della scuola primaria [Lodi, 2013].

L'espressione “pensiero computazionale” nasce quindi dal collegamento attuato tra le modalità procedurali tipiche della programmazione informatica e un pensiero che, se applicato alle attività e ai problemi di qualsiasi natura, richiede la capacità di avviare operazioni di scomposizione e di organizzazione procedurale delle informazioni per giungere ad una soluzione.

E' quindi la domanda chiave della Wing [2006] “What is computable?” che ha lanciato una sfida didattica a tutti coloro che vogliono cimentarsi con una progettazione disciplinare, interdisciplinare o metadisciplinare basata su questa forma di pensiero, cercando di esplicitare cosa e come si possa elaborare le informazioni “alla maniera” dei computer.

Un tentativo di dare maggiore significatività all'aggettivo *computazionale* potrebbe essere quello di richiamare una definizione operativa proveniente da diverse fonti. Il pensiero computazionale consente di formulazione problemi in modo che un computer o altri strumenti possano risolverli, permette di organizzare e analizzare dati in maniera logica, rappresentare i dati in maniera astratta utilizzando modelli e simulazioni; automatizzare le soluzioni attraverso algoritmi, analizzare e implementare soluzioni attraverso una combinazione efficiente di step e risorse, generalizzare e trasferire i processi e le soluzioni ad altre classi di problemi [Barr e Stephenson, 2011; CSTA]

Ritornando all'espressione *pensiero computazionale* la presenza del termine *pensiero* richiama costantemente *skill* di tipo cognitivo che diventano obiettivo per il suo stesso sviluppo. Il fatto di averlo denominato *pensiero computazionale* e non pratiche computazionali o modellazione computazionale o linguaggio computazionale attribuisce, a nostro avviso, valore ai processi cognitivi ad esso connessi e permette, dal punto di vista di una progettazione didattica, una grande varietà di strade percorribili.

Il pensiero computazionale è strettamente connesso con il linguaggio computazionale, ma in base al grado di scuola saranno diversi gli approcci e le conoscenze relative ai codici coinvolte. Sicuramente resta in primo piano il fatto che si tratta di un approccio ai problemi, per questo motivo è importante partire dalla seguente domanda “quali aspetti sono “intrinseci” del pensiero computazionale?” [Lodi, 2013], lasciando spazio, soprattutto nella scuola primaria, anche a modalità didattiche che non necessitano dell'apprendimento di linguaggi di programmazione.

Un altro elemento importante per una didattica del pensiero computazionale è l'uso della metacognizione, che dovrebbe accompagnare strategie didattiche basate maggiormente sul gioco e sulla scoperta, per consolidare gli apprendimenti [Borkowski & Muthukrishna, 2011] e incentivare il trasferimento degli stessi ad altri problemi o contesti [Bransford et al. 2000].

4. L'integrazione del pensiero computazionale nel curricolo di tecnologia della scuola primaria

Nel panorama internazionale sono molteplici le esperienze didattiche e la produzione scientifica relativa alla didattica del pensiero computazionale nella scuola primaria [Seiter e Foreman, 2013; Hill, 2014; Shelton, 2014, Cole, 2015; Duncan e Bell, 2015]. Per la struttura disciplinare presente nella scuola italiana, sicuramente la proposta di curricoli orizzontali potrebbe essere particolarmente adatta a sostenere lo sviluppo del pensiero computazionale. E' comunque relativamente all'insegnamento della "tecnologia" nella scuola primaria che può rivelarsi lo strumento più adatto. Molti insegnanti di scuola primaria stanno da alcuni anni proponendo attività che in varia misura interessano lo sviluppo del pensiero computazionale. Dalla fase qualitativa della ricerca ancora in corso (interviste a insegnanti di tecnologia come testimoni privilegiati) emerge che la maggior parte di essi si basano su esperienze pratiche di laboratori di coding, uso di Scratch o robotica. Tuttavia emerge anche che ci sono delle difficoltà a recepire le indicazioni della normativa nazionale e a progettare un curricolo verticale di tecnologia che tenga conto di essa, delle esperienze diffuse e di obiettivi di organicità nei cinque anni di scuola. Ci sembra interessante riportare alcune loro considerazioni esplicitate durante le interviste:

- Le proposte di didattica del pensiero computazionale nel Veneto sono "distribuite a macchia di leopardo", anche all'interno di un medesimo istituto comprensivo. La mancanza di riferimenti comuni e precisi dà la possibilità di interpretare le indicazioni per il curricolo del 2012 in maniera molto libera, soprattutto considerando che non si fa esplicito riferimento al pensiero computazionale e tale libertà lascia disorientati alcuni insegnanti;
- Ci sono esperienze sul campo di matura ristrutturazione del curricolo che possono fungere da *best practice* e che, se trasferite, darebbero un ottimo impulso ad una sistematica progettazione di attività di sviluppo del pensiero computazionale;
- Si percepisce l'esigenza di una formazione seria su questa competenza che guardi contemporaneamente ad una progressiva evoluzione verso il passaggio alla scuola secondaria di primo grado;
- La tecnologia nella scuola primaria, oltre a essere disciplina a se stante, chiede una costante integrazione con le altre discipline, quindi anche sul fronte del pensiero computazionale, applicandola ad altri ambiti e alla vita quotidiana.

- C'è la necessità di proporre attività che siano basate sul gioco e su una didattica per scoperta, in quanto ritenute strategie particolarmente adatte ad una didattica del pensiero computazionale.
- Non tutti gli insegnanti hanno una propensione alla sperimentazione autonoma, per cui sarebbe opportuno fornire loro delle risorse già strutturate, ma anche metodologie adatte.
- Molti insegnanti ritengono che problemi concreti legati al laboratorio di informatica limitino le potenzialità di una didattica della tecnologia (problemi legati al numero ridotto di postazioni, alla turnazione, al funzionamento e mantenimento delle macchine, ecc.);
- E' ancora diffusa la scelta di sacrificare l'ora di tecnologia per fare altro o rifarsi ai vecchi programmi di informatica per la primaria proponendo esclusivamente attività di videoscrittura (alcuni insegnanti portano in aula informatica i bambini per imparare a usare la tastiera per diverse settimane o fanno compilare un file word lungo l'arco di tempo di qualche mese);
- Spesso ostacoli epistemologici e abitudini consolidate creano resistenze alla progettazione e all'introduzione di nuove pratiche legate al pensiero computazionale;
- C'è bisogno di delineare passaggi incrementali e progressivi nelle attività proposte mano a mano che si passa dalla prima alla quinta classe.

Queste sono alcune delle considerazioni che gli insegnanti hanno fatto durante le prime interviste e mettono sul piatto della bilancia questioni legate ad una scuola e ad un paese che si sta ponendo degli obiettivi che guardano al futuro, ma che ha delle situazioni che frenano il raggiungimento degli stessi. Alcuni insegnanti fanno esplicita richiesta di strumenti per una nuova progettazione. Molti si sentono frenati dalla mancanza di nuove dotazioni, mostrando di non aver avuto accesso alla documentazione di progetti in cui il pensiero computazionale si insegna in modalità *unplugged* (Computer Science Unplugged, Debras, Code.org per citarne solo alcuni) o con l'uso di *tablet*, svincolandosi dalle dotazioni di un'aula di informatica. In base allo stato di avanzamento attuale della ricerca è ancora prematuro proporre delle soluzioni articolate che provengano dalla mappatura delle pratiche, ma a questo punto vorremmo provare a fare un'esperimento mentale, una ipotesi che deriva anche dall'analisi delle osservazioni fatte dagli insegnanti finora intervistati. Supponiamo che un insegnante di tecnologia volesse progettare un curriculum verticale in cui cercare lo spazio per l'apprendimento di processi di pensiero computazionale, procedendo nella seguente maniera:

- 1) Dapprima effettua una analisi e una elaborazione delle indicazioni provenienti dai principali documenti normativi italiani come le indicazioni nazionali sul curriculum (2012), la legge della Buona scuola (2014) e il PNSD (2015);

- 2) Poi ricerca di esperienze mature di didattica del pensiero computazione (risorse in rete, comunità di pratica, formazione e aggiornamento professionale);
- 3) Infine intende costruirsi un set di strumenti per una progettazione autonoma del proprio curricolo.

Al punto 1) l'ipotetico insegnante potrebbe voler incrociare gli obiettivi di apprendimento alla fine del ciclo presenti nelle indicazioni nazionali del 2012 con una delle definizioni operative del pensiero computazionale per individuare delle strade praticabili di progettazione autonoma. Potrebbe anche porsi domande molto concrete come: quanto tempo intendo dedicare al pensiero computazionale nell'arco dell'anno? Come riesco a strutturare un percorso durante tutto l'arco dei cinque anni che mi permetta di aggiungere gli obiettivi di apprendimento in maniera incrementale? Se proseguire il nostro esperimento cerchiamo di organizzare in una tabella l'incrocio tra gli obiettivi d'apprendimento e l'acquisizione delle competenze base legate al pensiero computazionale (Tab.1)

Vedere e osservare	Processi chiave del PC	Saper fare con il PC
Eseguire semplici misurazioni e rilievi fotografici sull'ambiente scolastico o sulla propria abitazione.	?	
Leggere e ricavare informazioni utili da guide d'uso o istruzioni di montaggio.	Procedure e algoritmi	Decodificare istruzioni e creare istruzioni con linguaggio naturale e/o con linguaggio visuale a blocchi
Impiegare alcune regole del disegno tecnico per rappresentare semplici oggetti.	Rappresentazione di dati; Riconoscimento di modelli e astrazione	Riconoscere caratteristiche degli oggetti e saper astrarne la forma, creare sequenze di passi per eseguire il disegno o utilizzare ambienti per creare disegni
Effettuare prove ed esperienze sulle proprietà dei materiali più comuni.	Riconoscimento di modelli e astrazione	Attuare processi di riconoscimento di pattern
Riconoscere e documentare le funzioni principali di una nuova applicazione informatica.	Procedure e algoritmi	Analisi funzioni software procedure e meccanismi automatizzazione, rilevare la presenza di processi ricorsivi
Rappresentare i dati dell'osservazione attraverso tabelle, mappe, diagrammi, disegni, testi.	Rappresentazione di dati; Scomposizione di un	Rappresentare anche attraverso l'uso di strumenti tecnologici dopo aver

	problema	ricosciuto modelli, compiuto processi di astrazione, mappato un fenomeno complesso scomponendolo
Prevedere e immaginare		
Effettuare stime approssimative su pesi o misure di oggetti dell'ambiente scolastico.	?	
Prevedere le conseguenze di decisioni o comportamenti personali o relative alla propria classe.	Scomposizione di un problema	Uso di diagrammi di flusso per rappresentare sequenze di azioni e conseguenze; trasformare decisioni o comportamenti in storie: storytelling e coding
Riconoscere i difetti di un oggetto e immaginarne possibili miglioramenti.	Procedure e algoritmi (debugging)	Analisi metacognitiva di errori con la programmazione visuale a blocchi
Pianificare la fabbricazione di un semplice oggetto elencando gli strumenti e i materiali necessari.	Scomposizione di un problema; Procedure e algoritmi	Immaginare sequenze di azioni semplici per costruire l'oggetto e scrivere istruzioni dettagliate (coding o utilizzo di software per realizzare semplici App)
Organizzare una gita o una visita ad un museo usando internet per reperire notizie e informazioni.	Scomposizione di un problema; Procedure e algoritmi	Creare una connessione tra information literacy e pensiero computazionale; creare app per gestire le informazioni
Intervenire e trasformare		
Smontare semplici oggetti e meccanismi, apparecchiature obsolete o altri dispositivi comuni.	Scomposizione di un problema	Usare concetti modulari (tipo lego) per riconoscere elementi simili di un oggetto
Utilizzare semplici procedure per la selezione, la preparazione e la presentazione degli alimenti.	Procedure e algoritmi	Decodificare istruzioni e creare istruzioni con linguaggio naturale per seguire ricette
Eseguire interventi di decorazione, riparazione e manutenzione sul proprio corredo scolastico.	?	
Realizzare un oggetto in cartoncino descrivendo e documentando la sequenza delle operazioni.	Procedure e algoritmi	Decodificare istruzioni e creare istruzioni con linguaggio naturale

Cercare, selezionare, scaricare e installare sul computer un comune programma di utilità.	Scomposizione di un problema; Procedure e algoritmi	Scomporre un processo di ricerca e selezione nel web e seguire istruzioni per scaricare e installare
---	--	--

Tab 1 – Obiettivi di apprendimento e processi del pensiero computazionale

La tabella mostra come si possa riconoscere la presenza implicita di processi legati al pensiero computazionale anche se molto probabilmente non era nelle intenzioni esplicite delle indicazioni del 2012. Potremmo osservare che alcuni processi sono maggiormente presenti, si tratta ad esempio della “scomposizione di un problema”, del “riconoscimento di modelli e astrazione”, della individuazione di “procedure e algoritmi” e della “rappresentazione di dati”. Altri invece come la parallelizzazione, la sincronizzazione o i processi di debugging non siamo riusciti a riscontrarli.

Se il nostro ipotetico insegnante provasse ora ad integrare le indicazioni presenti ne “La buona scuola” (vedi art. 1 punto 7 lettera h) poco riuscirebbe ad aggiungere alla sua capacità di progettare un curricolo verticale di tecnologia che dedichi uno spazio consistente al pensiero computazionale. Se infine aggiungiamo il PNSD la situazione si presenta in vivace evoluzione; oltre alla possibilità di aderire all’iniziativa “Programma il futuro”, riusciamo a trovare un obiettivo temporale relativo ad un “corpus di 10 ore annuali di logica e pensiero computazionale” esteso a tutti gli studenti.

Dopo questa prova, che lascia delle questioni aperte, sempre il nostro ipotetico insegnante potrebbe seguire il seguente iter: cercare tra le pratiche esistenti un certo numero di attività già strutturate e inserirle nella sua programmazione, ovvero passare al punto 2). Ecco che potrebbe cadere nella “trappola” della collezione di ricette [Shelton, 2014] senza raggiungere quella capacità di programmazione autonoma che darebbe strutturazione coerente e valore situazionale alla sua progettazione.

L’esperimento mentale appena descritto, mette in luce alcune questioni che lasciamo aperte:

- E’ valido un procedimento deduttivo che mira a raggiungere un livello più concreto di progettazione cercando di incrociare obiettivi d’apprendimento e processi come abbiamo fatto?
- Con quali criteri un insegnante riesce a scegliere quanta parte del tempo dedica al pensiero computazionale?
- E’ possibile raggiungere in futuro un livello di ricerche didattiche e di risorse progettuali strutturate per la scuola primaria?

5. Conclusioni

La nostra ricerca sta facendo emergere molte questioni interessanti legate al contesto scolastico nazionale, alla normativa di riferimento e al valore che sta assumendo il pensiero computazionale nella scuola. Essa pone domande anche di tipo teorico sulla natura di tale pensiero e sugli strumenti linguistici e tecnologici più adatti per essere insegnato. E’ emerso dalle interviste il valore

delle esperienze locali, portate avanti spesso con spirito pioneristico. Tuttavia permane l'esistenza di molti ostacoli epistemologici, legati a difficoltà materiali ma anche alla difficoltà di progettare curricoli verticali di tecnologia per mancanza di riferimenti o strumenti progettuali.

Si evidenzia quindi la necessità di una formazione che proponga non tanto ricette da seguire, ma strategie per progettare creativamente percorsi organici e sistemici nell'arco dei cinque anni. I dati finora rilevati non permettono di fornire ancora una mappatura delle pratiche didattiche o delle soluzioni articolate, ma certamente di porre l'attenzione sulla trasformazione in atto partendo da questo punto fermo: gli insegnanti hanno la necessità di orientarsi meglio e di mettere a punto strumenti di progettazione, diremo basati essi stessi sul pensiero computazionale, che permettano un adattamento a linguaggi e tecnologie in continua evoluzione. Abbiamo quindi per ora intravisto alcune direzioni che necessitano in futuro di venire sondate meglio e sperimentate.

Bibliografia

- [1] Barr V., Stephenson C., Bringing computational thinking to K-12: what is involved and what is the role of the computer science education community? *Inroads*, 2, 1, 2011, 48- 54.
- [2] Borkowski J. G., Muthukrishna N., Didattica metacognitiva. Come insegnare strategie efficaci di apprendimento, Edizioni Erickson, Trento, 2011.
- [3] Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R., How people learn, National Academy Press, Washington DC, 2000.
- [4] Cole, E. C., On Pre-requisite Skills for Universal Computational Thinking Education. In *Proceedings of the eleventh annual International Conference on International Computing Education Research*, 253-254, ACM, 2015.
- [5] Computer Science Teachers Association. Computational Thinking. 2012. <http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CompThinking.html>
- [6] Computer Science Unplugged - <http://csunplugged.org>
- [7] Debras - <http://www.bebras.org/?q=goodtask>
- [8] Code - <http://www.code.org>
- [9] Girotto V., Legrenzi P., Psicologia del Pensiero, Bologna, Il Mulino, 1999.
- [10] CSTA - <https://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/CompThinkingFlyer.pdf>
- [11] Duncan, C., & Bell, T., A Pilot Computer Science and Programming Course for Primary School Students. In *Proceedings of the Workshop in Primary and Secondary Computing Education on ZZZ*, 39-48, ACM, 2015.
- [12] Hill, C., Computational thinking curriculum development for upper elementary school classes. In *Proceedings of the tenth annual conference on International computing education research*, 151-152, ACM, 2014.
- [13] Kosslyn, S. M. Mental imagery. Visual cognition: An invitation to cognitive science, 2, 267-296, 1995.

- [14] Lodi, M., Imparare il pensiero computazionale imparare a programmare, tesi di Laurea, http://www.olimpiadiproblemsolving.com/documenti/lodi_michael_tesi.pdf
- [15] Papert S., An Exploration in the Space of Mathematics Educations, International Journal of Computers for Mathematical Learning, 1, 1, 95-123, 1996.
- [16] Programma il futuro - <http://www.programmailfuturo.it/>
- [17] Seiter, L., Foreman, B., Modeling the learning progressions of computational thinking of primary grade students. In Proceedings of the ninth annual international ACM conference on International computing education research, 59-66, ACM, 2013.
- [18] Shelton C., Beyond lesson recipes: first steps towards a repertoire for teaching primary computing, 2014.
- [19] Shepard, R. N., The mental image. American psychologist, 33, 2, 125, 1978.
- [20] Turkle S., Papert S., Epistemological Pluralism and the Revaluation of the Concrete, SIGNS: Journal of Women in Culture and Society, 16, 1, 1990.
- [21] Teaching London Computing - <http://teachinglondoncomputing.org/contact/>
- [22] Tversky, A., Kahneman, D., Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. science, 185, 4157, 1124-1131, 1974.
- [23] Vygotskij L. S., Mind in society. The development of higher Psychological processes, edito da M. Cole et al, Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1978, [Trad. it., Il processo cognitivo, , Boringhieri, Torino, 1980].
- [24] Vygotskij L.S., Thought and Language, Massachussets Institut of Technology, 1962 [Trad. it. Pensiero e linguaggio, Laterza, Bari]
- [25] Wing, J. M., Computational thinking, CACM 49, 3, 33-35, 2006.

Scuol@ 2.0: conoscere gli strumenti offerti dal Web e sperimentare una didattica innovativa

Antonina Dattolo
SASWEB Research Lab,
Dipartimento di Scienze Matematiche, Informatiche e Fisiche, Università di Udine
Polo Universitario di Santa Chiara, via Santa Chiara, 1 – 34170 Gorizia (IT)
antonina.dattolo@uniud.it

La crescita esponenziale del Web ed il suo uso massivo insieme a quello ubiquo dei sistemi mobili (come tablet e smartphone) da una parte, impongono una revisione delle modalità di insegnamento, per un progressivo passaggio da una didattica tradizionale di tipo frontale a nuove forme di comunicazione in cui le classi diventano parte attiva e lavorino sull' apprendimento, costruendolo in maniera collaborativa; dall'altra parte, mettono a disposizione, soprattutto attraverso il Web 2.0, un vasto insieme di strumenti e di applicazioni che, se opportunamente utilizzati, possono rappresentare un supporto fondamentale per gli insegnanti verso una didattica innovativa. Con tali obiettivi in mente, è stato organizzato e realizzato un corso di formazione per gli insegnanti delle scuole di primo e secondo grado: questo lavoro lo descrive e ne presenta i risultati.

1. Introduzione

La recente riforma del sistema nazionale di istruzione e formazione – La Buona Scuola, Legge107/2015 [Legge107, 2015] – evidenzia come la formazione in servizio “obbligatoria, permanente e strutturale” rappresenti un fattore decisivo di ogni sistema educativo.

In particolare, le competenze digitali e per l'innovazione didattica e metodologica sono indicate come uno dei temi strategici di tale legge e lo stesso Piano Nazionale Scuola Digitale [PNSD, 2016], documento di indirizzo del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca per il lancio di una strategia complessiva di innovazione della scuola italiana e per un nuovo posizionamento del suo sistema educativo nell'era digitale, definisce come prioritarie le azioni che si articolano in quattro ambiti fondamentali: strumenti, competenze, contenuti, formazione e accompagnamento.

Questo impone una attenta considerazione delle sfide che provengono dalla rivoluzione digitale in atto; dalla crescita esponenziale del Web e dal suo utilizzo ubiquo attraverso sistemi mobili (come tablet e smartphone); dal vasto

insieme di strumenti e di applicazioni del Web sociale, che, se opportunamente utilizzati, possono rappresentare un supporto fondamentale per gli insegnanti verso una didattica innovativa.

In questo scenario, nasce e si realizza il corso di formazione per gli insegnanti, che qui di seguito viene presentato; si tratta di un progetto che si colloca all'interno del Tavolo di Raccordo tra la scuola e l'università, istituito presso l'Università degli Studi di Udine [Tid, 2016].

Il presente lavoro è così organizzato: nella sezione 2 viene presentata la proposta iniziale del corso di formazione; la sezione 3 propone, sulla base del numero elevato di adesioni, una sua riformulazione didattica; la sezione 4 ne descrive l'attuazione, mentre la sezione 5 ne presenta la valutazione. Chiudono il lavoro le conclusioni e uno sguardo alle prospettive future.

2. Il corso di formazione: la proposta

Il corso di formazione "Scuol@ 2.0: conoscere gli strumenti offerti dal Web e sperimentare una didattica innovativa" è stato pensato per tutti gli insegnanti in servizio nella Scuola di I o II grado, indipendentemente dalla formazione e dalle discipline di insegnamento. Si tratta di un corso mirato a presentare *strumenti* del Web 2.0 per la didattica, seppure uno spazio è stato dedicato alla discussione di metodologie didattiche innovative [Persico e Midoro, 2013], con particolare attenzione agli EAS (Episodi di apprendimento situato) [Rivoltella, 2014].

Gli obiettivi operativi del corso sono stati:

- mostrare agli insegnanti come alcune loro competenze di informatica di base, come per esempio l'uso di programmi (tipo Word, Excel), possano essere utilizzate in rete in maniera condivisa e collaborativa;
- approfondire i fondamenti del Web 2.0 e di alcune sue specificità, come il "cloud computing", o i diritti e le licenze di utilizzo del materiale disponibile o da condividere in rete;
- fornire agli insegnanti una classificazione degli strumenti e delle applicazioni esistenti sul Web affinché essi possano conoscerne le caratteristiche specifiche e ipotizzarne un uso proficuo;
- proporre una scelta ragionata e sperimentarne l'utilizzo insieme, per esempio, per:
 - sviluppare rappresentazioni complesse, come infografiche, mappe mentali, timeline, animazioni, wordcloud, mappe geografiche;
 - creare presentazioni (slide, videopresentazioni, storytelling, fumetti, trailer, ecc.);
 - arricchire e rendere interattivi i video;
 - predisporre valutazioni, sondaggi, flashcard;
 - aggregare ed organizzare contenuti eterogenei e link;

- realizzare attività collaborative online e brainstorming;
- usufruire di un ambiente in cui si possano condividere con gli studenti le attività didattiche, e ricevere da loro consegne, feedback e partecipazione attiva.

Il corso è stato proposto sulla sede universitaria di Gorizia dell'Università degli Studi di Udine, presso il Polo di Santa Chiara; esso è stato progettato in prima battuta per 30 insegnanti che avrebbero operato in laboratorio informatico; l'attività didattica sarebbe stata supportata da un insegnante delle scuole superiori in ruolo di tutor didattico.

3. Le adesioni e la riformulazione dell'offerta

Il numero elevato di adesioni, 98, ha condotto alla riformulazione dell'offerta, con l'obiettivo di far accedere al corso il maggior numero possibile di insegnanti interessati.

Da un punto di vista logistico si è passati all'utilizzo di entrambi i laboratori informatici del Polo di Santa Chiara, raddoppiando quindi il numero di postazioni disponibili, che sono diventate 60.

Occorreva però anche ripensare la didattica; per la sua stessa natura il progetto richiedeva agli insegnanti attività di tipo laboratoriale, in cui la presenza del docente, che controlla l'operato e anche intervenga in maniera costruttiva, supportando il corsista nelle sue difficoltà, è fondamentale. A questo si aggiungeva la varietà di condizioni iniziali:

- i 60 insegnanti provenivano da 21 scuole diverse delle province di Udine e Gorizia. Come mostrato in Fig. 1, la maggior parte dei corsisti (47/60) insegna in una scuola secondaria di secondo grado, ma il numero di corsisti provenienti dalla scuola primaria (6/60) e secondaria di primo grado (7) rimaneva significativo.

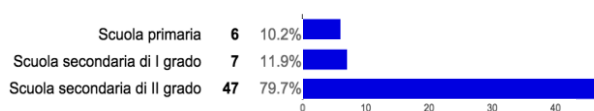


Fig.1 – Numero di corsisti per tipologia di scuola

- le materie insegnate, di conseguenza, spaziavano ampiamente, come meglio specificato in Fig. 2.

Considerata tale situazione, l'idea è stata di coinvolgere gli studenti del corso di laurea triennale in Relazioni Pubbliche che avrebbero di lì a poco cominciato a seguire il corso di Informatica di base, anche esso oggetto di un progetto di innovazione didattica ma di tipo universitario e meglio descritto in [Dattolo, 2016].

L'obiettivo: formarli affinché potessero seguire gli insegnanti in una funzione di "angeli" nelle loro attività laboratoriali, in modo da offrire loro supporto

durante le spiegazioni di ordine applicativo e nella fase di realizzazione di prodotti.

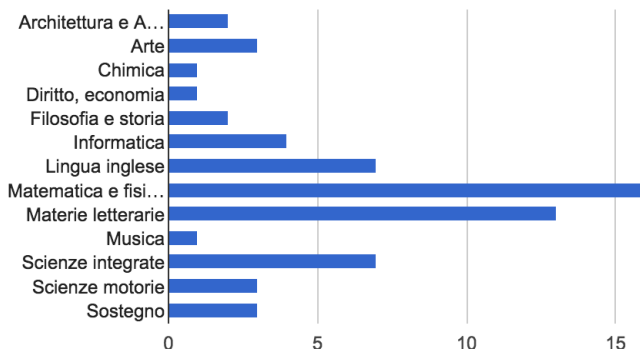


Fig.2 – Materie insegnate dai 60 insegnanti

La formazione degli “angeli” è stata realizzata usando la metodologia della flipped classroom; sono stati selezionati 60 tra studenti e studentesse, a cui si è unito un tesista della triennale di Relazioni Pubbliche. Il gruppo di lavoro, composto quindi dall’autrice del presente articolo, dal tutor e dai/le 61 studenti/esse, ha operato uno studio della letteratura corrente, selezionato 75 app, ritenute utili per la didattica, e costruito per esse una tassonomia, le cui macro-aree sono visibili in Fig. 3.



Fig.3 – Macro-aree delle app sociali analizzate

Poi, per ognuna di esse ha svolto un lavoro sistematico, di analisi e di elaborazione di una scheda strutturata in sezioni specifiche, di cui le più importanti sono qui di seguito riportate:

- logo dell'app;
- QR code per accedere alla pagina Web dell'app;
- tipologia di app;
- descrizione;
- dettagli tecnici;
- funzionalità e caratteristiche;
- esempi di prodotti;
- collegamenti a tutorial.

Tale studio ha portato alla realizzazione e pubblicazione di un ebook [Dattolo et al., 2016], distribuito con licenza Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale.

4. Attuazione

Il corso è partito ad inizio febbraio 2016 e ha visto in laboratorio i 60 insegnanti. Le singole lezioni hanno previsto una breve parte teorica a cui sono seguite la presentazione di una selezione delle 75 app analizzate ed un insieme di attività guidate e finalizzate alla creazione di prodotti per la didattica.

Sono stati organizzati 6 incontri di 3/3,5 ore, strutturati secondo il seguente programma:

- Il Web 2.0 e la scuola 2.0. Ambienti sociali per la scuola.
- Introduzione all'uso delle Google app: una piattaforma integrata per la condivisione e la scrittura collaborativa. Attività laboratoriale.
- Il cloud computing e gli ambienti di condivisione. Condivisione e diritti d'autore. Utilizzo sperimentale di strumenti ed applicazioni per la creazione di contenuti didattici. Tool per l'interazione e la collaborazione.
- Utilizzo sperimentale di strumenti ed applicazioni per una didattica innovativa: arricchire e rendere interattivi i video; sviluppare rappresentazioni complesse. Realizzazione di prodotti.
- Stili di apprendimento e metodologie didattiche. Gli EAS. Utilizzo sperimentale di strumenti ed applicazioni per una didattica innovativa: creare presentazioni. Realizzazione di prodotti.
- Tassonomia delle applicazioni. Utilizzo sperimentale di strumenti ed applicazioni per una didattica innovativa: creare mappe, aggregare ed organizzare contenuti eterogenei. Realizzazione di prodotti.

La piattaforma didattica scelta per la gestione della classe è stata Edmodo (<http://www.edmodo.com/>); la screenshot di Fig. 4 mostra una pagina dedicata al corso, in cui si evince l'organizzazione in 6 incontri con prova finale.

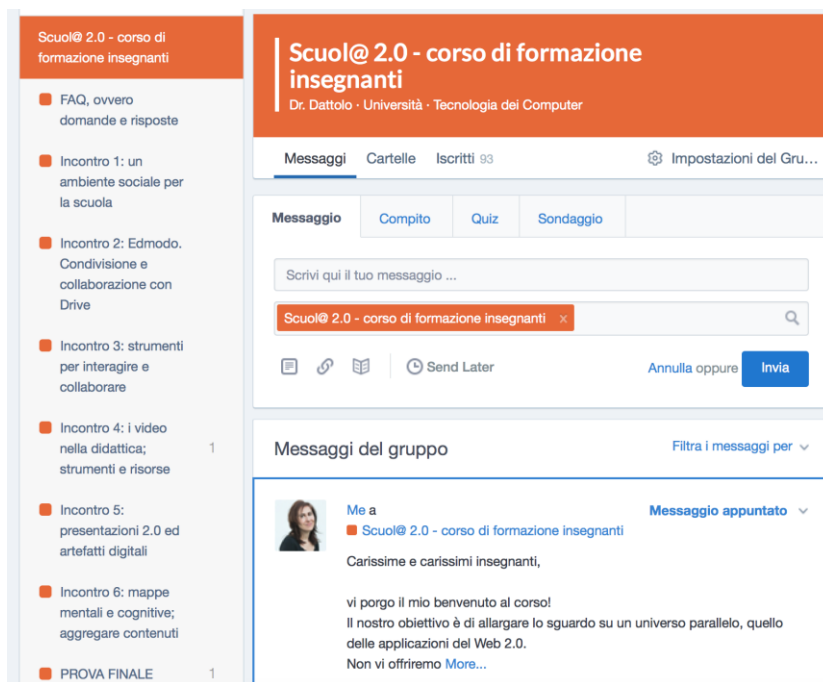


Fig. 4 – Una vista sulla pagina di Edmodo dedicata al corso Scuol@ 2.0

Come prova finale, gli insegnanti hanno creato e condiviso con l'intero gruppo di lavoro una bacheca digitale, realizzata con l'applicazione Padlet [7, pag.184-189]; tale bacheca contiene i riferimenti a tutti i prodotti ideati ed elaborati durante questo corso. Il “padlet” si propone come un prodotto dinamico, che è intento dei corsisti tenere aggiornato nel tempo.

5. Valutazione

Il corso è stato frequentato da 60 insegnanti, la cui frequenza ha superato nell'88% dei casi (53 insegnanti/60) il 73% delle lezioni. Dettagli maggiori vengono forniti in Fig. 5.

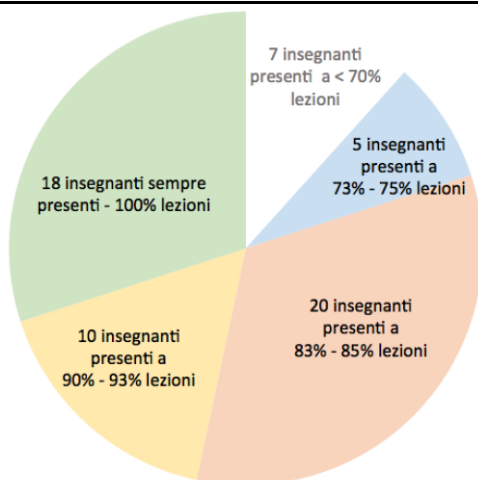


Fig. 5 – 88,33% dei corsisti ha seguito le lezioni in maniera costante

A fine corso, agli insegnanti presenti (51) è stato somministrato un test, fornito, e condiviso con tutti gli altri corsi di formazione, dal Tavolo di raccordo tra la scuola e l'università dell'Università degli Studi di Udine.

Tale questionario di valutazione, riportato in Fig. 6, è organizzato in tre sezioni relative rispettivamente agli *aspetti organizzativi*, ai *contenuti* e alle *proposte* per eventuali prossimi corsi.

	per niente	poco	abbastanza	molto							
<i>Con riferimento al corso e agli aspetti organizzativi:</i>											
1) l'iniziativa di offrire questo corso è stata valida											
2) la scelta del periodo è stata adeguata											
3) le informazioni organizzative sono state esaurienti											
4) le soluzioni logistiche sono state adeguate											
5) la segreteria è stata efficiente											
	per niente	poco	abbastanza	molto							
<i>Con riferimento ai contenuti, il corso:</i>											
6) è stato interessante											
7) ha fornito elementi di novità											
8) è stato utile per stimolare una riflessione teorica											
9) è stato utile per ricavare indicazioni operative											
10) ha risposto alle sue aspettative											
11) esprima una valutazione globale del corso	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>Proposte per il prossimo anno:</i>					Si	No					
12) riproporre lo stesso corso											
13) organizzare una continuazione/approfondimento delle tematiche affrontate in questo corso											

Fig. 6 – Questionario di valutazione somministrato ai corsisti

Analizzando i dati emerge una valutazione globale del corso significativamente alta 9,4/10; i risultati ottenuti alle singole voci delle prime due sezioni del test sono riportate in Fig. 7, in cui alle valutazioni sono stati associati i seguenti valori numerici: “per niente - 1”, “poco - 2”, “abbastanza - 3” e “molto - 4”.

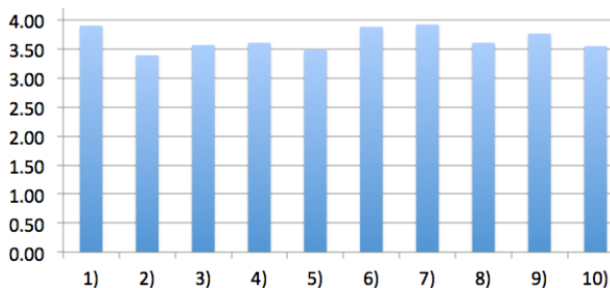


Fig. 7 – Valutazione con riferimento agli aspetti *organizzativi* (1-5) e dei *contenuti* (6-10)

Si noti che la valutazione ottenuta è mediamente significativamente elevata e raggiunge nella sezione *contenuti* il picco di 3,92/4 in relazione alla voce “ha fornito elementi di novità”; 3,90/4 alla voce “l’iniziativa di offrire questo corso è stata valida”; 3,88/4 “è stato interessante”; 3,76/4 alla voce “è stato utile per ricavare indicazione didattica operativa”. Il picco più basso 3,39/4 viene invece raggiunto dalla scelta del periodo. La motivazione, indicata da alcuni, è stata che il corso si sovrapponeva nelle ultime due settimane al periodo di gite scolastiche.

Infine, per la terza sezione del test di valutazione, quella legata alle proposte per eventuali prossimi corsi, i risultati vengono mostrati in Fig. 8.

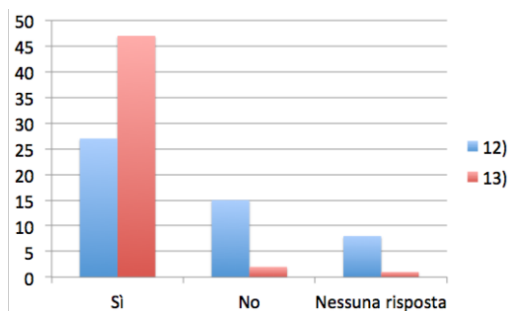


Fig. 8 – Valutazione con riferimento alle proposte per il prossimo anno

Si può notare che ben 27/51 corsisti hanno suggerito di riproporre il corso per il prossimo anno, mentre 47/51 (quindi 92,15%) ha suggerito di organizzare una continuazione/approfondimento delle tematiche affrontate in questo corso.

5. Conclusioni e prospettive future

Il corso di formazione per gli insegnanti, presentato nel presente lavoro, è nato come prima esperienza dell'Università di Udine sulla sede di Gorizia. Il successo in numero di partecipazione e il riscontro positivo derivante dai questionari di valutazione spingono a riproporre il corso, ma anche a migliorarne alcuni aspetti organizzativi, come la scelta del periodo.

Il confronto con gli insegnanti ed il suggerimento del 92% tra loro di organizzare una successiva edizione del corso ci ha permesso di maturare una nuova formulazione della proposta didattica per il prossimo anno: la proposta prevede la pianificazione di un'offerta di 10 moduli monotematici di 3-4 ore, che saranno presentati con modalità EAS [Rivoltella, 2014]: fase preparatoria (consegna dei materiali agli insegnanti in anticipo); fase operatoria (creazione in laboratorio dei prodotti); fase ristrutturativa (debriefing, esposizioni, valutazioni). Gli insegnanti potranno aderire ad un numero a scelta di moduli per approfondire la conoscenza singole app e per pervenire alla realizzazione di prodotti da utilizzare nella didattica, già durante il corso delle lezioni.

Ringraziamenti

Si ringrazia la prof.ssa Marisa Michelini per la spinta propulsiva all'innovazione didattica; il prof. Marco Corbato dell'ISIS "Galilei" di Gorizia, che è andato bene al di là del suo ruolo di tutor per questo corso, offrendo supporto attivo a tutte le attività svolte; i/le 61 studenti/esse, per aver svolto egregiamente il loro ruolo di "angeli": non posso qui citarli uno per uno, ma il lavoro scritto insieme [Dattolo et al., 2016] riporta tutti i loro nomi. Infine, ringrazio per il loro attento contributo i proff. Giovanni Agliandolo e Giuliano De Biasio del Polo liceale "Dante Alighieri" di Gorizia.

Bibliografia

[Legge107, 2015] Legge 13 luglio 2015, n. 107. Riforma del sistema nazionale di istruzione e formazione e delega per il riordino delle disposizioni legislative vigenti. GU Generale n. 162 del 15/07/2015.

[PNSD, 2016] MIUR. Piano Nazionale Scuola Digitale. http://www.istruzione.it/scuola_digitale/

[Tid, 2016] Tavolo di Raccordo tra la scuola e l'università. Università degli Studi di Udine. <http://tid.uniud.it/>

[Persico e Midoro, 2013] Persico D., Midoro V., Pedagogia nell'era digitale, Menabò srl, pp. 1-144, 2013, ISBN 978-88-95535-42-5. Supplemento al volume 21 n.3 della Rivista TD Tecnologie Didattiche.

[Rivoltella, 2014] Rivoltella P. C., Fare didattica con gli EAS. Editrice La Scuola. 2014.

[Dattolo, 2016] Dattolo A., Tecnologie Web per un laboratorio esperienziale, condiviso e aperto. Didamatica 2016, AICA, Udine, Italy, 19-21 aprile 2016 - poster.

[Dattolo et al., 2016] Dattolo A., Corbatto M., Zani A., App 2.0: strumenti per una didattica innovativa, Laboratorio di Ricerca SASWEB, Università degli Studi di Udine, Marzo 2016. Reperibile online: <http://goo.gl/YcDErg>

Dogme, Holodeck e Tandem Virtuali nella classe di Italiano L2

Antonella Elia
Edebiyat Fakültesi - İstanbul Üniversitesi
Ordu Cad. No. 196, 34459 Laleli / İstanbul
antonella.elia@istanbul.edu.tr

Nel presente articolo si intende presentare una riflessione metodologica sull'utilizzazione, nella didattica dell'italiano LS, dei mondi virtuali. Il caso presentato riguarda un progetto sperimentale in corso con gli studenti del dipartimento di italiano della facoltà di Lettere nel "Virtual Campus" della Istanbul University. L'esperienza ha innescato un ripensamento glottodidattico ispirato alla metodologia "Dogme" grazie ai nuovi paradigmi di collaboratività dialogante, ludicità ed informalità messi in campo e positivamente sperimentati dal docente di lingua.

1. Introduzione: Mondi Virtuali e Second Life

Second Life (SL) è un mondo virtuale (MUVE) creato, tredici anni fa, dalla società americana *Linden Lab* in cui gli utenti, rappresentati da *avatar* interagiscono. I residenti esplorano, socializzano, gestiscono attività, realizzano progetti e viaggiano teleportandosi attraverso le isole del mondo virtuale. SL fornisce agli utenti gli strumenti per cambiare la fisionomia dei personaggi, aggiungere e creare nuovi oggetti, paesaggi, contenuti audiovisivi e servizi.

In breve, SL è una piattaforma digitale che si avvale di strumenti di comunicazione sincroni ed asincroni integrando un motore di ricerca ad un sistema di chat testuale, messaggistica istantanea e trasmissione vocale (Banzato - Corcione, 2008). Per entrare in SL serve solo un buon computer con una buona connessione ADSL e il software client di SL. A partire dal 2014 è stata effettuata anche la commercializzazione di un visualizzatore 3d l' *Oculus Rift*, uno schermo OLED per la realtà virtuale da 5,6 pollici da indossare sul viso che ha fatto sì che l'esperienza virtuale 3d diventasse ancora più coinvolgente. Molteplici sono i progetti finanziati dall'UE condotti nel campo della formazione *inworld* come i progetti *Avalon* (2009/2011), *Avatar* (2009/2011), *Euroversity* (2011/2014), *Camelot* (2013/2015) ed infine, ricordiamo il progetto italiano *Edmondo* il mondo virtuale di *Indire* (Muir), a sostegno dell'adozione dell'e-Learning immersivo nella scuola italiana.

I mondi 3D offrono alla didattica ambienti di apprendimento molto efficaci. SL è stata interfacciata attraverso *Sloodle* con LMS (come *Moodle*) e oggi c'è anche la possibilità, attraverso le nuove funzioni multimediali offerte dal *viewer*, di navigare *inworld* il web. L'alto livello di *engagement* nella comunicazione tra gli *avatar* e nell'apprendimento immersivo non si può ottenere attraverso il web bidimensionale a cui siamo abituati. SL conferisce alla rappresentazione

dell'utente in 3D un corpo virtuale, un *intentional body* (Fedeli, 2013) che gioca, costruisce una storia e segue percorsi differenziati in base alla logica del mondo in cui "risiede". Con lo sviluppo degli ambienti virtuali assistiamo a un'evoluzione del rapporto tra corpo e tecnologia. Il corpo-avatar è un corpo che percepisce e agisce aprendo nuovi orizzonti per l'operare percettivo-motorio e nuove prospettive per l'acquisizione, l'elaborazione e la comunicazione delle conoscenze (Fedeli, 2013). Gli utenti attraverso il loro avatar sono liberi di dare libero sfogo alla propria immaginazione e creatività ...da qui il motto di SL: *your world, your imagination*. I residenti possono infatti esplorare migliaia di *grids*; *teleportarsi*, cioè trasferirsi istantaneamente da un punto all'altro del mondo virtuale, socializzare con altri residenti e chattare, a viva voce o in forma scritta, partecipare ad attività ed eventi come concerti, raduni, corsi, lezioni, mostre, feste, ed infine, scattare fotografie e girare filmati (*machinima*).

2. Vantaggi e Svantaggi nell'uso dei mondi 3D nella didattica

Notevoli sono le ricadute nell'uso dei mondi 3d nella didattica. Gli studenti entrano e scoprono l'ambiente vivendo un'esperienza immersiva che coinvolge molto la dimensione emotiva e ciò comporta un incremento dell'impegno, della motivazione e del coinvolgimento affettivo nell'apprendimento. La tridimensionalità e la simulazione avvicinano l'oggetto di studio alla realtà personale dello studente e ciò incrementa le opportunità esperienziali dell'apprendimento poiché *inworld* è possibile l'attivazione di modalità sensoriali (es. manipolazione e visualizzazione) su materiali o processi altrimenti impossibili nel mondo reale. Infine, SL incrementa le opportunità di collaborazione tra soggetti che interagiscono in forme non gerarchiche generando nuove simmetrie relazionali nel processo di apprendimento.

L'insegnare e l'apprendere divengono fattori di un sistema collaborativo che modifica le dinamiche di *leadership* tradizionali tra docente e discente (Alessandrini, 2008). Infine, *inworld* gli studenti possono anche gestire con maggiore autonomia i propri ritmi di apprendimento. Purtroppo i mondi 3d hanno anche alcuni limiti. Ad esempio, gli attori coinvolti nella formazione devono avere un'alfabetizzazione base nell'uso di SL e disporre di dispositivi tecnologici aggiornati; inoltre, i docenti devono essere in grado di utilizzare gli strumenti didattici ed essere capaci di pianificare e gestire le attività *inworld*.

3. L'italiano L2 e il Virtual Campus all'Istanbul University

Nel 2012 grazie ad un finanziamento dell'università turca e alla lungimiranza del dr. Can e del dr. Simsek della facoltà di Scienze dell'Educazione, è nato il "Virtual Campus" (VC) dell'Istanbul University localizzato nella *land* di *Edunation* dove hanno sede anche la libera università di Berlino e l'università di Dublino. Nel 2015 a seguito della proficua collaborazione con il "dipartimento di lingua e letteratura italiana" è nato l'*Italian Language Park* (ILP) una piattaforma dedicata alla didattica ludica e nello specifico all'apprendimento della lingua italiana online.

Affianco ad una didattica in aula che segue una metodologia da tempo consolidata, si esplorano *inworld* nuove modalità di comunicazione formativa. Attraverso la metodologia *Dogme* e strumenti quali l' *holodeck* e attività quali i *tandem* virtuali si sta cercando di creare un'atmosfera d'apprendimento che benché virtuale risulti essere più rilassata, divertente, informale e meno coercitiva, che affianchi ma non sostituisca l'aula tradizionale. L'obiettivo principe a cui si tende è aumentare la motivazione allo studio della lingua del "bel paese" che, per il sistema di accesso all'università turca, spesso non è una lingua scelta spontaneamente dagli studenti ma imposta dal punteggio conseguito a conclusione del ciclo di studi precedente.



Fig. 1a "Istanbul Univ. Virtual Campus"



Fig. 1b "Italian Language Park"

La metodologia *Dogme* di Scott Thornbury è una pedagogia radicale e dialogante in linea con la didattica umanistica affettiva, che comporta la produzione spontanea della LS mentre si è impegnati in task comunicativi. "*Immerse, Engage, Explore, Learn and Play*" (Meddings, Thornbury, 2009), seguendo questi principi, il "*walk and talk*" ed una metodologia che predilige un insegnamento senza libri di testo e che si focalizza, invece, sulla interazione spontanea tra docenti e studenti. L'insegnamento dell'Italiano nel *Virtual Campus* cerca di prediligere una conversazione spontanea, anche se tutorata dal docente attraverso la sua preziosa attività di *scaffolder* conversazionale delle attività ludiche proposte in piattaforma.

SL ha offerto l'opportunità di attuare attraverso l' *holodeck* presente nel VC, un ambiente in cui gli scenari cambiano e si materializzano "*on demand*" al click del mouse. L'*holodeck* fornisce uno spazio privato, flessibile e leggero di apprendimento. Esistono *holodeck* già preconfezionati con un numero standard di scene, a cui possono essere aggiunte, previo acquisto, nuove scene da inglobare nell'*holodeck* di proprietà. In alternativa, acquisendo le competenze tecniche necessarie gli utenti possono costruire *setting* di specifico interesse didattico. Per sviluppare un apprendimento "in situazione" gli *holodeck* standard offrono scenari tipici quali: l'albergo, la banca, la spiaggia, il teatro, la discoteca, il cinema, l'aeroporto, l'agenzia di viaggio, la stazione e tanti altri ancora; questi scenari rappresentano l'ambientazione, i contesti d'uso in cui gli studenti potranno praticare e sviluppare la lingua e le competenze comunicative di cui necessitano. La simulazione, con tutte le sue sfumature, è un'attività altamente collaborativa il cui scopo è la produzione finale di una narrazione a viva voce e coerente. SL consente di realizzare più facilmente, che nel mondo reale,

simulazioni in contesti significativi. I *roleplayer* agendo e muovendosi in contesti significativi, interpretano il proprio ruolo secondo le proprie capacità; tuttavia all'unisono si tende ad un fine comune cioè alla messa in scena collettiva, pertanto gli avatar diventano registi e personaggi di una narrazione dialogante. Altra attività che si intende sviluppare nel LP a partire dal prossimo a.a. sono gli scambi virtuali in *tandem* dove studenti italiani e studenti turchi potranno scambiarsi alla pari le rispettive lingue. E' questo un metodo di apprendimento aperto attraverso il quale persone di lingua madre diversa lavorano in coppia con il fine di scambiarsi in un'atmosfera rilassata ed informale competenze linguistiche e conoscenze culturali. Ognuno dei due partner si metterà a disposizione dell'altro quale esperto della propria lingua e cultura: potrà leggere a voce alta, se lo desidera, comporre un elaborato su un argomento scelto dal partner, correggere gli errori, proporre dei suggerimenti, etc. Lavorare in *tandem* richiederà e stimolerà nel contempo le abilità di studio autonomo. Attraverso questi scambi si intende favorire un apprendimento interculturale che richiederà nel contempo anche partecipazione ed autonomia.

4. Conclusioni

L' "Italian Language Park" (ILP) nel *Virtual Campus* dell'Istanbul University come progetto sperimentale interdipartimentale ha come obiettivo quello di diventare, nel mondo virtuale di SL, un'area ludica di pratica linguistica per la lingua italiana in Turchia, un agorà in cui realizzare incontri informali internazionali tra *native speakers*. Una prima indagine esplorativa ha dimostrato una buona predisposizione degli studenti verso l'uso dell'ambiente virtuale 3D. Per il forte impatto visivo, il coinvolgimento emotivo, la natura immersiva ed esperienziale, il progetto in corso sta registrando nel gruppo pilota di studenti coinvolti una buona motivazione e curiosità ed un alto indice di gradimento. L'ILP ispira a diventare nel contesto universitario turco un' occasione "informale" di apprendimento che amplifichi le opportunità di arricchimento e crescita linguistica e culturale e, nella prospettiva della *gamification* della glottodidattica, rappresentare un ambiente pionieristico, uno strumento informale di educazione che si prefigge il raggiungimento non solo di obiettivi linguistici e cognitivi (scambio linguistico autentico) ma anche affettivi (il divertimento, il piacere), emotivi (la sfida, il senso di liberazione dalla paura) ed, infine, culturali e transculturali (la pacifica convivenza interculturale).

Bibliografia

- Alessandri G., *Dal desktop a Second Life - Tecnologie nella didattica*, Perugia: Morlacchi, 2008
- Banzato M., Corcione D., *Second Life. La grande guida*, edizioni CLUEB, 2008
- Fedeli L., *Embodiment e mondi virtuali. Implicazioni didattiche*, Milano: Franco Angeli 2013
- Meddings L., Thornbury S. *Teaching Unplugged*, Delta Teacher Development Series, 2009

ALL YOU NEED IS LOG - MATEMATICA & MODELLI: *logaritmi ed esponenziali come strumenti per interpretare fenomeni reali*

Giulia Giovanna Bini
Liceo Scientifico Leonardo da Vinci
Via Ottorino Respighi 5, 20122 Milano Italia
giulia.bini@lsdavincimilano.eu

Il progetto ALL YOU NEED IS LOG è un'esperienza didattica multidisciplinare di matematica, fisica e scienze dedicata alle funzioni logaritmo ed esponenziale e alle loro applicazioni reali, illustrate con la produzione di contenuti multimediali originali da parte degli studenti di una classe terza liceo scientifico.

1. Introduzione

L'idea da cui nasce il progetto muove da quanto si legge nelle Indicazioni Nazionali riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento della matematica per il Liceo Scientifico: *“Al termine del percorso didattico lo studente conoscerà le metodologie di base per la costruzione di un modello matematico di un insieme di fenomeni, saprà applicare quanto appreso per la soluzione di problemi, anche utilizzando strumenti informatici di rappresentazione geometrica e di calcolo”*.

Ho quindi pensato di sfruttare le nuove tecnologie per affrontare con la mia classe terza liceo scientifico un argomento tradizionalmente “difficile” come le funzioni logaritmo ed esponenziale, mettendo in rilievo il fatto che tali strumenti matematici sono stati formalizzati perché molti fenomeni reali possono essere rappresentati adeguatamente solo mediante tali modelli: l'obiettivo generale principale del progetto è dunque quello di condurre i ragazzi ad una conoscenza e comprensione profonda delle funzioni esponenziale e logaritmo e delle loro proprietà portandone lo studio fuori dall'aula di matematica, per aiutare i ragazzi a coglierne l'importanza come strumenti di analisi della realtà, gli obiettivi trasversali riguardano invece le competenze digitali che i ragazzi hanno acquisito o raffinato nel corso dell'attività, tenendo in specifica considerazione il tema della cittadinanza digitale, il problema del plagio e il rispetto del copyright per i prodotti digitali, la valutazione dell'affidabilità delle fonti digitali, nonché l'incentivazione alla pratica riflessiva e alla presa di responsabilità del proprio apprendimento promossa tramite il lavoro di gruppo e la stesura di learning journals.

2. Le fasi e i contenuti dell'esperienza

L'esperienza didattica si è svolta nel periodo da settembre a dicembre 2015, per un totale di 40 ore di didattica in classe, circa 20 ore di lavoro domestico da parte degli studenti e 40 da parte del docente ed è stata strutturata in tre fasi:

- una **prima fase** (mesi di settembre/ottobre) svolta dal docente di matematica di introduzione teorica all'argomento e costruzione collaborativa dei primi contenuti del sito wordpress (vedi Fig 1) visibile al link <https://allyouneedislog.wordpress.com/>

ALL YOU NEED IS LOG - MATEMATICA & MODELLI:
*logaritmi ed esponenziali come strumenti
per interpretare fenomeni reali*

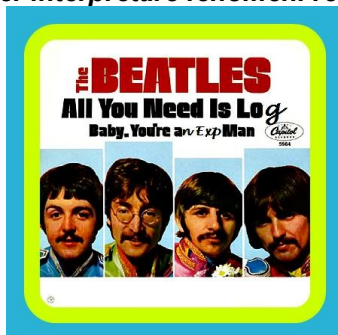


Fig 1 – Il logo del sito web ALL YOU NEED IS LOG

- una **seconda fase** (mese di novembre) affidata ai ragazzi che, divisi in nove gruppi da tre componenti ciascuno, si sono cimentati prima in una webquest su alcune tra le applicazioni reali delle funzioni logaritmo ed esponenziale:

1. gli interessi bancari
2. la crescita cellulare
3. il decibel
4. il pH
5. la magnitudo stellare
6. la scala Richter
7. la scala musicale temperata
8. la spirale logaritmica
9. la radioattività e la datazione con il C14

E successivamente hanno rielaborato i risultati delle ricerche, con l'aiuto del docente di matematica responsabile del progetto e dei colleghi di fisica e scienze, producendo dei **contenuti multimediali originali** organizzati in articoli che sono stati inseriti nelle pagine del sito web ALL YOU NEED IS LOG con scadenza settimanale.

- 1° articolo “Descrizione del fenomeno e cenni storici”
- 2° articolo “Modello matematico”
- 3° articolo “Esempi svolti”
- 4° articolo “Sitografia”

- una **terza fase** (mese di dicembre) di esposizione e condivisione dei contenuti prodotti, conclusa da una caccia al tesoro costituita da 9 esercizi, uno per ciascun tema trattato, più un problema finale relativo ad una applicazione non affrontata nei lavori di gruppo.

3. Le competenze digitali e il ruolo delle TIC

Ho già avuto modo di sperimentare l'uso delle nuove tecnologie con la classe coinvolta nel progetto, con la quale utilizzo LIM e piattaforma Moodle fin dal primo anno di liceo, ho realizzato webquest, video e podcast: i ragazzi sono molto svegli, interessati e particolarmente reattivi alla comunicazione veicolata dalle tecnologie, che più si avvicina al loro usuale protocollo comunicativo.

Il ruolo delle TIC nell'esperienza didattica è stato dunque fondamentale: i ragazzi infatti sono stati stimolati nell'esplorazione dei nuovi ambiti di applicazione dei concetti matematici astratti proprio dal fatto di dover rielaborare e proporre quanto appreso in un formato multimediale che ha offerto loro un palcoscenico non convenzionale e ha dato a me l'occasione di conoscere delle abilità nuove di alcuni allievi che, pur non eccellendo in matematica, si sono rivelati degli ottimi film makers, cantanti o disegnatori e hanno finalmente avuto uno spazio di eccellenza anche in un ambito disciplinare che di solito li vede meno valorizzati.

Il sito wordpress creato all'inizio dell'esperienza, di cui ciascun gruppo aveva un account come Autore, ha accolto i materiali digitali creati dai vari gruppi consentendo una benefica attività di controllo incrociato tra pari e mettendo in evidenza anche la necessità di un'attività di *fine tuning* a livello complessivo per uniformare testi, caratteri, impaginazione e taggatura dei contributi.

Mi sembra anche interessante rilevare che, tra i vari media proposti nella TOOLBOX, molti gruppi hanno scelto di inserire nei loro articoli elementi interattivi, quiz e test gamificati per una autovalutazione immediata: a riprova del fatto le tecnologie possono favorire una cultura dell'apprendimento positiva e formativa in cui sono i ragazzi stessi a incoraggiarsi reciprocamente ad assumersi la responsabilità di quanto hanno appreso.

Grazie al feedback settimanale sui contenuti prodotti i ragazzi hanno potuto controllare e riaggiustare eventualmente il tiro su quanto creato, con particolare attenzione alla valutazione dell'affidabilità delle fonti digitali, al rispetto del copyright e al mantenimento dell'attenzione sui contenuti disciplinari affrontati e i rispettivi significati senza farsi troppo distrarre dagli strumenti utilizzati.

Infine le nuove tecnologie impiegate in questa esperienza didattica hanno permesso di rendere assai più motivante lo studio perché hanno dato ai ragazzi

un pubblico virtuale che è andato ben oltre i meri confini fisici dell'aula in cui la lezione si è svolta, come si può vedere delle statistiche degli accessi al sito ALL YOU NEED IS LOG e dal [report](#) annuale .

4.Valutazione formativa e sommativa

Per stimolare la crescita, la responsabilizzazione e il miglioramento degli allievi, nel corso dell'attività il livello di apprendimento della classe è stato tenuto sotto controllo tramite strumenti di valutazione diversificati: verifiche classiche sui concetti matematici trattati, test online e stesura di due learning journals su equazioni e disequazioni logaritmiche ed esponenziali per la cui valutazione ho utilizzato il sistema rubric di Moodle.

Infine per assicurarmi che tutti i gruppi conoscessero tutte le applicazioni analizzate (e non solo la propria) l'esperienza si è conclusa con una caccia al tesoro sui 9 argomenti trattati dai vari gruppi: le squadre erano costituite dai medesimi gruppi che hanno lavorato sul sito e hanno svolto gli esercizi su un apposito foglio risposte: la vittoria è andata alla squadra che ha risolto in modo esatto tutti i nove esercizi proposti, riportando procedimenti e soluzioni sul foglio risposte, sbloccato la decima domanda generando la password (2867927561) e risposto correttamente anche a quest'ultima.

5. Conclusioni

Questa esperienza, caratterizzata da stili di insegnamento assai diversificati, ha favorito l'instaurarsi di positive dinamiche relazionali tra gli studenti, ma soprattutto tra gli studenti e il docente: i ragazzi infatti sono sempre stati motivati, partecipi e consapevoli del proprio apprendimento e hanno saputo individuare tra gli strumenti digitali proposti quelli che hanno permesso ad ogni ragazzo di superare le difficoltà individuali ed essere protagonista.

In particolare le valutazioni dei contributi dei gruppi al sito, rese trasparenti grazie ai criteri di valutazione condivisi all'inizio dell'attività e fornite con tempestività il giorno successivo alle scadenze di consegna hanno permesso a ciascuno studente di sviluppare il processo metacognitivo, riflettere e monitorare il proprio progresso.

Infine il fatto di avere lavorato in modo autonomo e di avere fatto uno sforzo creativo per comprendere i nuovi concetti ha senz'altro fatto sentire i ragazzi "più bravi" non solo nell'uso delle tecnologie, ma anche in matematica.

6. Bibliografia e sitografia

MIUR: Indicazioni nazionali riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento concernenti le attività e gli insegnamenti compresi nei piani degli studi previsti per i percorsi liceali

http://www.indire.it/lucabas/lkmw_file/licei2010/indicazioni_nuovo_impaginato/decreto_i_ndicazioni_nazionali.pdf

Paolo Ferri, Nativi Digitali, Bruno Mondadori, Milano 2011

CODING+CLIL+STEM=

DIGITAL STORYTELLING

Barbara Finato, Cristina Santini,
Istituto Comprensivo Sacchetti
Largo Malaguzzi, 9 56028 San Miniato (PI)
barbara.finato@istruzione.it; piic82700g@istruzione.it

*“Pensare, parlare e scrivere per apprendere la scienza ,
Apprendere a pensare, parlare e scrivere la scienza “.
Si descrive un’esperienza realizzata in una classe prima di
scuola secondaria di primo grado, in cui il digital storytelling
rappresenta il collante, il denominatore comune,
l’intersezione tra la lingua L2, le scienze ed il coding. Gli
studenti coinvolti passano dalla conoscenza alla messa in
atto delle competenze passando dalla condizione di
studente “acted upon” allo studente “acting” .*

1. Introduzione

Coding, Clil, Stem, digital storytelling sono parole ricorrenti per chi si trova impegnato a diversi titoli (docente, alunno, formatore,...) nella scuola. Volendole tradurre possiamo sostituire “coding” con “programmazione/pensiero computazionale”, “Clil (Content and Language Integrated Learning)” con “insegnamento di una materia disciplinare in lingua L2”, “Stem” con “scienze, tecnologia, ingegneria, matematica” ed infine “digital storytelling” con “narrazione mediante la tecnologia digitale”.

Si tratta di parole che entrano in gioco quando si parla di didattica e di metodologie innovative del processo di apprendimento/insegnamento.

Numerosi sono i libri [J.Hadfield e C.Hadfield, 2008; J.Scrivener, 2005; S.Kauser e S.O’Donoghue, 2010], gli articoli (<http://www.indire.it/progetto/clil-content-and-language-integrated-learning/>, <http://www.onestopenglish.com/clil/what-is-clil/>), i corsi di formazione, i percorsi didattici, che riguardano il Clil

Per quanto riguarda il coding, immediato è il riferimento al recente Piano Nazionale della Scuola Digitale (http://www.istruzione.it/scuola_digitale/) presentato dal Miur, che sta coinvolgendo/travolgendo i nostri Istituti scolastici.

La peculiarità del percorso, che si presenta, è quella di aver messo in stretta relazione i tre nuclei (coding, L2/Clil, Stem), utilizzando il digital storytelling (DST) come espressione di questa “fusione”. L’idea è rappresentata dalla figura 1. Prendendo spunto dalla rappresentazione degli insiemi di Venn, i 3 cerchi rappresentano Stem, coding e L2. Dall’intersezione dei tre risulta il digital storytelling (DST), che è stato il comune denominatore. L’intersezione di Stem

e Coding dà come risultato il problem solving, punto chiave di entrambi; il linguaggio è parola che accomuna invece L2 e coding; insegnare scienze in L2 (intersezione di Stem e L2) è invece applicare la metodologia Clil.

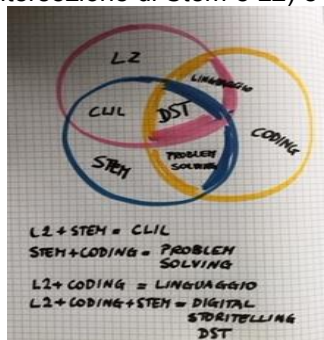


Fig.1 – Coding, L2, Stem, Digital storytelling

2. Contesto

La classe, in cui si è realizzata l'esperienza è una classe prima di scuola secondaria di primo grado composta da 23 alunni. I ragazzi si sono mostrati partecipativi in modo attivo e propositivo fin dai primi giorni di scuola, motivati e disposti a "sperimentare", a mettersi in gioco ed imparare.

Focalizzando l'attenzione sulla centralità dell'alunno nel processo di insegnamento/ apprendimento i principali bisogni che le docenti hanno affrontato sono stati

- Costruzione di un curriculum interdisciplinare basato sui sapere fondanti e legati ai bisogni dei ragazzi
- Motivazione allo studio
- Integrazione e inclusione
- Riconoscimento delle eccellenze
- Selezione/utilizzo di software ICT e loro applicazioni
- Avvio al coding con formalizzazione del pensiero computazionale
- Uguaglianza di genere ed orientamento alla scelta della scuola superiore

Si ritiene opportuno esplicitare l'ultimo punto: da studi recenti emerge infatti che a partire dalla scelta della scuola superiore alla carriera lavorativa le ragazze non scelgono ambiti scientifici, nonostante fino alla scuola secondaria di I grado abbiano risultati migliori dei maschi nelle materie scientifiche. La scienza e la tecnologia possono trarre rilevanti benefici se le discipline sono aperte ad entrambi i generi, senza segregazioni forzate o stereotipate divisioni di ruoli (<http://scientix.eu/web/guest/science-girl-thing>, <http://www.ngcproject.org/statistics>)

2.1 Finalità e obiettivi

Il progetto ha incluso nelle sue diverse parti il quadro delle competenze-chiave per l'apprendimento permanente definite dal Parlamento europeo e dal Consiglio dell'Unione europea (Raccomandazione del 18 dicembre 2006), riportato nelle Indicazioni Nazionali del curriculum della I ciclo (2012, <http://www.indicazioninazionali.it/J/>) e che sono: - comunicazione nella madrelingua; - comunicazione nelle lingue straniere; - competenza matematica e competenze di base in scienza e tecnologia; - competenza digitale; - imparare a imparare; - competenze sociali e civiche; - spirito di iniziativa e imprenditorialità; - consapevolezza ed espressione culturale

Il progetto dunque si è proposto di far sperimentare e sviluppare competenze disciplinari, linguistiche e trasversali supportate ed integrate con i punti di forza che presenta il pensiero computazionale (<http://barefootcas.org.uk/>) nell'affrontare approcci e situazioni di problem solving e di prova ed errore senza sconfitta dell'alunno (si scrive, si prova, si osserva, si cancella, si modifica e si riscontra subito l'efficacia della correzione).

Si descrivono gli obiettivi riferiti a

- Coding/ pensiero computazionale: utilizzare consapevolmente e responsabilmente la tecnologia (device, tools)[Parmigiani D, 2008; Tanoni I., Teso R., 2009] , incoraggiare il problem solving in modo divertente, liberare dalla paura dell'errore e del giudizio, realizzare esperienza con alti traguardi, gratificanti in termini di autoefficacia, atteggiamento sfidante positivo, consapevolezza delle responsabilità umane nell'uso della tecnologia
- Scienze: sperimentare fenomeni, sviluppare schematizzazioni e modellazioni, riconoscere strutture e funzionamenti a livello macroscopici e microscopici, utilizzare e padroneggiare concetti, osservare, modellizzare e interpretare
- Linguaggio e Lingua L2: utilizzare linguaggi specifici diversi e loro codifica e decodifica (linguaggio scientifico, coding, programmazione, L2), sviluppare una competenza plurilingue e pluriculturale, comprendere e scrivere, riconoscere, rielaborare modalità di comunicazione e regole della lingua, sviluppare la capacità di scegliere tra forme e codici linguistici diversi quelli più adeguati.

3. Metodologia didattica

L'approccio metodologico didattico su cui è stato costruito tutto il percorso è stato quello della didattica laboratoriale metacognitiva, che, in questo caso, assume una connotazione ampia e flessibile e non riferita esclusivamente ad esperienze di laboratorio di scienze.

Le strategie e metodologie didattiche del processo di insegnamento/apprendimento delle scienze sono infatti perfettamente integrate a quelle del CLIL ed del pensiero computazionale (coding).

La versatilità e la trasversalità del percorso non consentono dunque di far riferimento ad una specifica metodologia. Le docenti hanno quindi adattato ed utilizzato diversi approcci a seconda del tipo di attività.

Il Learning by doing (imparare facendo) è la metodologia adatta ad una didattica "hands-on", in cui il collegamento mano-cervello-pensiero è al centro

delle attività. I percorsi di scienze sono stati costruiti seguendo l'approccio delle 5E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluation) della metodologia IBSE (Inquiry Based Science Education) (<http://www.nasa.gov/audience/foreducators/nasaclips/5eteachingmodels/>, <http://www.inquirebotany.org/it/resources/other-ibse-european-projects-207.html>).

La metodologia "learning by doing", tipica di una materia come scienze (Stem), è applicabile anche al pensiero computazionale caratterizzato da concetti quali logica, algoritmo, decomposizione, schematizzazione, astrazione, valutazione

L'uso di materiali autentici è da riferire ai materiali da manipolare, ma anche al testo. E' evidente come il testo autentico abbia valore dal punto di vista linguistico (Clil), altrettanto valore ha il materiale autentico nel caso di scienze. Vedere un fiore sul libro o osservarlo e sezionarlo hanno due impatti emotivi e quindi di comprensione e conoscenza diversi!

Lo Storytelling (la narrazione) si propone come un potente veicolo per il processo di insegnamento/apprendimento, visto che le storie agganciano più aree del cervello di altre forme di comunicazione passando attraverso le emozioni (<http://www.cidi.it/cms/doc/open/item/filename/348/la-narrazione.pdf>). Il Digital storytelling dunque non è solo un prodotto multimediale ma un processo che vede coinvolti autori, attori, artefatti, intenzionalità e media (<https://insegnantiduepuntozero.wordpress.com/2015/02/18/digital-storytelling-cose-come-utilizzarlo-nella-didattica-con-quali-strumenti-si-realizza/>) e rafforza conoscenze e competenze.

La condivisione delle idee, delle domande, delle soluzioni e dei materiali utilizzati e prodotti è attuata organizzando i ragazzi in piccoli gruppi [Johnson D.W. et al., 2001] ed utilizzando la piattaforma educativa Edmodo (<https://www.edmodo.com/home>). In questo modo si è cercato di attivare la metodologia della Flipped classroom (classe capovolta) con l'intenzione di sostenere sia gli alunni che vanno "rinforzati" che quelli che andrebbero "potenziati" [Maglioni M, Biscaro F].

4. Strumenti

L'aula di scienze è organizzata per consentire lavori di gruppo e le attività di laboratorio.

Lim, tablet, PC, materiale di laboratorio ma anche quaderni degli appunti sono strumenti e strumentazione utilizzati per la realizzazione del percorso. L'attenzione alle ICT non è sui dispositivi ma sugli ambienti e gli strumenti di produzione, comunicazione, condivisione, collaborazione. L'ambiente di apprendimento viene modificato: l'idea che sia sufficiente avere la LIM in classe, proiettare un video o costruire un Power Point di presentazione del progetto per dire che si fa didattica con le ICT viene superata. Si ricercano app e software utili e adeguati per rielaborare, assemblare, condividere il materiale, rendendo la didattica più adeguata a soddisfare le esigenze ed i bisogni di alunni e docenti. Seguendo gli obiettivi cognitivi della tassonomia di

Bloom (ricordare, comprendere, applicare, analizzare, valutare, creare) sono ricercati ed utilizzati gli strumenti digitali più adeguati a soddisfare le esigenze ed i bisogni di alunni e docenti per il raggiungimento degli obiettivi prefissati

Scratch (<https://scratch.mit.edu/>) è un ambiente molto noto per la programmazione in ambiente didattico [D.Breen, 2015]. Consente di creare storie animandole mediante l'uso di blocchi che contengono una istruzione di programmazione. La successione articolata dei blocchi fra loro costituisce il set di istruzioni che un oggetto denominato *sprite* esegue (hoc.elet.polimi.it/idc/2010/assets/doc/Burke_Kafai.pdf).

5. Attività

Il percorso è stato realizzato procedendo per step permettendo agli alunni di acquisire le conoscenze necessarie per poter affrontare la fase finale in cui l'argomento di scienze (le piante) è stato affrontato con la metodologia Clil ed un approccio tipico del pensiero computazionale fino alla realizzazione di digital storytelling elaborando progetti Scratch.

5.1 Fase1

Fin dall'inizio dell'anno le docenti hanno avviato percorsi ed attività volti alla cura e allo sviluppo del linguaggio specifico per quanto riguarda la matematica, le scienze ed il francese. Il coding si presenta a sua volta come un linguaggio.

Aderendo alla Settimana del Codice nel mese di Ottobre 2015, la classe ha cominciato a fare i suoi primi passi di coding. Per la partecipazione della Settimana del codice di dicembre 2015 i ragazzi hanno svolto le attività di codice del percorso "Frozen"

(<http://codeweek.it/>, http://www.istruzione.it/allegati/2015/prot22329_15.pdf, <http://www.programmailfuturo.it/progetto/descrizione-del-progetto>).

Hanno così collegato geometria al coding. Frozen infatti realizza figure anzi poligoni utilizzando i blocchi "vai avanti", "gira a destra/ sinistra di x° " (vedi Fig.2)

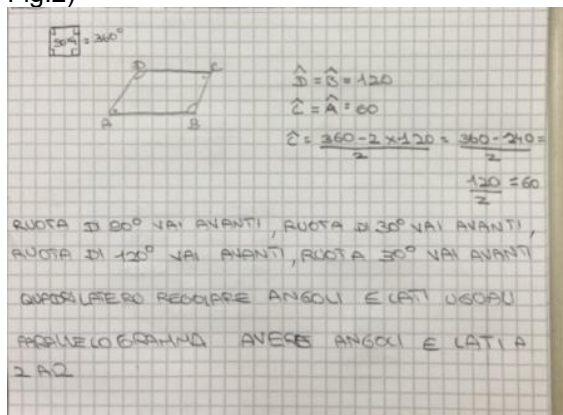


Fig.2 – dal quaderno degli alunni

Nel frattempo i ragazzi hanno svolto un percorso sul suolo, acquisendo confidenza nella metodologia della didattica laboratoriale e nell'utilizzo del quaderno come strumento di lavoro con un ruolo fondamentale nel processo di apprendimento.

5.2 Fase 2

A conclusione del percorso "Frozen" ai ragazzi viene proposto di programmare con Scratch. Per i ragazzi è immediata la comprensione dell'utilizzo dei blocchi e realizzano un primo progetto che presentano al concorso "AliceGamejam" (<http://www.alicegamejam.com/main.html>) (vedi Fig.3)

In occasione dell'evento di "scuola aperta" per la presentazione della scuola ai ragazzi di classe 5 di scuola primaria ed alle loro famiglie in modo spontaneo realizzano semplici presentazioni Scratch, utilizzando la lingua francese ed inglese.

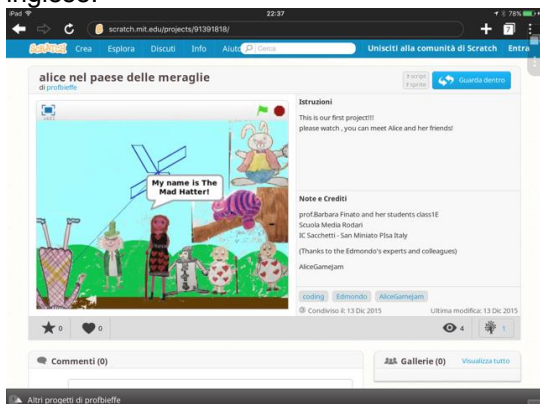


Fig.3- dal progetto Scratch elaborato dai ragazzi

5.3 Fase 3

Le docenti, osservando la motivazione, l'entusiasmo e le capacità dimostrate dagli alunni, decidono di avviare una progettazione di percorso Clil sulle piante alternando inglese e francese come L2 (<http://v.gd/TJ0ycq>), organizzata utilizzando il software Learning Designer <http://learningdesigner.org/> .

Si riporta uno stralcio della progettazione del percorso CLIL (Tab1a-d).

Tab.1a-percorso didattico

QUANDO SENTO LA PAROLA PIANTA PENSO A ...?		
Conoscere ed identificare la struttura e funzione di una pianta -		
<i>Read Watch Listen</i> 10 minutes	23 students	I ragazzi disegnano la loro idea di pianta In genere la loro prima idea di pianta corrisponde ad albero
<i>Discuss</i>		discutono prima nel piccolo gruppo e poi si

<i>20 minutes</i>	<i>4 students</i>	confrontano Viene condiviso il linguaggio specifico (pianta, erba, arbusto , fiore, albero)
<i>Produce 15 minutes</i>	<i>23 students</i>	i ragazzi producono sul quaderno un disegno in cui sono rappresentati pianta , le sue parti, arbusto , erba, albero le parole sono imparate nelle tre lingue (italiano, francese , inglese)

Tab.1b-percorso didattico

STRUTTURA E FUNZIONI DELLA PIANTA		
Riconoscere regolarità e differenze		
<i>Read Watch Listen 10 minutes</i>	<i>23 students</i>	I ragazzi imparano il linguaggio specifico
<i>Practice 20 minutes</i>	<i>4 students</i>	discutono prima nel piccolo gruppo e poi si confrontano Viene condiviso il linguaggio specifico (pianta, erba, arbusto , fiore, albero)
<i>Produce 15 minutes</i>	<i>23 students</i>	I ragazzi osservano una piantina del prato, individuando le diversi parti
<i>Investigate 15 minutes</i>	<i>4 students</i>	esperienza: colorazione della corolla: si aggiunge il colorante usato per la cartuccia della stampante ad acqua, si immerge una margherita bianca recisa.Dopo 2 ora si osserva che i petali si colorano del colore assunto dall'acqua

Tab.1c-percorso didattico

STRUTTURA E FUNZIONI DEL FIORE FIORE FLOWER FLEUR		
Conoscere ed identificare la struttura e funzione di una pianta/ fiore		
<i>Investigate 30 minutes</i>	<i>4 students</i>	osservazione di un fiore e dissezione Gli alunni dissezionano un fiore individuando le sue parti
<i>Produce 40 minutes</i>	<i>1 students</i>	Gli alunni producono progetti usando Scratch (https://scratch.mit.edu/)
<i>Discuss 15 minutes</i>	<i>students</i>	Gli alunni discutono i progetti condividendo idee e soluzioni, individuando le diversi parti

Tab.1d-percorso didattico

HOW DOES A PLANT GROW? COME FA A GERMINARE ?	
COMMENT FAIRE GERMER UNE GRAINE?	
Conoscere i fattori che influenzano la crescita di una pianta -Comprendere le sue funzioni e la sua importanza	

<i>Discuss</i> 30 minutes 4 students	I ragazzi discutono le condizioni ed i fattori che influenzano la crescita di una pianta di semina e di germinazione
<i>Investigate</i> 30 minutes 4 students	si provvede a seminare e a seguire la germinazione
<i>Discuss</i> 15 minutes 4 students	Gli alunni osservano e discutono

Il pensiero computazionale entra in gioco sia nella parte sperimentale di laboratorio che nella costruzione del digital storytelling realizzato con Scratch.

I ragazzi hanno elaborato progetti Scratch dimostrando competenza sia nell'argomento specifico di scienze che nella lingua L2 e comprendendo pienamente il significato del pensiero computazionale.

Si riporta il link di alcuni progetti <https://scratch.mit.edu/projects/99589516/> ; <https://scratch.mit.edu/projects/98527952/> ;

<https://scratch.mit.edu/projects/99737965/> ;

<https://scratch.mit.edu/projects/99742914/> .

I progetti Scratch rappresentano dunque il risultato tangibile di quanto descritto in figura 1. In modo narrativo infatti i ragazzi hanno presentato contenuti di scienze in L2 usando il linguaggio specifico, procedendo con un approccio laboratoriale.

6. Conclusioni

“The teacher is not in the school to impose certain ideas or to form certain habits in the child, but is there as a member of the community to select the influences which shall affect the child and to assist him in properly responding to these influences” [John Dewey, 1897]. Questa frase tratta da Dewey compendia perfettamente il percorso e l'attività svolta dalle docenti che in questo percorso hanno svolto il ruolo di facilitatrici dell'apprendimento.

Se bastasse la motivazione e l'entusiasmo dei ragazzi si potrebbe concludere che il progetto è stato realizzato ed ha raggiunto pienamente gli obiettivi e le finalità prefissati. L'esame degli elaborati realizzati dai ragazzi dimostra e convalida l'affermazione. In particolare i ragazzi hanno elaborato i loro progetti Scratch in L2 senza alcuna difficoltà o timore dimostrando di aver acquisito le conoscenze e competenze previste in L2 e scienze (Clil).

Qualcuno ha addirittura creato un quiz, in cui seppure molto semplicemente, ha inserito anche conoscenze già acquisite.

I punti chiave metodologici di coding, L2 e Stem sono stati affrontati e sviluppati raggiungendo e realizzando l'idea espressa dalla figura 1. I digital

storytelling realizzato dai ragazzi mediante progetti Scratch rappresenta il prodotto finale della interazione delle diverse metodologie e strategie, che nel corso delle varie attività sono state proposte.

Bibliografia

Breen D., *Scratch for Kids for Dummies*, Wiley Publishing, 2015

Dewey J., *My Pedagogic Creed*, *School Journal* vol. 54 (January 1897), pp. 77-80

Hadfield J., Hadfield C., *Introduction to teaching English*, Oxford University Press, 2008

Kauser S., O'Donogue S., *Science*, Oxford University Press, 2010

Johnson D.W, Jonson R.T, Holubec E.J., *Apprendimento cooperativo in classe*, Erickson 2001

Maglioni M, Biscaro F, *La classe capovolta*, Erickson, 2014

Parmigiani D., *Tecnologie di gruppo*, Erickson, 2008

Scrivener J., *Learning Teaching*, MacMillan Books for Teacher, 2005

Tanoni I, Teso R., *Il curriculum tecnologico*, Erickson, 2009

SCoPE@Scuola: percorsi (in)formativi sulle tematiche del supercalcolo

G. Battista Barone², V. Boccia¹, D. Bottalico², R. Campagna², L. Carracciuolo³

¹Ministero della Pubblica Istruzione

Viale Trastevere, Roma
vania.boccia@istruzione.it

²Università degli Studi di Napoli Federico II

Via Cinthia, Napoli
[giovannibattista.barone, davide.bottalico, rosanna.campagna]@unina.it

³Consiglio Nazionale delle Ricerche

P.le A. Moro, Roma
luisa.carracciuolo@cnr.it

L'iniziativa SCoPE@Scuola nasce con l'obiettivo principale di stimolare la curiosità degli studenti delle scuole superiori sulle tematiche del supercalcolo quale strumento indispensabile per la soluzione dei problemi-sfida della scienza e della tecnologia. Le tematiche connesse con il supercalcolo coinvolgono, infatti, un ampio spazio di conoscenze e competenze: dalla modellizzazione matematica dei problemi alla progettazione di algoritmi, dall'implementazione del software alla progettazione e gestione di sistemi informatici complessi. L'iniziativa, partita alla fine del 2014, ha coinvolto tre scuole, è durata sei mesi (articolandosi in più incontri e tipi di attività) e si è conclusa, per questa prima edizione, alla fine del mese di maggio 2015.

1. Introduzione

La nuova didattica oggi è orientata alla **ricerca, alla esperienze ed alla capacità di analisi di casi di studio**. I docenti sono *ricercatori* nella capacità di mettersi in discussione, rivedere, alla luce delle esperienze d'aula e dei riscontri ottenuti, le strategie e le metodologie didattiche adottate. In virtù delle *competenze chiave per l'apprendimento permanente (tra le quali si ricordano le "competenze digitali" e le "competenze di base nella matematica, nelle scienze e in campo tecnologico")* contenute nelle "Raccomandazione del Parlamento europeo e del Consiglio" [RIF 1], gli studenti sono orientati verso una partecipazione "attiva" nella costruzione del sapere; la parola d'ordine per loro deve essere **consapevolezza**, mentre il **docente deve porsi come mediatore, guida, facilitatore dell'esperienza**.

La formazione *peer-to-peer* tra docenti, anche realizzata grazie all'interazione tra Scuola e Università, gioca, certamente, un ruolo cardine nella costruzione del percorso scolastico degli alunni. Tale percorso parte dall'acquisizione delle competenze specifiche disciplinari, alla capacità di trasporle in contesti altri, ed

ha il fine ultimo di costruire un sapere che accompagni gli studenti nella vita (*life-long learning*) come cittadini attivi e responsabili verso sé stessi e verso gli altri [RIF 2].

Nello specifico, l'iniziativa SCoPE@Scuola, nata all'interno del gruppo di gestione e supporto agli utenti del datacenter SCoPE dell'Università di Napoli Federico II [RIF 3], offre l'occasione giusta per gli studenti delle scuole (secondarie di secondo grado) per maturare una più profonda consapevolezza ed una visione più ampia, su come l'utilizzo dei sistemi informatici porti oggi alla risoluzione dei problemi del presente e all'avanzamento della conoscenza in svariati settori della ricerca accademica ed industriale.

Gli ideatori dell'iniziativa, inoltre, sono stati spinti dalla convinzione che maturare una simile consapevolezza possa aiutare gli studenti a scegliere meglio il loro futuro percorso formativo, anche universitario, in considerazione del fatto che le tematiche connesse con il supercalcolo coinvolgono un ampio spazio di conoscenze e competenze: dalla modellizzazione matematica dei problemi alla progettazione di algoritmi, dall'implementazione del software alla progettazione e gestione di sistemi informatici complessi. La varietà dei contenuti relativi al supercalcolo aumenta, quindi, lo spettro delle informazioni utili per l'orientamento degli studenti della scuola.

La possibilità, per gli studenti, di “toccare con mano” le moderne e avanzate tecnologie apre loro al “Pensiero Computazionale”, nonché alla capacità di “Problem Posing & Solving” oggetto di attenzione dei programmi PISA ed INVALSI.

Il datacenter SCoPE è un esempio di risorse informatiche, integrate in contesti di calcolo distribuito, gestite in ambiente universitario ed utilizzabili in diversi contesti rivolti sia alla ricerca che alla formazione. La possibilità di presentare SCoPE e, con esso, tutte le tematiche relative al supercalcolo, a realtà territoriali esterne al contesto scientifico di ricerca di alto livello, universitaria e non, può rappresentare un'opportunità per studenti e docenti.

L'iniziativa, ideata e progettata durante l'anno solare 2013, è partita alla fine del 2014 con il coinvolgimento di tre scuole “pilota”. L'attività con le scuole è durata sei mesi (articolandosi in più incontri e tipi di attività) e si è conclusa alla fine del mese di maggio 2015. I feedback da parte degli studenti (circa 300) e dei loro insegnanti, hanno confermato sia l'interesse nei confronti dell'iniziativa, sia la sua utilità nel fornire ai giovani studenti conoscenze e competenze spendibili sia a breve termine (ad esempio nella realizzazione delle tesine d'esame per le classi quinte) sia a medio/lungo termine guidandoli consapevolmente nelle scelte relative alle successive fasi formative e/o di lavoro.

Le tre scuole coinvolte nella prima edizione di SCoPE@Scuola hanno, di fatto, giocato il ruolo di “scuola pilota” consentendo di consolidare e, in parte, rimodulare l'iniziativa sia nei contenuti che nelle procedure di attuazione.

SCoPE@Scuola, nella pratica, ha consentito la condivisione di competenze “professionalizzanti” nell'ambito del supercalcolo – unica esperienza in Italia – con gli studenti e gli insegnanti delle scuole superiori del territorio napoletano.

2. L'iniziativa ed i suoi attori

Troppo spesso i cosiddetti “nativi digitali” utilizzano in modo non consapevole le tante risorse IT a cui hanno accesso grazie ad Internet: motori di ricerca (google), spazi di memorizzazione condivisi (ad es. dropbox, youtube, etc.), social network (facebook, twitter, whatsapp, etc.).

Pochi si interrogano su cosa c'è dietro tutto quello che utilizzano quotidianamente. Ancor meno collegano l'utilizzo delle risorse IT alla risoluzione di problemi concreti del presente (ad esempio le previsioni meteorologiche, l'aggiornamento dei sistemi di mappe e geo localizzazione, la tracciabilità e la sicurezza delle transazioni bancarie, la gestione logistica del traffico aereo, etc.)

L'iniziativa SCoPE@Scuola nasce con l'obiettivo principale di suscitare la curiosità degli studenti delle scuole superiori nei confronti delle tematiche del supercalcolo quale strumento indispensabile non solo per la soluzione dei problemi-sfida della scienza e della tecnologia, ma anche dei problemi del presente. Inoltre le tematiche connesse con il supercalcolo coinvolgono un ampio spazio di conoscenze e competenze che possono essere opportunamente collegate, in ottica interdisciplinare a diverse materie curriculari (ad esempio Informatica, Matematica, Scienze Fisiche e della Terra, Biologia, Geografia, etc.).

L'iniziativa è sia momento di informazione/riflessione/orientamento, sia vera e propria attività di formazione: la parte informativa dell'iniziativa contempla due seminari ed una visita guidata al datacenter SCoPE, mentre la parte formativa, riguarda lo svolgimento di “laboratori” sugli aspetti tecnologici e/o scientifici relativi al supercalcolo. L'insieme delle attività laboratoriali costituisce il portfolio delle attività di SCoPE@Scuola.

2.1 Il protocollo attuativo

Nel corso del primo anno di attività è nato e si è consolidato l'insieme di contenuti e procedure che costituisce il “protocollo attuativo” dell'iniziativa.

Le fasi principali di tale protocollo, che scandisce tutti i passi dell'interazione tra il gruppo di docenti della Scuola e il Team accademico, promotore dell'iniziativa, sono di seguito riportate:

Fase conoscitiva

- **Primo incontro** tra il team di SCoPE@Scuola ed i rappresentanti del gruppo docenti incaricato dal Dirigente Scolastico di seguire l'attività durante il quale il team presenta ai docenti l'infrastruttura SCoPE ed un possibile portfolio delle attività laboratoriali e il gruppo docente fornisce al team informazioni relative alle materie curriculari, del proprio corso di studi, che potrebbero trarre beneficio dall'esperienza formativa.
- **Secondo incontro:** il team di SCoPE@Scuola si reca presso la scuola per conoscere gli studenti e presentare i contenuti del seminario introduttivo (“il ruolo del calcolo scientifico nella risoluzione dei problemi sfida e la storia dei super calcolatori”).

Fase progettuale

- **Terzo incontro:** il team di SCoPE@Scuola e i docenti della scuola definiscono insieme i contenuti e il calendario della attività laboratoriale; il team prepara/integra il materiale per l'attività laboratoriale e propone una data per la “visita al supercalcolatore”.

Fase realizzativa

- **Quarto incontro:** nella data concordata gli studenti si recano, accompagnati dai docenti, presso i locali del complesso Universitario Monte S. Angelo, per assistere ad un seminario descrittivo dell'infrastruttura SCoPE ed effettuare la “visita guidata al supercalcolatore”.
- **Incontri successivi:** in date concordate con i docenti, gli studenti partecipano alle attività laboratoriali relative alle tematiche del supercalcolo, opportunamente rimodulate con gli insegnanti, rispetto alle attività previste dal portfolio (si veda la prossima sezione).

2.2 Il portfolio delle attività

Nella realizzazione del portfolio delle attività per i laboratori si è partito da un insieme di macro-attività che consentissero di esplorare tutti gli aspetti relativi alla progettazione, gestione ed utilizzo dei supercalcolatori: dalla realizzazione di prototipi di calcolatori paralleli “fatti in casa” (o “a scuola”) fino al processo che, dalla formalizzazione matematica del problema, conduce al software “parallelo” per la soluzione “in silico” del problema stesso.

Il portfolio prevede le seguenti macro-attività:

- **Dal problema al software (passando per la modellizzazione matematica e numerica):** Come usare il calcolatore per simulare e/o descrivere fenomeni fisici e naturali (ad esempio la simulazione dell'andamento degli Tsunami);
- **Quando il supercalcolo diventa necessario** - realizzazione di piccole esperienze di *coding*, di semplici algoritmi “paralleli” e valutazione delle “prestazioni” del software realizzato
- **Un calcolatore parallelo “alla portata di tutti”** - realizzazione di un cluster di tipo Beowulf: dall'installazione del sistema operativo all'esecuzione di un benchmark per la valutazione delle prestazioni del sistema realizzato.

A partire da tale portfolio si sono articolate le attività che hanno coinvolto le scuole che hanno aderito all'iniziativa nell'anno scolastico 2014-2015.

2.3 Il datacenter SCoPE

Il datacenter SCoPE è stato realizzato nell'ambito dell'omonimo progetto PON dell'Avviso 1575 [RIF 3]. L'obiettivo era quello di realizzare un'infrastruttura di supercalcolo per elaborazioni scientifiche multidisciplinari fruibile sia dai gruppi di ricerca di Ateneo ma anche da gruppi di ricerca ed enti esterni all'Ateneo, e

distribuiti sul territorio nazionale ed europeo. Alla fine del progetto (Dicembre 2008), il datacenter è rimasto attivo negli anni successivi e, grazie ai finanziamenti del progetto ReCaS [RIF 4] (PONREC 2007-2013), è stato potenziato sia per offrire maggiori capacità elaborative alle comunità scientifiche di ateneo e non, sia per partecipare alla realizzazione di altri progetti sia di ricerca che rivolti alla formazione.

SCoPE (Sistema Cooperativo Per l'Elaborazione di applicazioni scientifiche multidisciplinari) è attualmente costituito da un cospicuo insieme di risorse di calcolo (circa 5000 unità processanti) e di memorizzazione (con circa 2 Peta Bytes di capacità di memoria persistente), rese disponibili attraverso le più moderne tecnologie di interconnessione. La sua operatività è garantita da impianti (elettrici, di raffreddamento e di monitoraggio) di ultima generazione.

Dalla fine dell'omonimo progetto PON, il Centro Servizi Informativi (CSI) dell'Ateneo Federico II si occupa della gestione operativa del datacenter e un nucleo di persone, di competenze trasversali e multidisciplinari, afferenti a diversi enti di ricerca ed istituzioni, si occupa dei servizi inerenti il calcolo e del supporto agli utenti nell'utilizzo efficace ed efficiente delle risorse.

Pur essendo una risorsa pubblica, gestita da un ente pubblico, il datacenter SCoPE è, a tutti gli effetti, assimilabile nella gestione, nei livelli di servizio e nel supporto all'utenza, ai più moderni e noti centri di servizio privati nazionali ed europei. Dal 2008, infatti, le sue risorse di calcolo e memorizzazione vengono fornite agli utilizzatori (ricercatori dell'Ateneo Federiciano e ricercatori esterni, nazionali ed europei) senza soluzione di continuità e con livelli di affidabilità e disponibilità di servizio superiori al 90% (dati forniti dal CESGA "*Fundación Pública Galega Centro Tecnológico de Supercomputación de Galicia*", ente riconosciuto a livello europeo).

2.4 Le scuole coinvolte

A settembre 2014, dopo un anno di riflessione e progettazione, è partita l'attività di pubblicizzazione dell'iniziativa SCoPE@Scuola (attraverso la presenza a convegni, la realizzazione di volantini e l'invio di email ai Dirigenti Scolastici delle Scuole Superiori della provincia di Napoli). Dopo circa un mese, una decina scuole avevano "manifestato interesse" per l'iniziativa. Tra queste, tre scuole, hanno poi trasformato l'interesse in adesione: il Polo Tecnico Fermi Gadda, Istituto Statale di Istruzione Superiore "A. Serra" e l'Istituto Tecnico Industriale "A. Righi". Di seguito sono riportati i dati di fruizione dell'iniziativa da parte delle tre scuole pilota, mentre nella sezione 3 sono riassunti i risultati ottenuti nel primo anno di realizzazione dell'iniziativa.

Il Polo Tecnico "E. Fermi – C. E. Gadda"

I principali fruitori dell'iniziativa sono stati gli studenti di terza, di quarta e di quinta dell'indirizzo informatico per un totale di circa 80 studenti. Alcuni studenti hanno partecipato alle sole attività informative (il seminario introduttivo tenuto presso la scuola, il seminario descrittivo dell'infrastruttura SCoPE e la visita al

supercalcolatore SCoPE, presso l'Università), mentre un gruppo di circa 10 studenti, accompagnati dai propri docenti si sono recati presso il complesso universitario Monte S. Angelo per svolgere l'attività di laboratorio concordata con i docenti.

L'attività di laboratorio, che si è svolta in un pomeriggio, ha riguardato l'utilizzo del sistema operativo Linux, una piccola attività di *coding* in linguaggio C, l'analisi di codici "paralleli", l'esecuzione e l'analisi delle prestazioni del software parallelo su diverse architetture (sequenziali, multi-core e multi-nodo).

Il livello di partenza degli studenti coinvolti era buono relativamente alla capacità di comprendere e produrre un codice sorgente scritto in linguaggio C. L'attività ha contribuito ad integrare le suddette conoscenze pregresse con informazioni specifiche che attengono alla programmazione in ambiente di calcolo parallelo (librerie di Message Passing, librerie e software per le operazioni matematiche di base).

L'Istituto Statale di Istruzione Superiore "A. Serra"

I principali fruitori dell'iniziativa sono stati gli studenti di due classi quinte, anche se il seminario introduttivo presso la scuola è stato seguito da circa 100 studenti delle classi terze, quarte e quinte e dai loro insegnanti.

Successivamente, 25 studenti di due classi V, accompagnati dai propri docenti, si sono recati presso il complesso universitario M. S. Angelo per assistere al seminario descrittivo dell'infrastruttura SCoPE, effettuare la visita al supercalcolatore e svolgere l'attività di laboratorio concordata con i docenti: attività di *coding* per l' "ottimizzazione" di codici paralleli (multi-processo e multi-thread) precedentemente realizzati a scuola, in orario curricolare.

Il livello di partenza degli studenti coinvolti era buono relativamente alla capacità di comprendere e produrre un codice sorgente parallelo "naive". L'attività ha contribuito ad integrare le suddette conoscenze pregresse con informazioni specifiche che attengono alle buone prassi per la realizzazione di codici paralleli efficienti (approcci per l'analisi delle prestazioni, riuso del software).

L'Istituto Tecnico Industriale "A. Righi"

I principali fruitori dell'iniziativa sono stati gli studenti di tre classi terze e due classi quarte per un totale di circa 100 studenti, presenti sia al seminario introduttivo presso la scuola che al seminario descrittivo dell'infrastruttura SCoPE ed alla visita al supercalcolatore. A seguito degli incontri suddetti è stata pianificata l'agenda degli incontri per l'attività laboratoriale rivolta, per motivi logistici e didattici, ad un numero di 30 studenti scelti dai docenti, tra i più motivati delle classi terze e quarte. L'attività laboratoriale ha riguardato la realizzazione di un cluster beowulf per il calcolo parallelo ed è stata realizzata in tre pomeriggi (un incontro a settimana):

- **Primo incontro:** il Sistema Operativo Linux (installazione, configurazione della rete e dei servizi di base);

- **Secondo incontro:** cablaggio di 5 PC in rete LAN, configurazione della rete, dei servizi di autenticazione e di accesso per gli utenti del cluster, configurazione dello *switch*;
- **Terzo incontro:** installazione della libreria di Message Passing, installazione e configurazione del gestore delle risorse del cluster, test di funzionamento del cluster attraverso l'esecuzione di un software parallelo.

Il livello di partenza degli studenti coinvolti era buono relativamente alle capacità tecnico operative e teoriche inerenti i sistemi e le reti. L'attività ha contribuito fornire una visione interdisciplinare delle suddette conoscenze e competenze pregresse in un contesto di apprendimento tecnico-pratico.

3 Risultati ottenuti

A valle dell'esperienza di quest'anno abbiamo formulato una sintesi dei risultati ottenuti dall'iniziativa a partire dai dati raccolti, attraverso un questionario online sottoposto a tutti i partecipanti in forma anonima. I risultati ottenuti sono classificabili in termini di: 1) mero gradimento dell'iniziativa, 2) impatto dell'iniziativa sulla consapevolezza relativa all'utilità, all'uso e alla struttura dei sistemi di supercalcolo, 3) impatto dell'iniziativa sulle scelte, ed eventuali rimodulazioni, del proprio percorso formativo (sia scolastico che universitario) e lavorativo.

Secondo te, qual è la parte più importante del supercalcolatore?

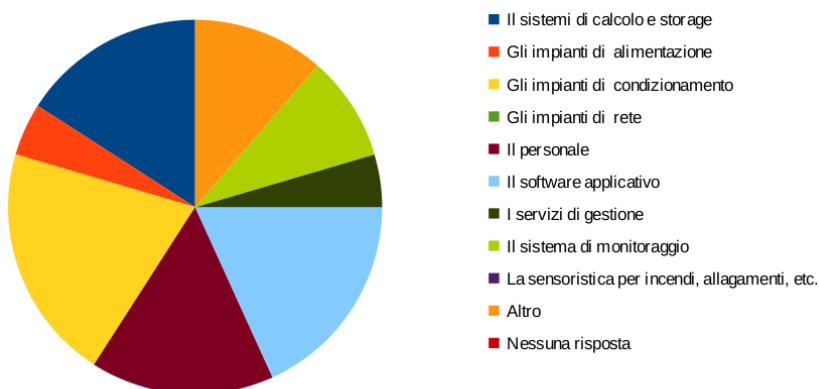


Fig. 1 - l'importanza delle componenti in un sistema di supercalcolo

Dalle risposte degli studenti al questionario emerge:

- Che la parte dei contenuti preferita dagli studenti, tra quelle presentate, riguarda gli aspetti più tecnologici e pratici dei seminari: molto gradimento ha riscontrato, infatti, la visita al datacenter SCoPE;
- La scarsa consapevolezza relativa al mondo del supercalcolo prima della partecipazione all'iniziativa (solo alcuni studenti hanno risposto di non essere del tutto all'oscuro del mondo del supercalcolo prima dell'iniziativa);
- Che gli studenti, alla domanda relativa a quali fossero le componenti "più importanti" per il funzionamento, e per il buon funzionamento di un sistema per il supercalcolo, hanno mostrato di aver ben compreso l'importanza dell'integrazione non solo delle componenti hardware, ma anche di competenze umane, nella gestione dei sistemi complessi (vedi figura Fig. 1);
- Che gli studenti, interrogati su cosa li avesse colpiti di più del supercalcolatore hanno dato risposte differenti ma che attengono comunque al concetto di grandi dimensioni e complessità (molto spazio, molta energia, molte componenti, molte competenze, etc. – vedi figura Fig. 2);
- Che gli studenti si sono detti interessati, in modo significativo, alla possibilità di continuare ad approfondire, anche in contesti di *stage*, le tematiche affrontate durante l'iniziativa.

Cosa ti ha colpito di più durante la visita al Data Center SCoPE?

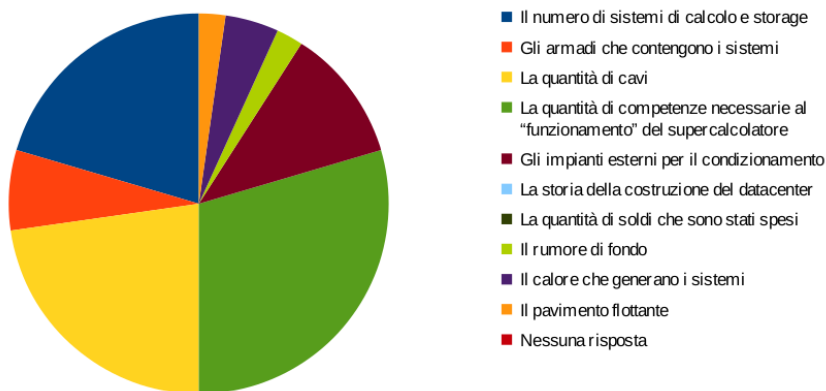


Fig. 2 - Cosa ha colpito nella visita al Data Center SCoPE

Abbiamo voluto chiudere il questionario con una domanda relativa al desiderio degli studenti di poter fare un'esperienza formativa/lavorativa in un ambiente

dove si possano affrontare tematiche inerenti il supercalcolo: anche in questo caso l'interesse espresso dagli studenti è stato alto. Gli studenti che hanno manifestato il proprio interesse per tale tipo di esperienza, hanno anche risposto alla domanda *“Vorresti far parte del team di gestione del datacenter SCoPE? Per occuparti di cosa?”*. Riportiamo di seguito le risposte che ci sono più piaciute:

- “...per divulgare le conoscenze sui super calcolatori, mi piacerebbe aiutare anche altre persone a conoscere questo nuovo mondo”
- “...mi piacerebbe poter approfondire il lato hardware ed anche quello software, perché credo che le persone di competenza abbiamo molto da insegnarci”
- “...degli impianti di raffreddamento, gestione degli incendi, etc.; cercando di ottimizzare il loro funzionamento per far rendere al massimo il supercalcolatore.”

Gli studenti hanno apprezzato l'esperienza anche perché avvicinarli all'ambiente universitario in contesti specifici (ed informali) ha consentito loro di fare (con assoluta libertà) ogni domanda utile a soddisfare sia curiosità sul contesto universitario che a richiedere informazioni necessarie a definire il proprio percorso formativo (e lavorativo) futuro.

4. Prospettive offerte

“... La diffusione di forme di apprendimento basato sul lavoro di alta qualità è al cuore delle più recenti indicazioni europee in materia di istruzione e formazione ed è uno dei pilastri della strategia “Europa 2020” per una crescita intelligente, sostenibile, inclusiva ...” [RIF 5].

Inoltre, la Legge 107 del 13 Luglio 2015, ribadisce l'importanza dell'apprendimento basato sul lavoro (in una modalità che è detta di *Alternanza Scuola-Lavoro*), anche attraverso tirocini e periodi di apprendistato di qualità. La stessa legge consente di effettuare tali attività anche al di fuori delle imprese in senso stretto purché gli enti ospitanti siano in grado di assolvere alle finalità dell'alternanza scuola lavoro [RIF 6]:

- *“attuare modalità di apprendimento flessibili e equivalenti sotto il profilo culturale ed educativo, rispetto agli esiti dei percorsi del secondo ciclo, che colleghino sistematicamente la formazione in aula con l'esperienza pratica”;*
- *“arricchire la formazione acquisita nei percorsi scolastici e formativi con l'acquisizione di competenze spendibili anche nel mercato del lavoro”;*
- *“favorire l'orientamento dei giovani per valorizzarne le vocazioni personali, gli interessi e gli stili di apprendimento individuali”.*

Alla luce di quanto suddetto, l'iniziativa SCoPE@Scuola si può caratterizzare come contesto adatto a svolgere attività di alternanza scuola-lavoro per gli studenti. Inoltre docenti e allievi possono vivere questa esperienza come "attività di potenziamento", secondo la linea di attuazione di una didattica personalizzata,

che consenta la valorizzazione delle eccellenze, anche attraverso collegamenti interdisciplinari, prospettive ad ampio respiro e la trasposizione, in contesti altri (ovvero le applicazioni reali), dei saperi acquisiti in ambito scolastico.

5. Conclusioni e sviluppi futuri

L'esperienza svolta, durante l'A.S. 2014-2015, ha offerto l'occasione per tentare di contagiare, con il virus della passione per le tematiche del supercalcolo, alcune giovani menti; gli studenti ed i docenti hanno potuto insieme conoscere un mondo forse ancora troppo nascosto.

Gli studenti sembrano aver molto apprezzato, di tutti i contenuti esposti durante gli incontri, maggiormente quelli più tecnologici e pratici relativi alla struttura dei sistemi di calcolo e a quanto serve per gestirli e mantenerli. Hanno apprezzato anche la necessità del calcolo parallelo quale unico strumento per risolvere i problemi "di grandi dimensioni".

La principale difficoltà incontrata dagli studenti è riconducibile alla tempistica serrata degli incontri che ha richiesto sia la rapida acquisizione di contenuti, talvolta completamente nuovi, sia la costruzione di una *forma mentis* capace di individuare ed integrare le diverse conoscenze e competenze per la risoluzione di problemi concreti e complessi (spesso gli studenti hanno mostrato di possedere conoscenze e competenze ignorando, però, quanto queste potessero spendersi in contesti complessi ed interdisciplinari, molto distanti da quelli scolastici).

Molto lavoro c'è da fare per far comprendere e far apprezzare, la necessità della simulazione computazionale, soprattutto per quanto riguarda gli aspetti di modellizzazione e numerici, quali strumenti indispensabili per la soluzione dei problemi attuali e di frontiera.

L'iniziativa che, in prima istanza era rivolta alle sole classi quinte, si è invece estesa anche alle classi terze e quarte su richiesta degli insegnanti che hanno intravisto la possibilità di coinvolgere queste classi in un percorso formativo continuativo, sulle tematiche del supercalcolo, di lungo respiro (almeno triennale), in collaborazione con l'Università.

Durante l'attuale Anno Scolastico 2015-2016 l'elenco delle scuole coinvolte nell'iniziativa si è ulteriormente arricchito consentendoci di consolidare ed ampliare il portfolio delle attività laboratoriali. Le nuove attività si stanno svolgendo alla luce di una maggiore propensione, da parte delle scuole, verso un approccio interdisciplinare/multidisciplinare che coinvolge, in un progetto integrato, diversi insegnamenti curricolari.

Ringraziamenti Sentiamo il dovere di ringraziare per l'ospitalità e la fattiva collaborazione tutti i docenti che hanno partecipato all'iniziativa nell'A.S. 2014-2015: i proff. C. Melcarne, A. Barbato e A. Franco (ITI Righi), le prof.sse M. Mone e T. Brondi (Polo Tecnico Fermi-Gadda), i proff. E. Serra, G. Sportelli, C. Azzalini e R. Lombardi (ISIS A. Serra).

Bibliografia

- [RIF 1] *Competenze chiave per l'apprendimento permanente* - Raccomandazione del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006 http://politichiegiovanili.it/system/article_file_files/37/original/competenze_chiave_GU_30.12.06.pdf?1388293600
- [RIF 2] *Sintesi della legislazione dell'UE, Sintesi per tema, 2° livello: Istruzione e formazione lungo tutto l'arco della vita*; reperibile all'URL: http://europa.eu/legislation_summaries/education_training_youth/lifelong_learning/index.it.htm
- [RIF 3] *Il progetto SCoPE e lo SCoPE Datacenter*, www.scope.unina.it
- [RIF 4] *Il progetto PON ReCaS (Rete di Calcolo per SuperB e le altre applicazioni)*, www.pon-recas.it
- [RIF 5] *Europa 2020: la strategia dell'Unione europea per la crescita e l'occupazione*. Comunicazione della Commissione, del 3 marzo 2010, reperibile all'URL: [http://www.parlamento.it/web/docuorc2004.nsf/8fc228fe50daa42bc12576900058cada/26737823c7025a77c12576dd0059a14f/\\$FILE/COM2010_2020_IT.pdf](http://www.parlamento.it/web/docuorc2004.nsf/8fc228fe50daa42bc12576900058cada/26737823c7025a77c12576dd0059a14f/$FILE/COM2010_2020_IT.pdf)
- [RIF 6] *Attività di alternanza Scuola-Lavoro - guida operativa per la scuola*; reperibile all'URL <https://labuonascuola.gov.it/area/a/25282/>

Creazione di melodie nella scuola di base

Antonio Venturi
Scuola elementare Elena Guerra
Via Vittorio Veneto 30, 55043 Lido di Camaiore Lucca
antonio.venturi9@tin.it

Viene presentata la sperimentazione di un corso di composizione elementare assistita dall'elaboratore svolta con i bambini della scuola di base. Viene descritta la teoria elementare usata per creare melodie e lo strumento informatico per descrivere e produrre eventi sonori.

1. Introduzione

Questa relazione descrive la sperimentazione di un corso di composizione assistita dall'elaboratore svolta, e in corso di svolgimento, con i bambini della scuola di base. Tale progetto si pone i seguenti obiettivi:

- Insegnare ai bambini a scrivere delle piccole melodie coerenti.
- Trovare una metodologia di insegnamento della composizione musicale che vada oltre il semplice empirismo con i suoni.
- Trovare dei formalismi (notazioni) che siano facili ed intuitivi per chi non abbia una precedente istruzione musicale.

Si basa inoltre sulle seguenti premesse:

- La notazione musicale tradizionale (il pentagramma), essendo pensata per gli esecutori, non descrive la struttura del brano e non mette in evidenza le strategie usate per comporlo. Inoltre richiede un lungo periodo di insegnamento.
- Il modo di operare del matematico e l'attività del compositore utilizzano modalità e strategie analoghe: il comporre è un'attività di **problem solving**.

L'apprendimento della composizione musicale non può essere fondato su una espressività prodotta dalla combinazione empirica dei suoni. Produrre i suoni e combinarli empiricamente non sempre garantisce un risultato soddisfacente. Inoltre l'assenza di regole non dà ai bambini la sicurezza per poter creare in seguito altri brani sul modello del lavoro svolto in classe. Si possono così formare nello studente due idee opposte che non rispondono alla realtà e sono dannose per lo sviluppo della creatività:

- Siamo tutti artisti.
- Sono artisti solo pochi eletti.

La prima idea nasce nel bambino dalla semplice constatazione che, essendo l'opera un prodotto del caso, tutti possono produrre arte. Ma i bambini riescono a percepire una musica che abbia un senso ed a confrontare il loro prodotto con quello di un professionista; in questo sono molto critici con loro stessi e potrebbero arrivare alla seconda idea, assolutamente falsa, che il produrre opere d'arte è possibile solo a pochi (la casualità si sposta dal prodotto al produttore). Il nostro scopo di insegnanti è quello di tirar fuori le potenzialità dello studente, aiutarlo a superare le difficoltà con strumenti e strategie e rendergli semplice quello che a lui può sembrare difficile. In campo musicale bisogna sfatare il mito che l'artista è baciato dalla dea bendata. Tutti, pur non diventando nuovi Mozart, possono comunque esprimere in maniera coerente le proprie idee sonore. Occorrono quindi delle regole, regole semplici, che siano da guida al principiante che altrimenti si trova in un labirinto. Nei manuali di contrappunto di Diether de la Motte [de la Motte, 1992], Peter Schubert [Schubert, 2008] e Robert Gauldin [Gauldin, 2013] ho trovato chiaramente esposte le regole contrappuntistiche dei secoli XV e XVI. Erano regole che riuscivano ad apprendere i giovani cantori che venivano poi avviati ad una carriera di musicisti (compositori); essi avevano all'incirca la stessa età dei nostri studenti delle ultime classi della scuola di base e della media inferiore. Queste regole possono essere apprese facilmente anche da non esperti, vanno semplicemente riscritte in un linguaggio per non specialisti e un po' semplificate.

Si poneva il problema dello strumento con cui sperimentare tali regole. Nella nostra cultura gli strumenti per fare musica sono molti ma tutti pensati per specialisti. Occorreva uno **strumento** facile da usare per chi abbia poche conoscenze tecniche. Come primo strumento ho usato **MUESCORE**, programma **open source** per l'editing musicale. Esso oltre ad una partitura elettronica mette a disposizione anche una serie di strumenti musicali per poter ascoltare i nostri elaborati sonori. Però la grafia musicale, di non facile apprendimento, è stata pensata per l'esecuzione e non esplicita l'architettura della composizione. Occorreva uno strumento facile da usare per chi non abbia conoscenze tecniche ed al tempo stesso rendesse palesi le operazioni sui suoni e la struttura del brano musicale su cui si sta lavorando. La scelta è caduta sul linguaggio di programmazione **SOUL** (SOund Language) [Venturi, 1987], [Venturi, 1996], [Venturi, 1997]. Di questo ho utilizzato i principali comandi per la manipolazione dei suoni e li ho trasformati in procedure del linguaggio di programmazione **FMSLOGO**.

2. La teoria

Il corso è cominciato dando agli alunni delle classi III, IV e V le seguenti regole per scrivere una semplice melodia:

1. Una melodia ha un percorso ad arco.

2. Inizia e finisce sulla stessa nota (questa regola sarà in seguito eliminata)
3. Deve procedere a onde.
4. Ad una nota può seguire la sua 2^a, 3^a, 4^a, 5^a, 8^a sopra o sotto.
5. Se faccio un salto grande in una direzione (5^a, 8^a) deve seguire un movimento nella direzione opposta. Possibilmente con le note successive devo coprire il vuoto del salto.
6. Evitare un'eccessiva ripetizione della stessa nota.
7. Ci sarà un solo punto culminante (una sola nota più alta di tutte le altre).
8. Le successioni SI – FA e FA – SI non sono ammesse ("si fa non si fa"). Eventualmente bemollizzare il SI.
9. La melodia deve cominciare con note lunghe accelerare nel centro e tornare a decelerare verso la fine.

Queste regole sono molto restrittive; molte successioni accettabili vengono escluse. Inoltre esse limitano il prodotto ad uno stile specifico (il modalismo dei secoli XV e XVI). Esse però presentano il vantaggio di produrre piccoli brani musicalmente coerenti e le limitazioni stilistiche possono anche essere viste come un vantaggio avvicinando l'orecchio dello studente ad un genere musicale diverso da quello tonale: un arricchimento per l'orecchio di oggi abituato a generi musicali molto omologati. Inoltre ho spiegato ai bambini che le nostre regole per ora ci aiutano ma dobbiamo seguire come guida anche il nostro orecchio.

Come **strumento** per mettere in pratica questa piccola teoria della composizione musicale ho scelto **MUESCORE** che mette a disposizione dell'utente un'orchestra di suoni sintetici non eccelsi ma sufficienti per poter cominciare a provare.

Riporto di seguito alcuni dei loro brani creati con **MUESCORE** (vedi fig. 1 e fig. 2).

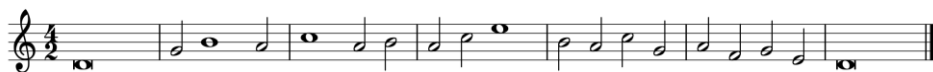


Fig.1 – Melodia creata da Rebecca e Denise Classe III



Fig.2 – Melodia creata da Anna Classe V



Fig.3 – Melodia creata da Rebecca e Gabriele Classe III

Questo modo di procedere porta i bambini ad acquisire regole per la costruzione di melodie ma anche a capire come opera un produttore di musica e vedere che:

- il lavoro creativo soggiace a regole precise,
- le regole aiutano ma possono essere ridefinite,
- gli studenti sono in grado di produrre oggetti che risultano gradevoli ai loro occhi.

3. La libreria CRICKET

Come ho detto, la notazione musicale tradizionale non è adeguata a descrivere l'architettura del brano e le strategie usate per crearla. La notazione è una sequenza di segni che indica quali note l'esecutore deve riprodurre nel tempo. Tale strutturazione (sequenza di frequenze nel tempo) è risultato utile anche per descrivere la musica sul computer (non per niente esso è un interprete di comandi). Abelson e di Sessa [Abelson e di Sessa, 1986] parlano della **geometria della tartaruga** come di descrizione **locale** delle entità geometriche mostrandone la differenza con la geometria cartesiana che è una descrizione **globale**. Il loro libro mostra come una visione locale porti a poter sperimentare molta parte della matematica, della geometria e della fisica. Ho proposto, in passato [Venturi, 1987], [Venturi, 1996], [Venturi, 1997], una visione **locale** dei fenomeni melodici che si contrappone alla visione **globale** del pentagramma. Tale visione propone una **tartaruga sonora**: un **oggetto per pensare** entità sonore. Riprendendo questa notazione l'ho trasformata in una serie di comandi da aggiungere al linguaggio di programmazione **FMSLOGO** creando così una libreria per la produzione di suoni che ho chiamato **CRICKET** e **cricket** ho chiamato pure la tartaruga sonora che risponde a tali comandi.

Do di seguito una breve descrizione dei comandi che controllano il **cricket**; la libreria è ancora in progredire e potrebbe anche essere trasportata in altri ambienti di programmazione.

Tale libreria comunica con la scheda audio attraverso il protocollo **MIDI**.

3.1 Variabili di sistema

base – contiene il tasto su cui si trova il **cricket**.

ascending – array contenente gli intervalli in cui è suddivisa l'ottava della scala ascendente. Valori di default sono 2, 2, 1, 2, 2, 2, 1. Questa disposizione degli intervalli fa sì che lo spostamento sulla scala dipenda dalla posizione in

cui si trova il **cricket**: se sta sul 1° grado e passa al 2° salirà di due semitoni, se si trova sul 3° e passa al 4° salirà di un semitono.

descending – array contenente gli intervalli in cui è suddivisa l'ottava della scala discendente. Valori di default sono 2, 2, 1, 2, 2, 2, 1.

key – contiene il grado della scala; questa è importante per stabilire passaggi fra **modi** diversi ma anche per descrivere nel sistema tonale la modulazione.

3.2 Comandi

keyup *n* (**ku** *n*) – Incrementa la variabile **base** di un intervallo *n*, cioè sposta il **cricket** di *n* passi verso l'alto.

keydown *n* (**kd** *n*) – Decrementa la variabile **base** di un intervallo *n*, cioè sposta il **cricket** di *n* passi verso il basso.

sing – Fa suonare il tasto **midi** assegnato alla variabile **base**.

still – Ferma il suono emesso.

Con questi soli comandi uniti ai comandi standard di un linguaggio di programmazione (nel nostro caso **FMSLOGO**) è possibile descrivere una qualsiasi melodia modale o tonale.

Come esempio esplicativo riporto di seguito i comandi per produrre una scala diatonica maggiore ascendente. Vengono usati i comandi **FMSLOGO** **wait** *n* che ferma per *n* centesimi di secondo il programma e **repeat** *n* [comandi] che ripete per *n* volte i comandi fra parentesi quadre:

```
repeat 7 [sing wait 1 still ku 2] sing wait 1 still
```

Riporto di seguito un esempio di melodia creata dai bambini con i comandi di **CRICKET**.

```
to sole
sing wait 20
ku 3
sing wait 10
kd 2
sing wait 10
ku 5
sing wait 10
kd 4
sing wait 10
ku 3
```

sing wait 20
kd 4
sing wait 20
fine



Fig.3 – Melodia generata dalla procedura “sole” di Clelia Classe III

to bibi
sing wait 40
ku 5
sing wait 20
kd 2
sing wait 20
ku 4
sing wait 10
kd 3
sing wait 10
ku 2
sing wait 10
ku 2
sing wait 10
ku 2
sing wait 40
fine



Fig.4 – Melodia generata dalla procedura “bibi” di Gabriele Classe IV

Data l'assenza di un feedback visivo ho permesso di non rispettare la regola che imponeva di iniziare e finire sulla stessa nota. Questa eccezione ci permette di avere blocchi sonori con direzioni diverse (melodie diversamente strutturate) che permettono maggiori possibilità combinatorie.

Questi blocchi sonori, una volta creati, possono essere combinati come mattoncini da costruzione per produrre idee musicali più complesse.

A questo punto è cominciato il gioco: i blocchi sono stati combinati, scambiati fra i bambini, suonati insieme su computer diversi.

4. Conclusioni

Il progetto può essere utilizzato sia nella scuola primaria che nella media di primo grado. Diventa essenziale il formalismo della libreria **CRICKET** in corsi orientati a persone prive di conoscenze elementari di teoria musicale. Il progetto e la libreria sono in divenire (è necessario un feedback visivo). Per la parte teorica sono state sviluppate regole per la combinazione verticale dei suoni (alcuni bambini di IV elementare sono riusciti a produrre piccoli brani a due voci).

Conferma empirica delle potenzialità delle scelte fatte è stato lo stupore degli studenti all'ascolto delle loro piccole opere. Sentivano che i brani non erano frutto del caso, che non producevano dissonanze e che avevano una loro bellezza melodica; inoltre erano stati creati da loro e potevano fabbricarne altri seguendo le regole che avevano imparato. In breve si sentivano effettivamente dei creatori coscienti di un prodotto artistico.

Bibliografia

[Abelson e di Sessa, 1986] Abelson H., di Sessa A., La geometria della tartaruga. Franco Muzio & C. editore, Padova, 1986.

[De la Motte, 1992] De la Motte D., Il contrappunto. Ricordi, Milano, 1992.

[Gauldin, 2013] Gauldin R., A practical approach to 16th century counterpoint. Waveland Press, Long Grove, 2013.

[Schubert, 2008] Schubert P., Modal counterpoint, renaissance style. Oxford University Press, Oxford, 2008.

[Venturi, 1987] Venturi A., Il linguaggio TARTAMUSA come linguaggio astratto per descrivere la musica. Nota CNUCE C-87 n. 15, Pisa, 1987.

[Venturi, 1996] Venturi A., Musica senza note, il linguaggio di programmazione SOUL, in Andronico A., Casadei G., Sacerdoti G., Didamatica '96, 1. Lavori scientifici – Note brevi. Cesena, 1996.

[Venturi, 1997] Venturi A., Costruzioni sonore: sviluppi del linguaggio di programmazione SOUL, in Andronico A., Piochi B., Sacerdoti G., Didamatica '97, 1. Lavori scientifici – Note brevi. Siena, 1997.

Le TIC per studiare fenomeni di diffrazione ed interferenza ottica

Daniele Buongiorno, Marisa Michelini, Lorenzo Santi, Alberto Stefanel¹

¹Unità di Ricerca in Didattica della Fisica, Università degli Studi di Udine

Via delle Scienze 206, 30100 Udine

buongiorno.daniele@spes.uniud.it, marisa.michelini@uniud.it, lorenzo.santi@uniud.it,
alberto.stefanel@uniud.it

Le nuove tecnologie giocano un ruolo sempre più importante nella vita quotidiana, pertanto il loro utilizzo nell'insegnamento della fisica ha una valenza metodologico-didattica legata alle moltissime opportunità offerte nel laboratorio sperimentale, di modellizzazione o di simulazione, ma hanno anche una valenza epistemica in quanto vengono utilizzate in tutti i laboratori di ricerca per condurre le misure. Nel campo specifico dell'insegnamento dell'ottica fisica, l'elaboratore offre delle opportunità particolarmente significative, perché consente un'analisi fenomenologica completa e permette delle attività di modellizzazione anche in merito al riconoscimento della natura della luce. È stata sviluppata una proposta didattica sulla diffrazione ottica da singola e doppia fenditura e da reticoli di diffrazione basata sull'utilizzo di un sistema di acquisizione via USB appositamente progettato e sviluppato e di software e ambienti di simulazione che consentono di costruire modelli interpretativi basati sui principi primi della fenomenologia.

1. Introduzione

Le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC) sono sempre più parte integrante della vita sociale di tutti, e ancor più hanno un ruolo determinante per l'educazione scientifica e della fisica in particolare, nella quale sono strumento e metodo di lavoro. Da un punto di vista epistemologico, gli studenti hanno la possibilità di entrare a contatto con i metodi e gli strumenti caratterizzanti la ricerca fisica, dal momento che l'acquisizione automatica dei dati è oggi il metodo per eseguire le misure in qualunque laboratorio di ricerca sperimentale [Michelini, 1992]. Simulazioni parametrizzate aiutano le esplorazioni di ipotesi e la progettazione di esperimenti, mentre la modellizzazione è uno degli strumenti cardine della moderna fisica teorica. Non è quindi a caso che le risorse basate sulle TIC sono diventate strumenti didattici come i libri di testo [Van den Berg et al, 2007], accompagnate dagli altrettanto potenti nuovi metodi di interazione docente-studente come ambienti web

interattivi [Challapalli et al, 2012a] per attività sincrone e asincrone e lavagne interattive multimediali [Challapalli et al, 2012b; 2012c] per la discussione dei diversi concetti affrontati anche in lezioni partecipate a grande gruppo [Sokoloff e Thornton, 1997]. La funzionalità didattica di tali strumenti è tanto più grande quanto più riescono a integrarsi nella trattazione di singoli temi. È perciò importante preparare gli studenti ad un impiego significativo delle TIC per l'indagine fisica, offrendo loro la possibilità di comprenderne il ruolo disciplinare specifico, oltre a quello di facilitazione di carattere generale, in modo che usino consapevolmente tali strumenti.

Uno dei principali contributi per l'apprendimento scientifico discusso in letteratura è l'acquisizione dati con la visualizzazione in tempo reale in forma grafica [Sokoloff et al, 2007; Sokoloff e Thornton, 1997; Sassi, 2001; Sassi, 2002]. Esso offre la possibilità di effettuare una risonanza cognitiva tra l'osservazione del fenomeno nel suo evolversi e il modo in cui la fisica lo rappresenta formalmente mediante grafici [Sassi, 2001; Benciolini et al, 2002; Stefanel et al, 2002]. Ciò aiuta gli studenti nella costruzione del pensiero formale e nella conquista di competenza nella lettura dei grafici e nell'individuazione di variabili e relazioni, ispirando nuovi grafici che portano verso un livello interpretativo per la descrizione fisica dei fenomeni [Van den Berg et al, 2007]. Gli strumenti di analisi dati, come anche il diffuso e versatile foglio elettronico, aiutano gli studenti a muovere i primi passi verso quel ragionamento funzionale di correlazione tra le variabili e di distinzione tra variabili e parametri che permette in fisica di redigere leggi e caratterizzare andamenti da confrontarsi con ipotesi o teorie.

Il presente contributo illustra una proposta di ricerca didattica in cui si integrano le valenze sopra descritte delle TIC nel contesto dell'ottica fisica. Si presenta in particolare una proposta didattica sui fenomeni ottici di diffrazione e interferenza della luce focalizzando in particolar modo sul ruolo didattico delle nuove tecnologie e dell'elaboratore, sia nel laboratorio sperimentale sia in quello di modellizzazione.

2. Le basi della proposta

La diffrazione ottica è un fenomeno ponte tra diverse teorie, in particolare tra ottica geometrica e ondulatoria e tra ottica ondulatoria e interpretazione quantistica della luce. Rappresenta il caso reale di interferenza e ha un ruolo centrale nel definire il potere risolutivo degli strumenti ottici. La sua interpretazione per mezzo del principio di Huygens-Fresnel ne permette di capire le potenzialità interpretative nel raccordo tra ipotesi ed esperimento [Gonzales, 1993; Michelini et al, 2006], inoltre può costituire il riferimento per lo studio di diversi fenomeni, come la diffrazione del suono, dei raggi X, di elettroni e di neutroni. Il fenomeno gioca un ruolo importante nell'apprendimento della fisica su diversi piani (epistemologico, formale, di costruzione del pensiero teorico e applicativo) come finalmente anche previsto nei curricula di fisica delle scuole secondarie superiori.

Una difficoltà legata alla sua trattazione a questo livello scolastico è rappresentata dal riuscire a collegare aspetti fenomenologici e teorico/interpretativi: la ricerca sul piano dei processi di apprendimento ha infatti evidenziato la tendenza degli studenti ad usare il modello geometrico per interpretare fenomeni di diffrazione [Ambrose et al, 1999; Rabe e Mikelskis, 2006], la difficoltà a includere in uno schema coerente i concetti di fronte d'onda e raggio [Colin e Viennot, 2000] e quella di considerare un'onda come una perturbazione che si propaga nello spazio [Wittmann, 2002].

Le nuove tecnologie danno un contributo importante al superamento di queste difficoltà offrendo contemporaneamente la possibilità di avere esperienza di raccolta e analisi dati, fare previsioni teoriche, capire cosa significa fare un fitting di dati sperimentali e non soltanto una descrizione di un andamento in termini formali (smoothing). La loro integrazione fa guadagnare competenza metodologica e non soltanto conoscenza sul fenomeno.

La proposta didattica sviluppata si inquadra in ricerche che hanno come riferimento teorico per la progettazione quello del Model of Educational Reconstruction (MER) [Duit et al, 2005] che prevede la ricostruzione in chiave didattica dei contenuti dopo aver individuato la rilevanza del tema trattato e le tipiche difficoltà degli studenti. Essa pone inoltre attenzione agli angoli strategici e ai dettagli critici, evitando il riduzionismo, per offrire percorsi concettuali coerenti, occasioni per costruire personali apprendimenti, gestire concetti fondamentali e acquisire competenze di strumenti e metodi per affrontare anche le difficoltà legate all'uso del formalismo matematico, analiticamente complesso ma essenziale per la comprensione del fenomeno.

Questa proposta offre un'esplorazione qualitativa del fenomeno seguita dall'individuazione delle relative leggi, sulla quale si innescano in termini problematici l'interpretazione da gestire in tre modalità: quella classica basata sul modello ondulatorio, nell'approssimazione di Fraunhofer e quella tradizionale basata sul metodo dei fasori, ma soprattutto proponendo due approcci originali completamente diversi, in particolare quello di derivare le condizioni per i massimi e per i minimi in termini formali per leggerne il significato fisico e quella, all'opposto, di ricavare le conseguenze del modello di Huygens-Fresnel senza nessuna approssimazione. Si portano quindi gli studenti ad avere diretta esperienza della propagazione di una perturbazione nello spazio sia in termini di direzione che in termini di ampiezza, enfatizzando sul ruolo concettuale del formalismo piuttosto che sui tecnicismi legati al calcolo.

La proposta presentata sviluppa quella già messa a punto sulla diffrazione da singola fenditura [Mascellani et al, 1992; Corni et al, 1993] e sperimentata sia con studenti di scuola secondaria [Michelini e Stefanel, 2015] che nella formazione insegnanti [Michelini et al, 2004; 2006] ampliando l'analisi al caso della doppia fenditura, per rendere conto in termini fisici della modulazione tra la distribuzione di interferenza e quella di diffrazione e per giustificare infine le caratteristiche diffrangenti di un reticolo ottico. Essa si basa sull'utilizzo del dispositivo Lucegrafo [Gervasio e Michelini, 2009], un sistema di acquisizione dati di intensità luminosa in funzione della posizione collegato alla porta USB

dell'elaboratore, oltre che sull'utilizzo di modelli e simulazioni. La proposta si pone l'obiettivo di rendere familiari gli studenti con i tipici fenomeni dell'ottica fisica, di far guadagnare loro competenza nel processo di costruzione di modelli e di far acquisire loro esperienza nel processo di costruzione di interpretazioni, imparando a formulare ipotesi e a confrontarle con gli esiti sperimentali [Michellini, 2010].

3. Hardware - il sistema Lucegrafo

In Fig. 1 è rappresentato il sistema "Lucegrafo" [Gervasio e Michellini, 2009], costituito da un fotodiodo inserito in un supporto di alluminio solidale con il cursore di un potenziometro lineare, in modo tale che il segnale ottico sia correlato con la posizione in funzione della resistenza del potenziometro. Entrambi i sensori (potenziometro e fotodiodo) sono collegati all'elaboratore via USB. La distribuzione globale di intensità luminosa può essere qualitativamente analizzata osservandola sullo schermo di alluminio, di dimensioni 12 cm x 2 cm, dietro al quale è alloggiato il fotodiodo, solidale con il sensore. Per diaframmare il sensore, al centro dello schermo è presente una fenditura verticale di dimensioni 0,4 mm x 10 mm. L'intensità misurata, rappresentata sia in forma grafica che tabulare, è espressa in unità arbitrarie proporzionali all'intensità luminosa incidente sul sensore. Il cursore si muove scorrendo su una vite senza fine, azionata manualmente agendo su un'apposita manopola (a sinistra nel dispositivo di Fig. 1). Il software di acquisizione registra così le coppie di valori intensità-posizione.

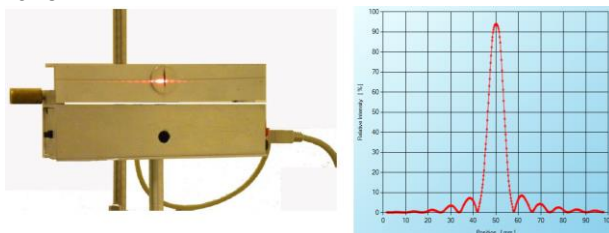


Fig. 1 - Dispositivo Lucegrafo ed esempio di acquisizione dati di distribuzione di intensità luminosa dovuta a diffrazione da singola fenditura

4. Modellizzazione e simulazione

Le potenzialità di calcolo e di visualizzazione grafica offerte dall'elaboratore permettono anche una serie di attività didattiche basate sulla modellizzazione e sulla simulazione particolarmente importanti nel caso dell'ottica fisica.

Lo scopo della modellizzazione è quello di rappresentare una situazione fisica per mezzo di un sistema astratto descritto dalle equazioni interpretative che legano le variabili in gioco. I concetti fondamentali alla base del fenomeno possono essere visualizzati in maniera semplice e intuitiva, anche se richiedono complicate manipolazioni formali, partendo da principi primi. In questa

prospettiva è stato sviluppato un software scritto in linguaggio C++ [Santi et al, 1993] che rende conto della distribuzione di intensità luminosa causata dall'interferenza di un numero dato di sorgenti puntiformi, semplicemente facendo un'ipotesi ondulatoria sulla natura della luce e sfruttando il principio di Huygens, che afferma che qualsiasi fenditura può essere pensata come un insieme di sorgenti secondarie sferiche e le distribuzioni di intensità osservate possono essere riprodotte come esito dell'interferenza di tutte le onde secondarie. All'interno dell'algoritmo sono definiti due cicli, uno relativo a tutte le sorgenti, l'altro relativo a ogni punto sullo schermo; in particolare, in ogni punto dello schermo la distribuzione di intensità osservata si può ottenere come quadrato della somma delle ampiezze delle singole onde. Su foglio elettronico lo si può invece implementare come segue: i dati numerici che il modello elabora vengono organizzati in forma tabulare, in cui ogni sorgente occupa una casella di una riga, e ogni punto dello schermo occupa una casella di una colonna. Lo studente gestisce l'implementazione della matrice delle onde secondarie replicando, quante volte necessario, il contenuto delle celle.

Sono inoltre disponibili simulazioni (<http://www.compadre.org/osp/items/detail.cfm?ID=8888>) come per esempio quelle sviluppate in Easy Java Simulation (EJS) che permettono di visualizzare la distribuzione di intensità luminosa in funzione della posizione come pattern, ma anche come grafico. Tali applicazioni sono pertanto estremamente utili per riconoscere in tempo reale le conseguenze di una variazione di parametri di base, quali in questo caso, lunghezza d'onda della luce, distanza e larghezza delle fenditure e loro numero; di contro, l'utente non ha però accesso al modello.

5. La proposta didattica

La proposta didattica parte dal riconoscimento della diffrazione nella quotidianità e si sviluppa nell'esplorazione con il Lucegrafo delle distribuzioni di intensità luminosa prodotte da singola e da doppia fenditura per ricavare le leggi empiriche che le descrivono, consentendo così infine di rendere conto delle regolarità e delle caratteristiche della distribuzione di intensità luminosa prodotta dall'interazione della luce con un reticolo ottico.

Lo studio delle caratteristiche della figura di diffrazione viene effettuato partendo dall'acquisizione tramite Lucegrafo di una distribuzione di intensità di luce laser diffratta da una singola fenditura come descritto in [Mascellani et al, 1992; Corni et al, 1993]. Come nuovo contesto si propone di utilizzare una coppia di fenditure, ciascuna di larghezza a e distanti b . La distribuzione di intensità sullo schermo, posto a distanza D dalla coppia di fenditure, ha un involuppo caratteristico della figura di diffrazione da singola fenditura di larghezza a , con regolarità ben individuabili all'interno in termini di una serie regolare di massimi (M) e minimi (m) di intensità luminosa (Fig. 2).

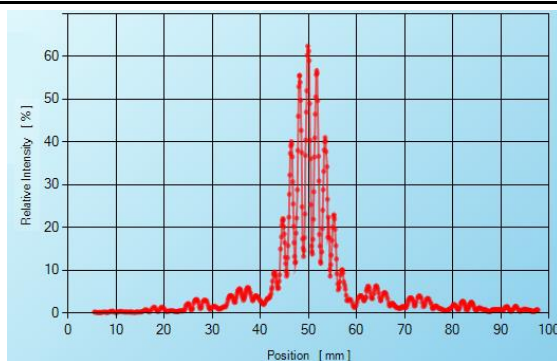


Fig. 2 - Interferenza da doppia fenditura: distribuzione dell'intensità luminosa acquisita con il Lucegrafo

Un'analisi più approfondita mostra come la retta interpolante che descrive le posizioni dei massimi passa per l'origine, mentre le posizioni dei minimi sono descritte da una retta il cui coefficiente angolare è circa il doppio dell'intercetta. In particolare, i due andamenti sono descritti rispettivamente dagli andamenti: $(x_M - x_0)/D = k'M$ e $(x_m - x_0)/D = k'm \pm k'/2$, con $k' = \lambda/b$. Entrambi gli andamenti sono simmetrici rispetto all'origine (Fig. 3).

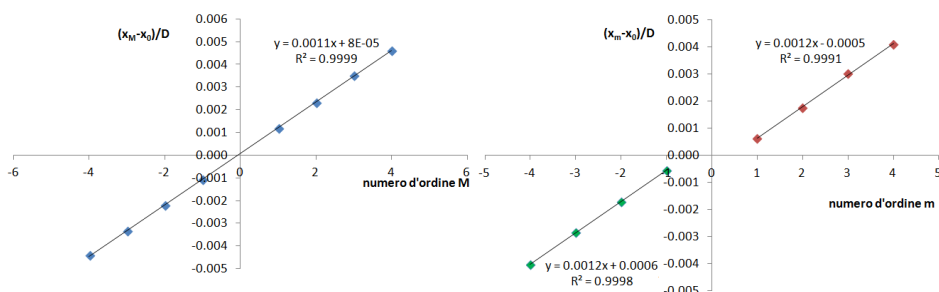


Fig. 3 - Analisi dati relativa alla figura di interferenza da doppia fenditura (massimi a sinistra, minimi a destra)

Se si diminuisce la distanza tra le fenditure, mantenendone invariata la larghezza si osserva che la separazione angolare tra i massimi aumenta; inoltre, a parità di condizioni, aumentando il numero di fenditure (per esempio utilizzandone tre) si nota come la posizione dei massimi di intensità luminosa rimanga la stessa, ciò che cambia è la loro definizione, dal momento che diventano più stretti e intensi (Fig.4).

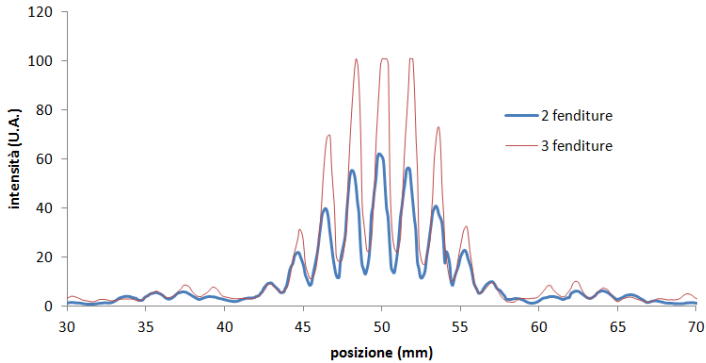


Fig. 4 - Distribuzione di intensità nel caso di due e tre fenditure elaborata con il foglio elettronico

Queste esplorazioni forniscono le basi fenomenologiche per prevedere il tipo di distribuzione che si ottiene nel caso di un reticolo di diffrazione, in cui la distanza tra le moltissime fenditure è molto piccola; ci si aspetta perciò che la distribuzione di intensità luminosa sia più allargata, ma con le stesse regolarità già osservate per quanto riguarda le posizioni dei massimi. Queste previsioni sono confermate dall'evidenza, anche perché si nota come sia necessario, a causa dell'elevata apertura angolare della distribuzione di intensità luminosa, avvicinare di molto il reticolo al sensore per osservare anche solo i massimi del primo ordine (Fig. 5). La distribuzione di intensità prodotta da un reticolo mostra dei picchi ben concentrati e separati, e si nota perciò, come in questo limite, prevalga il fenomeno dell'interferenza su quello della diffrazione. Si crea in questo modo una continuità interpretativa che rende conto della transizione dalla figura di diffrazione da singola fenditura a quella causata da un reticolo.

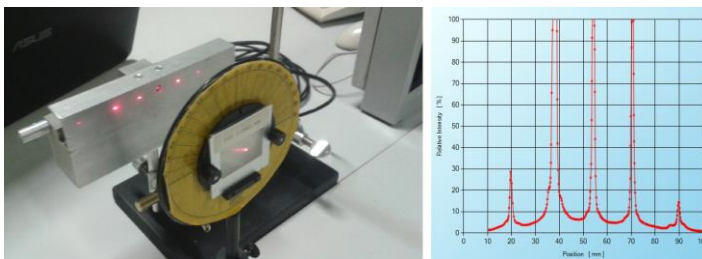


Fig. 5 - Distribuzione di intensità luminosa causata dalla diffrazione su un reticolo

L'esplorazione fenomenologica e le analisi descritte possono motivare a ricercare un modello interpretativo. Nella proposta qui presentata tale processo viene effettuato facendo solamente l'assunzione di base che la luce possa essere descritta come un'onda di cui il principio di Huygens ne descrive la propagazione. Si propone pertanto una modellizzazione basata su questi

principi primi [Santi et al, 1993] in cui allo studente viene semplicemente richiesto di specificare la situazione fisica considerata (numero di fenditure, larghezza e separazione delle stesse, distanza fenditure-schermo), il numero di sorgenti secondarie posizionate lungo ciascuna fenditura e il tipo di onda (piana nell'approssimazione di Fraunhofer o sferica nell'approssimazione di Fresnel). Al software è devoluto il calcolo della somma della sovrapposizione delle onde secondarie, e lo studente è quindi sgravato dal calcolo specifico, potendosi focalizzare solamente sull'implementazione del modello e sul confronto tra i risultati sperimentali e quelli del modello.

Tale attività di modellizzazione, fondamentale per passare dal piano fenomenologico a quello interpretativo viene implementata in modo semplice in questi ambienti software specificamente dedicati, su foglio elettronico, o in ambienti appositamente sviluppati per la creazione di simulazioni all'elaboratore, come ad esempio EJS. In particolare questa simulazione permette di riconoscere gli effetti salienti che la transizione dalla doppia fenditura al reticolo ha sulla distribuzione di intensità luminosa, motivando così l'interpretazione delle proprietà diffragenti di un reticolo.

6. Conclusioni

La rilevanza della diffrazione ottica sul piano disciplinare, epistemologico e storico ne pone la centralità in un curriculum di fisica. Le note difficoltà di apprendimento degli studenti in tale ambito vengono tipicamente affrontate dagli approcci formali utilizzati comunemente e coadiuvate da esperimenti che si limitano ad analizzare posizioni di massimi e minimi. Per dare esperienza sul piano dei contenuti, discutendo le caratteristiche del fenomeno sul piano qualitativo e quantitativo, le leggi che lo caratterizzano e i modelli che consentono di interpretarlo, è stata sviluppata la proposta didattica qui presentata, che si avvale del contributo didattico che le tecnologie dell'informazione e comunicazione possono offrire. È stato sviluppato un sistema di acquisizione via USB (Lucegrafo) per lo studio sperimentale delle distribuzioni di intensità prodotte dalla diffrazione di luce. Le leggi fenomenologiche che descrivono tali distribuzioni emergono da semplici analisi dei dati sperimentali. Software di modellizzazione consentono di costruire modelli interpretativi della fenomenologia basati su principi primi passando dal piano descrittivo della fenomenologia a quello interpretativo, offrendo agli studenti la possibilità di concentrarsi sugli aspetti concettuali dei modelli che implementano piuttosto che su quelli formali. Le simulazioni disponibili, infine, rendono conto della fenomenologia in tempo reale, sfruttando le potenzialità visuali e di interazione in tempo reale di tale strumento, potendosi così concentrare sui risultati della simulazione.

Bibliografia

Ambrose B.S., Shaffer P.S., McDermott L.C., An investigation of students understanding of single slit diffraction. *Am. J. of Physics*, 67, 1999, 146-155.

Benciolini L., Michelini M., Odorico A., Formalizing thermal phenomena at 3-6 year old: action research in a teacher training activity, in *Developing Formal Thinking in Physics*, in Michelini M. e Cobal M. (eds.) Girep Book of selected papers, Forum, Udine, 2002, 391-396.

Challapalli S.R.C.P., Fera G., Michelini M., Pugliese E., Stefanel A., Vercellati S., E-learning nella formazione all'innovazione didattica in fisica moderna in *Tecnologie informatiche per la Didattica*, Didamatica 2012, <http://mondodigitale.aicanet.net/2012-2/didamaticaPAPER/FULL/F138.pdf>, 2012a.

Challapalli S.R.C.P., Michelini M., Mossenta A., Stefanel A., Vercellati S., La LIM per favorire l'apprendimento: proposte di attività per futuri insegnanti primari sui fenomeni elettrostatici e magnetici, in *Tecnologie informatiche per la Didattica*, Didamatica 2012, <http://mondodigitale.aicanet.net/2012-2/didamaticaPAPER/FULL/F154.pdf>, 2012b.

Challapalli S.R.C.P., Michelini M., Stefanel A., 2012, Dall'esperimento al modello con la LIM nella scuola di base: il caso dell'ottica, in *Tecnologie informatiche per la Didattica*, Didamatica, <http://mondodigitale.aicanet.net/2012-2/didamaticaPAPER/FULL/F153.pdf>, 2012c.

Colin P., Viennot L., Les difficultés d'étudiants post-bac pour une conceptualization cohérente de la diffraction et de l'image optique. *Didaskalia*, 17, 2000, 29-54.

Corni F., Mascellani V., Mazzega E., Michelini M., Ottaviani G., A simple on-line system employed in diffraction experiments, in Pereira L.C., Ferreira J.A., Lopes H.A. (eds.), *Light and Information*. Braga: Univ. do Minho, 1993, 381-388.

Duit R., Gropengießer H., Kattmann U., Toward science education research: The MER, in Fisher H.E. (ed.), *Developing Standard in RSE*. London: Taylor, 2005, 1-9.

Gervasio M., Michelini M., Lucegrafo. A USB Data Acquisition System, in Lamboune B. et al. (eds.), *MPTL14 Proc.* <http://www.fisica.uniud.it/URDF/mptl14/contents.htm>, 2009.

Gonzales A.M., Light stories: a brief history of light, in Pereira L.C., Ferreira J.A., Lopes H.A. (eds.), *Light and Information*. Braga: Univ. do Minho, 1993, 38-80.

Mascellani V., Mazzega E., Michelini M., Un sistema per esperienze di ottica online. *La Fisica nella Scuola*, XXV (1), 1992, 132.

Michelini M., L'elaboratore nel laboratorio didattico di fisica: nuove opportunità per l'apprendimento. *Giornale di Fisica*, XXXIII, 4, 1992, 269.

Michelini M., Stefanel A., Santi L., Teacher training strategies on physical optics, in *Quality Development in the Teacher Education and Training*, Michelini M. ed., Forum, Udine, 2004, 568-576.

Michelini M., Santi L., Stefanel A., Esperimenti e modelli in ottica fisica, in Griggio C. (a cura di), *Incontri di discipline per la didattica*. Milano: Franco Angeli, 2006, 365-392.

Michelini M. (2010), Building bridges between common sense and physics description, in Menabue L., Santoro G. (eds.), *STE*. Bologna: CLUEB, 2010, 257-274.

Michelini M., Stefanel A., Upper secondary students face optical diffraction using simple experiments and on-line measurements, in Triay R. (ed.), *FFP14*, 2015.

Rabe T., Mikelkis H.F., The Role of Language in Learning Physics, in Pintò R., Couso D. (eds.), *Science Education Research*. Barcelona: Springer, 2007, 489-502.

Santi L., Mazzega E., Michelini M., Understand Interference by means of computer model, in Pereira L.C., et al. (eds.), *Light & Information*. Braga: Univ. do Minho, 1993, 372-380.

Sassi E., Computer supported lab-work in physics education: Advantages and problems. *Physics Teacher Education Beyond 2000*. R. Pinto, Surinach, S. Paris, Elsevier, 2001, 57-64.

Sassi E., Real-Time approaches in the development of formal thinking in physics, in Michelini M. e Cobal M. (eds.) *Proc. of First International Girep Seminar 2001 "Developing Formal Thinking in Physics"*, Forum Editrice Udine, 2002, 40-51.

Sokoloff D. R., Thornton R. K., Using interactive lecture demonstrations to create an active learning environment, *AIP Conf. Proc.* 399, 1997, 1061.

Sokoloff D.R., Thornton R. K., Laws P.W., *RealTime Physics: Active Learning Labs Transforming the Introductory Laboratory*. *Eur. J. of Phys.*, 28, 2007, 83-94.

Stefanel A., Moschetta C., Michelini M., Cognitive Labs in an informal context to develop formal thinking in children, in *Developing Formal Thinking in Physics*, in Michelini M. e Cobal M. (eds.) *Girep Book of selected papers*, Forum, Udine, 2002, 276-283.

Van den Berg E., Ellermeijer T., Slooten O., *Modelling in Physics and Physics Education*, GIREP-Conference, Amstel, Univ. of Amsterdam, Amsterdam, 2007.

Wittmann M.C., The object coordination class applied to wave pulses: analysing student reasoning. *International Journal of Science Education*, 24 (1), 2002, 97-118.

“Der, die, o das?”: il Computational Thinking nella didattica del tedesco L2/L3

Ilenia Fronza¹ e Daniel Gallo^{1,2}

¹Libera Università di Bolzano, Piazza Domenicani 3, 39100, Bolzano, Italia

²Liceo G. Pascoli, via G. Deledda 4, 39100, Bolzano, Italia

{ilenia.fronza, daniel.gallo}@unibz.it

Il Computational Thinking (CT) dovrebbe essere insegnato a tutti gli studenti, indipendentemente dal grado e dall'indirizzo di studi. E proprio perché le materie umanistico-letterarie sono spesso trascurate, questo articolo intende presentare un'attività che applica il CT in ambito linguistico e, nello specifico, nell'apprendimento della lingua tedesca come lingua 2; questa infatti si presta bene per la sua struttura grammaticale complessa e molto schematica. Il CT è utilizzato per far fronte a una delle maggiori difficoltà, stabilire il genere di sostantivi dei quali si ignora il significato, le cui regole sono talmente numerose e piene di eccezioni da non comparire nelle grammatiche. Tuttavia, alcune di queste, unite ad altre, quali la declinazione degli aggettivi e le preposizioni con i relativi casi, rendono possibile simulare un calcolatore: dalla raccolta dati alla scomposizione del problema, all'astrazione, alla creazione di algoritmi risolutivi. Questo non solo favorisce l'uso del sapere acquisito favorendo il ragionamento e accrescendo le proprie competenze linguistiche, ma diventa utile ai fini didattici e pedagogici; il CT diventa funzionale per l'apprendimento linguistico e viceversa. Una prima sperimentazione ha coinvolto 20 studenti, che sono riusciti ad accrescere la propria consapevolezza linguistica e competenza grammaticale riflettendo sulle strutture caratterizzanti della lingua stessa senza le modalità previste dal tradizionale apprendimento linguistico, bensì proprio grazie all'approccio computazionale. I risultati ottenuti consentono di formulare ipotesi per ulteriori sviluppi, come implementare le regole della costruzione del plurale o allargare il campo linguistico alla dimensione letteraria.

1. Introduzione

Sviluppare l'alfabetizzazione informatica non corrisponde a imparare l'informatica [Perkovic et al., 2010], e la scelta di concentrare per anni

l'insegnamento dell'informatica sull'alfabetizzazione ha portato all'identificazione dell'informatica con l'abilità di usare un computer [Fronza et al., 2014]. Il Computational Thinking (CT), nato per affrontare questa problematica, è considerato capacità fondamentale per ogni individuo, alla stregua di scrittura, matematica e lettura [Wing, 2010]. Emerge quindi la necessità di proporre il rafforzamento del CT in tutte le discipline, anche nelle scuole non tecnico-scientifiche. In questa situazione ideale di "do ut des", tutti i docenti potrebbero usare il CT per insegnare la loro materia, e allo stesso tempo potrebbero contribuire a sviluppare il CT attraverso la loro materia. Nonostante questo, il CT è spesso legato alle discipline scientifiche, lasciando quelle umanistico-letterarie in secondo piano [Ambrosetti, 2015].

Questo articolo propone di applicare il CT in ambito linguistico. Tra le diverse lingue, è stata scelta quella tedesca, per la sua struttura grammaticale complessa, ma allo stesso tempo molto schematica. Nello specifico, il CT viene utilizzato per risolvere un item stabilendo il genere di un sostantivo, compito tra quelli di maggiore difficoltà per chi studia la lingua tedesca. L'obiettivo generale è affrontare le particolarità grammaticali in modo cognitivo attraverso una riflessione sulla lingua. L'attività, infatti, mira a rendere gli apprendenti consapevoli delle strutture grammaticali e capaci di ricostruire e applicare regole grammaticali. Per questo motivo, il livello che meglio si presta a questo tipo di attività corrisponde al livello A2 secondo il Quadro Comune Europeo di Riferimento per le lingue (QCER). A questo livello, infatti, gli apprendenti hanno già acquisito le basi grammaticali e lessicali necessarie per riconoscere il senso globale di testi non troppo complessi e sanno identificare le diverse strutture grammaticali. D'altra parte, però, il loro lessico non è sufficientemente ampio da riconoscere intuitivamente il genere dei sostantivi senza dover ricorrere ad un ragionamento; da qui l'idea di servirsi del CT. Una sperimentazione è stata svolta in una classe seconda a indirizzo informatico di un Istituto Tecnico Industriale, la cui competenza linguistica si attesta sul livello A2 (QCER).

La Sezione 2 motiva l'uso del CT nell'ambito della didattica del tedesco; la Sezione 3 descrive l'approccio proposto; la Sezione 4 discute i risultati raggiunti. La Sezione 5 è dedicata alle conclusioni e agli sviluppi futuri.

2. Motivazione

La programmazione non è lo scopo, ma uno dei possibili strumenti per rafforzare il CT [Wing, 2010]. Questa considerazione è particolarmente rilevante per trasmettere il CT a tutti gli studenti, indipendente dall'indirizzo scolastico, evitando di delegarne l'insegnamento a corsi dedicati [Fronza e Zanon, 2015]. Vanno quindi cercati, e adottati, strumenti alternativi alla programmazione per rafforzare il CT, in tutte le discipline e in scuole di indirizzo umanistico, dove gli studenti non sono inclini alle materie tecnico-scientifiche [Fronza et al., 2015]. Sfortunatamente, l'insegnamento del CT è principalmente associato alle discipline scientifiche [Ambrosetti, 2015]. Il problema è rilevante, infatti, se il CT

fosse trasversale a tutte le materie, anche a quelle umanistico-letterarie, i docenti di tutte le materie contribuirebbero a: 1) sfruttare l'impostazione del CT per insegnare le loro materie, e 2) contribuire ad insegnare il CT.

Questo lavoro rappresenta un tentativo di applicare il CT in ambito linguistico. In particolare, la complessità della sua struttura rende il tedesco terreno ideale per esercitare il CT, beneficiando del suo contributo nell'apprendimento. Nello specifico, l'attività mira a stabilire il genere di un sostantivo applicando le fasi del CT (Tab. 1), capendo fino a che punto il discente sia riuscito a collegare tra di loro ed applicare i singoli aiuti messi a disposizione per risolvere un problema.

L'attività proposta è in linea con le Indicazioni Provinciali per la definizione dei curricoli della scuola secondaria di secondo grado in lingua italiana della provincia di Bolzano [Intendenza Scolastica Italiana, 2010] che mira a “una sempre più sicura competenza sia nella seconda lingua sia in almeno una lingua straniera; [...] un adeguato utilizzo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione. [...] La riflessione sulla lingua e il confronto con le altre lingue facilitano la formazione plurilingue, grazie all'uso consapevole dei codici linguistici, dei testi, delle situazioni e delle strategie comunicative”. Nella parte riguardante la materia Tedesco L2, oltre alle abilità, “leggere, ascoltare, scrivere e parlare”, si aggiunge la “riflessione sulla lingua” per favorire una consapevolezza linguistica più solida.

Tab.1 – CT: definizione [CSTA & ISTE, 2011].

	Nome	Definizione
1	Raccolta dei dati	Raccogliere le informazioni necessarie
2	Analisi dei dati	Dare un significato ai dati e trarre delle conclusioni
3	Rappresentazione dei dati	Rappresentare i dati appropriatamente
4	Scomposizione	Scomporre il problema in parti più piccole e gestibili
5	Astrazione	Ridurre la complessità per definire l'idea principale
6	Algoritmi e procedure	Identificare una serie ordinata di fasi per risolvere il problema
7	Automazione	Usare computer per svolgere lavori ripetitivi e noiosi
8	Simulazione	Rappresentare o modellare un processo
9	Parallelizzazione	Organizzare le risorse in modo che lavorino contemporaneamente per raggiungere un obiettivo comune

3. “Der, die, o das?": rispondere usando il CT

L'individuazione delle possibili variabili e l'applicazione corretta delle regole per definire il genere corretto di un sostantivo senza conoscerne il significato non ha il solo fine pratico di risolvere un problema, bensì è funzionale all'analisi della lingua come sistema, per capirne il funzionamento e costruire delle regole “fertili” da applicare alle proprie esigenze, favorendo il ragionamento secondo il CT. Questa attività è rivolta ad alunni di livello A2 (QCER) che, con queste competenze, non sono ancora in grado di riconoscere il genere dei sostantivi intuitivamente senza dover ricorrere a un ragionamento.

L'attività, senza la fase preparatoria (che consiste nella spiegazione delle tabelle e l'abitudine al lavoro secondo il CT), richiede circa otto ore, di cui due

per l'esercizio (parte di analisi e produzione scritta) e sei per le attività successive, che prevedono momenti di lavoro autonomo, una correzione in coppia, l'autovalutazione e una riflessione sul proprio ragionamento per favorire una maggiore consapevolezza delle proprie competenze. Tutto il lavoro mira alle seguenti finalità:

- impostare il lavoro ricoprendo gli aspetti del CT (Tab. 2);
- scoprire la grammatica e le regole che la definiscono;
- acquisire consapevolezza del funzionamento della lingua;
- saper collegare diversi argomenti grammaticali;
- non fermarsi al semplice "sapere", ma sperimentare, "saper pensare" e "saper fare";
- saper applicare regole in contesti nuovi;
- lavorare secondo la modalità del *cooperative learning* e del *problem solving*;
- coinvolgere lo studente nel processo di apprendimento definendolo insieme a lui;
- fornire allo studente consapevolezza del processo, ovvero di ciò che sta imparando e del metodo;
- aumentare nello studente la consapevolezza delle proprie competenze e delle aree in cui dovrebbe esercitarsi;
- autocorrezione e autovalutazione di abilità e competenze parziali.

Tab. 2 – CT nell'attività proposta (le fasi sono definite nella Tab. 1).

	Fase								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Prima fase	X	X	X						
Seconda fase	X	X		X	X	X			
Terza fase							X	X	

3.1 Prima fase

Come introduzione, agli alunni viene distribuito un testo a buchi con quattro possibili risposte per ogni item, con una o più risposte esatte che definiscono il genere dei sostantivi (Fig. 1). I "distrattori" hanno la funzione di verificare in che modo e fino a che punto lo studente sia riuscito a completare un ragionamento.

Gli alunni, in un secondo momento, vengono coinvolti in una discussione sulle possibili strategie da adottare e sul senso di questo esercizio: utilizzare le informazioni già in loro possesso (le regole grammaticali già acquisite) per collegarle tra loro e sostenere un ragionamento che porti alla scelta corretta. Il primo passo è individuare il problema e rintracciare nel loro materiale gli strumenti utili per risolverlo; durante tutto il lavoro, il docente osserva chi usa il materiale in modo appropriato (vedi tabella delle preposizioni e i relativi casi in Fig. 2, e la tabella della declinazione dell'aggettivo in Fig. 3).

Lieber Freddy,
das ist **die/der/das/dem** erste Gedankengang, den ich an meinen neuen Rechner schreibe. Ich habe nämlich von meinen Eltern einen zum Geburtstag bekommen und probiere seitdem alles mögliche aus. Eigentlich wollte ich mit **einem/einer/eines/eine** Klassenkameraden einen Computerkurs machen, aber ich denke, dass ich das Umgehen mit dem Computer auch allein lernen kann. Dazu habe ich mir ein Buch gekauft, in dem alles erklärt wird. Nun sitze ich also jede freie Minute am Computer.
Am besten finde ich, dass auf CD-ROM **allen/aller/alle/allem** möglichen Informationen zu finden sind. Es scheint da eine Menge interessante Sachen auf dem Markt zu geben. Manche kaufen nur Spiele, aber ich habe vor spezielle Programme zu kaufen.
Du sollst dir jedenfalls auch einen PC kaufen. Wünsch dir doch einen zum Geburtstag, so wie ich!
Liebe Grüße
Stefan

Fig. 1. – Testo a buchi utilizzato per l'attività proposta.

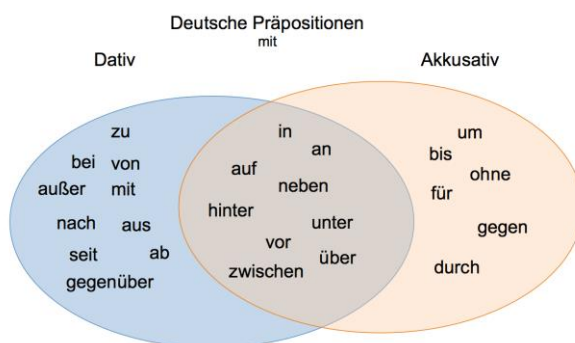


Fig. 2 - Preposizioni e relativi casi.

sg	F		M		N		pl F/M/N	
N	die	-e	der	-e	das	-e	die	-en
G	der	-en	des	-en	des	-en	der	-en
D	der	-en	dem	-en	dem	-en	den	-en
A	die	-e	den	-en	das	-e	die	-en

Fig. 3 – Declinazione dell'aggettivo.

Nella selezione delle regole (Fig. 4) da fornire agli alunni per l'applicazione di questo approccio di avvicinamento tra CT e didattica del tedesco, la prima considerazione rilevante è la distribuzione percentuale del genere dei sostantivi. Gerhard Augst, nel 1975, analizzando 2162 sostantivi semplici ha riscontrato che questi erano suddivisi per il 67% maschili, 20% neutri e per il 13% femminili [Augst, 1975]. Invece, Ursula Hoberg, nel 2004, ha riscontrato un'altissima

percentuale di sostantivi femminili tra derivati e suffissi. Analizzando il vocabolario Duden della lingua tedesca, che contiene 88.000 sostantivi semplici e complessi, la percentuale dei sostantivi femminili sale al 42,2% contro il 37% dei maschili e il 20,8% dei neutri [Hoberg, 2004]. Questo significa che va distinto il livello linguistico dell'apprendente; infatti, il numero di parole composte e derivate aumenta con l'aumentare del livello. Nei livelli più alti, quindi, la percentuale di parole femminili aumenta, a spese della percentuale di quelle maschili. Poiché l'attività è rivolta a un livello A2, viene fornita come regola che la percentuale di sostantivi maschili è di circa due terzi.

Maschile (circa 67%) - nomi di professioni maschili, di stagioni, di mesi e giorni, di precipitazioni, di alcolici - nomi con desinenza -ismus - la maggior parte di fiumi e montagne - la maggior parte di sostantivi che finiscono in -ant, -ling, -ner, -or	Femminile (circa 13%) - persone femminili e definizione di professioni femminili - numeri cardinali - nomi di piante e alberi - nomi con desinenze -heit, -keit, -schaft, -ung - prestiti linguistici in -ade, -age, -anz, -enz, -ik, -ion, -tät, -ur - la maggior parte dei sostantivi in -e, -ei, -ie, -in	Neutro (circa 20%) - diminutivi -chen e -lein - verbi e aggettivi sostantivati - elementi chimici e metalli - sostantivi in -ment, in -nis, in -o, -um
NB: al plurale tutti i sostantivi prendono l'articolo "DIE"		

Fig. 4 - Regole che definiscono il genere del sostantivo.

Secondo Hans Jürgen Heringer, è immotivato il disfattismo metodologico secondo il quale il genere della maggior parte dei sostantivi sembri casuale e debba quindi essere imparato a memoria; è possibile, quindi, stabilire delle regole che aiutino a scoprire il genere [Heringer, 1995]. In particolare, le regole possono essere morfo-fonologiche o semantiche. Le regole *morfo-fonologiche*, più attendibili, si riferiscono a suffissi che generando sostantivi mantengono sempre lo stesso genere. Esse possono riguardare la composizione delle parole o la fonologia. Tutte le parole composte da sostantivi possiedono un *right hand head rule*, ossia il genere dell'ultimo sostantivo definisce il genere di tutta la parola e derivati espliciti (come -heit) hanno sempre lo stesso suffisso; la sostantivizzazione rende i verbi sempre neutri; le abbreviazioni (frequentissime nella lingua tedesca) mantengono il genere anche nella nuova forma. Le regole *semantiche* invece stabiliscono, ad esempio, che persone biologicamente maschili hanno di solito genere maschile. Questa definizione ha lo svantaggio di doversi confrontare con una serie di eccezioni che rendono le tante regole poco efficienti e trasparenti. Ciò nonostante, alcune regole di questo tipo vengono integrate nelle schede fornite agli studenti perché funzionali al CT.

3.2 Seconda fase

Gli alunni leggono il testo e scelgono una delle opzioni per ogni item, descrivendo passo per passo il loro ragionamento (Fig. 5). Per risolvere l'esercizio non basta fornire la risposta esatta, poiché vengono attribuiti punti

per le diverse competenze o competenze parziali (Sezione 3.4). Nel foglio di risposta vanno inseriti tutti i ragionamenti che stanno alla base della risposta. Ciò consente di valutare le riflessioni sulla lingua sulla base delle competenze per quantificarle e tradurle in voto.

Scheda (per lo studente)

Item1: *die/der/das/dem*

possibile risposta/e: _____

scrivi una frase con la stessa costruzione del primo item cambiando le parole:

Riflessioni	Pertinente	Non pertinente
osservazione dell'insegnante: sa utilizzare gli strumenti (le tabelle)		
autocorrezione		
scrivere una frase con la stessa costruzione senza usare le parole dell'item		

Fig. 5 - Scheda per lo studente.

3.3 Terza fase

In questa fase lo studente riprende in mano l'elaborato e si confronta con un compagno (secondo il principio del *cooperative learning*); gli studenti, in coppia, analizzano il loro ragionamento e cercano di ripercorrere i vari passaggi per poi riscrivere sul proprio foglio con un colore diverso eventuali modifiche e/o passaggi da integrare. In questo modo gli studenti analizzano il proprio "algoritmo" e quello degli altri per poi riflettere e riuscire ad autocorreggersi senza che la soluzione venga loro fornita "dall'alto".

3.4 Valutazione

Per la valutazione di ogni item viene utilizzata una scheda valutativa per competenze (Fig. 6 e Fig. 7). L'item risolto vale un punto, tutte le altre riflessioni pertinenti e l'autocorrezione un punto ciascuno, mentre l'applicazione ad un contesto simile vale due punti. In questo modo si possono valutare il ragionamento e le competenze passo per passo, per quantificarle e tradurle in voto.

*Scheda di valutazione (per l'insegnante)***Item 1**

risolvere l'item: saper scegliere la/le soluzione/i possibili	1 punto
riconoscere il nome composto: secondo il <i>righthand-rule</i> è "gang"	1 punto
desinenza -ang non determina il genere	1 punto
l'aggettivo in -e determinano che il sostantivo deve essere al singolare	1 punto
il verbo determina che è soggetto (nominativo) escludendo distrattore "dem"	1 punto
riconosce che la relativa seguente "den" determina il sostantivo maschile	1 punto
osservazione dell'insegnante: sa utilizzare gli strumenti (le tabelle)	1 punto
autocorrezione	1 punto
scrivere una frase con la stessa costruzione senza usare le parole dell'item	2 punti

Fig. 6 - Scheda valutativa per competenze (per l'item 1).*Scheda di valutazione (per l'insegnante)***Item 2**

risolvere l'item: saper scegliere la/le soluzione/i possibili	1 punto
riconosce che per l'articolo indeterminativo il sostantivo è al singolare	1 punto
riconoscere il nome composto: secondo il <i>righthand-rule</i> è "Kamerad"	1 punto
desinenza -ad non determina il genere	1 punto
la preposizione "mit" vuole il dativo escludendo "eines" e "eine"	1 punto
nel dubbio considera che due terzi dei sostantivi sono maschili	1 punto
osservazione dell'insegnante: sa utilizzare gli strumenti (le tabelle)	1 punto
autocorrezione	1 punto
scrivere una frase con la stessa costruzione senza usare le parole dell'item	2 punti

Fig. 7 - Scheda valutativa per competenze (per l'item 2).

4. Discussione

L'approccio presentato in questo articolo è stato sperimentato in una classe seconda ad indirizzo informatico dell'Istituto Tecnico Industriale "G. Galilei" di Bolzano. I 20 partecipanti hanno una competenza linguistica che si attesta sul livello A2 (QCER). Il fatto che si tratti di un indirizzo informatico rende funzionale l'apprendimento del CT nello specifico corso di studi.

La Tab. 3 riporta i risultati dell'esperienza. Tutti i partecipanti si sono mostrati molto interessati e coinvolti, esprimendo maggiore apprezzamento per la parte riguardante il ragionamento secondo il CT per ottenere la soluzione (i.e., seconda fase) che per la fase di scrittura del testo (i.e., terza fase). Questo potrebbe essere dovuto all'indirizzo informatico della scuola, all'approccio "diverso" (scoprire e capire la lingua attivamente invece di subirla passivamente), o al vedere nella lingua un sistema di regole trasparenti, senza più considerarla come una *blackbox*.

Nella seconda parte dell'esercizio, in cui si trattava di rispondere alla lettera, si è notata una maggiore attenzione e consapevolezza di tutte le strutture grammaticali. Infatti, prima del lavoro sulla determinazione del genere dei sostantivi, quando gli studenti dovevano rispondere a una lettera della stessa lunghezza e complessità, le difficoltà apparivano maggiori (confrontando i lavori

di 5 studenti si nota una diminuzione di circa il 20% di errori grammaticali). Si può quindi affermare che con l'approccio proposto in questo articolo sia complessivamente aumentata la competenza grammaticale degli studenti.

I risultati di questa esperienza mostrano che il CT può contribuire a raggiungere gli obiettivi didattici prefissi nella didattica del tedesco (Sezione 3), che a sua volta, in una sorta di “scambio” contribuisce all'apprendimento del CT in un contesto umanistico-letterario; in questo caso il docente di una materia umanistico-letteraria contribuisce ad insegnare il CT, e allo stesso tempo trae vantaggio dall'applicazione del CT nella propria materia.

Tab. 3 - Risultati dell'esperienza.

STUDENTI IN GRADO DI:	%
risolvere l'item: saper scegliere la/le soluzione/i possibili	60
riconoscere il nome composto: secondo il <i>righthand-rule</i> il sostantivo è “Gang”	90
trovare che la desinenza -ang non determina il genere	100
vedere che l'aggettivo in -e determinano che il sostantivo deve essere al singolare	55
capire che il verbo legato al sostantivo determina il soggetto al nominativo escludendo il distrattore “dem”	80
riconosce che la relativa seguente iniziano per “den” determina il sostantivo maschile	30
utilizzare gli strumenti (le tabelle) a disposizione (osservazione del processo da parte dell'insegnante)	85
riuscire nell'autocorrezione	45
scrivere una frase con la stessa costruzione della frase del testo senza usare le parole dell'item	90

5. Conclusioni

Applicando il CT alla lingua tedesca per stabilire il genere di un sostantivo si va ben oltre la semplice soluzione dell'item, aumentando la consapevolezza linguistica e la competenza grammaticale. Inoltre, oltre all'apprezzamento dei partecipanti, si può pensare a un piano per ulteriori sviluppi come l'implementazione delle regole del plurale o l'allargamento in ambito letterario. Inoltre, andrebbe esplorata ulteriormente l'efficacia dell'approccio proposto sull'apprendimento del CT e del tedesco (ad esempio, confrontando l'approccio con attività tradizionali).

Bibliografia

[Ambrosetti, 2015] Ambrosetti, N. Del pensiero computazionale applicato alla didattica delle lingue classiche. Mondo Digitale, 14, 58, 2015.

[Augst, 1975] Augst, G., Untersuchungen zum Morpheminventar der deutschen Gegenwartssprache, Tübingen, 1975.

[CSTA & ISTE, 2011] CSTA e ISTE, Computational Thinking. 2nd ed., 2011.

[Fronza et al., 2014] Fronza, I., El Ioini, N., Janes, A., Sillitti, A., and Succi, G., “Se dovessi dare un voto a questo laboratorio, darei nove” - Introduzione del Computational Thinking nella scuola secondaria di primo grado: risultati dell’esperienza. Mondo Digitale, 13, 51, 2014, 757-765.

[Fronza e Zanon, 2015] Fronza, I. and Zanon, P. Introduction of computational thinking in a hotel management school. Mondo Digitale, 14, 58, 2015, 28-34.

[Fronza et al., 2015] Fronza, I., El Ioini, N., & Corral, L., Students Want to Create Apps: Leveraging Computational Thinking to Teach Mobile Software Development. Proc. of the 16th Annual Conference on Information Technology Education, Chicago, Illinois, 2015, 21-26.

[Heringer, 1995] Heringer, H.J., Prinzipien der Genuszuweisung, da: Deutsch als Fremdsprache. An den Quellen eines Faches. Festschrift für Gerhard Helbig zu seinem 65. Geburtstag, 1995, 203 – 216.

[Hoberg, 2004] Hoberg, U. 2004. Grammatik des Deutschen im europäischen Vergleich: Das Genus des Substantivs, 2004.

[Intendenza Scolastica Italiana, 2010] Intendenza Scolastica Italiana . Indicazioni provinciali per la definizione dei curricoli della scuola secondaria di secondo grado in lingua italiana della provincia di Bolzano. 2010. <http://www.provincia.bz.it/intendenza-scolastica/service/pubblicazioni.asp> (Aprile 2016).

[Perkovic et al., 2010] Perkovic, L., Settle, A., Hwang, S., and Jones, J., A Framework for Computational Thinking Across the Curriculum. In Proc. of the 15th Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, New York, USA, 2010, 123–127.

[Wing, 2010] Wing, J., Computational Thinking: What and Why? Link Mag., 2010.

Insegnare la letteratura italiana a studenti dislessici: il teatro e le piattaforme web al centro di una nuova metodologia didattica.

Alessia Terrusi

Università di Pisa

Via della Bordogna n.1025, 55050 Nozzano (LU)

aleterrusi@gmail.com

Una delle problematiche maggiori degli studenti con DSA consiste nell'immagazzinamento di informazioni nella memoria a breve termine. Ciò accade anche nello studio della letteratura italiana, poiché gran parte della didattica si basa ancora su un pacchetto costituito da conoscenze nozionistiche e apprendimento mnemonico. Una volta diagnosticato un disturbo come la dislessia, dunque, l'unico modo per affrontare le esigenze di uno studente dislessico è assecondarne la neurodiversità. Nell'era della didattica digitale è finalmente possibile sfruttare strade sensoriali alternative per l'apprendimento. Un aiuto fondamentale deriva dalle piattaforme web, che potrebbero permettere di vedere recitati testi che altrimenti lo studente dislessico non riuscirebbe a leggere e memorizzare. Il presente contributo si configura dunque come una proposta finalizzata sia a mostrare la decisività dell'uso didattico di tali piattaforme, sia a caldeggiare la creazione di una banca dati di tipo didattico-teatrale fruibile da studenti con DSA per lo studio dei testi della letteratura italiana.

1. Introduzione

Chiunque abbia o abbia avuto a che fare con apprendenti dislessici sa bene quali difficoltà si celino dietro la frase “Ho letto, ma non ho capito niente”. Leggere, infatti, è un'attività che presuppone l'attivazione di molteplici processi cognitivi di crescente difficoltà anche per dei normolettori: scrittura e lettura, nelle fasi iniziali dell'acquisizione, presuppongono indipendenza e dissociazione funzionale. Secondo la legge del riciclaggio neuronale, del resto, non possediamo geni specifici per la lettura, ma il nostro cervello è in grado di collegare a un input grafico le strutture neuronali biologicamente adibite alla visione e alla ricezione di un input fonetico. In questo modo si riesce a “riplasmare” l'input recepito e a trasformare il “vedere” in “leggere”. Al momento del confronto con il testo scritto, quindi, un bambino dislessico ha la stessa

gamma di competenze linguistiche (inconsapevoli) di un bambino normolettore, e ciò avviene anche perché “in termini neuropsicologici, le competenze linguistiche e pragmatica sono i moduli neuro-funzionali maggiormente sviluppati, seppure in maniera ancora incompleta, mentre la competenza metalinguistica ha ancora bisogno di un forte sostegno per poter maturare” [Daloiso, 2009]. Il quadro, difatti, cambia radicalmente con il passaggio dalla scuola d'infanzia alla scuola primaria: i normolettori rafforzano le proprie competenze fonosillabiche, mentre i dislessici sottomettono la consapevolezza fonologica a quella notazionale. Pertanto, se per i normolettori la lettura è diventata un processo di decodifica automatico, da parte dei dislessici presuppone ancora un fortissimo controllo attentivo. La memoria implicita non supporta l'attività di lettura e ciò arriva a compromettere anche la produzione verbale. Questo deficit di velocità e automazione diventa sempre più importante con l'aumentare della complessità dei contenuti e delle forme, pertanto la situazione risulta critica all'entrata nella scuola secondaria. Complice la disinformazione (e in certi casi la scarsa sensibilità alla questione), non sempre vengono applicate le normative della legge 170/2010, secondo la quale *“Gli studenti con diagnosi di DSA hanno diritto a fruire di appositi provvedimenti dispensativi e compensativi di flessibilità didattica nel corso dei cicli di istruzione e formazione e negli studi universitari”* (art.5). Perciò, nonostante la necessità di “provvedimenti compensativi”, spesso studenti dislessici si trovano a fare i conti, in completa solitudine, con materiale didattico insormontabile e, ovviamente, inapprendibile. Come per un miope sono necessari gli occhiali, infatti, per un dislessico è fondamentale lo strumento compensativo. E poiché ogni DSA ha la caratteristica di essere specifico e diverso dagli altri, gli strumenti compensativi sono in continuo perfezionamento sulla base delle esigenze di apprendimento peculiari di ogni studente. Difatti, gli esperimenti didattici “sul campo” hanno dimostrato come determinati e sempre più evoluti software abbiano permesso il raggiungimento di un livello ottimale di apprendimento da parte di studenti con DSA: audiolibri, vocabolari online, scanner, social network di cooperazione (come ad esempio TRAIB) e dispositivi OCR concorrono finalmente a dotare gli apprendenti dislessici dei mezzi necessari a colmare il gap con i normolettori. Sembra essere questa, dunque, la strada da percorrere: far andare di pari passo il progresso tecnologico con la sua applicabilità didattica, in modo da permettere a ogni studente con uno specifico disturbo d'apprendimento di poter usare e attivare la propria strategia compensativa. E se la dislessia compromette la possibilità di fruire appieno di un testo scritto, una delle prime strategie di compensazione consisterà nel trasformare un testo da leggere in un testo da veder leggere.

2. Letteratura da vedere e da ascoltare: alcuni tentativi di digitalizzazione.

Attualmente, il web incamera una certa quantità di siti in cui è possibile reperire opere – o più spesso stralci di opere – della letteratura italiana lette, recitate o addirittura interattive. Si tratta di archivi incompleti e non

sistematizzati, quando non di singoli video caricati direttamente su canali amatoriali Youtube, eppure rappresentano in nuce la via più interessante per raggiungere l'obiettivo proposto: una sorta di mappatura – e successivo inserimento in apposite categorie – di tutta la letteratura italiana recitata, ordinata per autori e opere.

2.1. Le raccolte RaiTeche.

Pur essendo totalmente estraneo al fine didattico, un abbozzo di quanto detto è rappresentato dall'archivio online di RaiTeche. Si tratta di una vera e propria banca dati orientata alla conservazione di video e registrazioni d'epoca digitalizzate e liberamente fruibili a chi naviga in rete. La raccolta è suddivisa in sezioni diverse (arte, medicina, politica, televisione) e uno spazio autonomo è occupato dalla categoria Letteratura. 146 video sono catalogati all'interno di questa sezione, divisi in interviste, considerazioni degli autori e, benché in minima parte, da letture (27 su 146, e addirittura solo 5 nella sezione Cultura). Tra queste, la maggior parte sono poesie e solo 5 file riguardano spezzoni teatrali o brani di romanzi in prosa. Ovviamente, si ribadisce, non essendo finalizzato a una didattica della letteratura, l'archivio RaiTeche si rivolge più a nostalgici che a insegnanti o pedagogisti (basti pensare che la sezione Istruzione consta solo di 2 file). Tuttavia, è a una organizzazione sistematica come questa che è necessario guardare per avere a disposizione un database completo della letteratura italiana.

2.2. Youtube e i canali di letteratura recitata.

Il database più ampio per chiunque necessiti il supporto video di un'attività, compresa quella di lettura, resta *Youtube*. Le raccolte di poesie e brani di prosa, saggi o narrativa sono molteplici, ma nella maggior parte dei casi organizzate in canali amatoriali senza un denominatore comune. Ciò che conta è la singola poesia o il singolo brano, pertanto è consueto trovare, accanto a "La pioggia nel pineto", una registrazione in audiolibro di Alda Merini. Il criterio, insomma, non è quello di sistematizzare e ordinare online, su uno specifico canale *Youtube*, la letteratura italiana, bensì – nel migliore dei casi – quello di dare voce ai propri stati d'animo tramite la letteratura. Inoltre, molto spesso si trovano video denominati "Lettura di..." o "Poesia recitata da..." quando si tratta, in realtà, di immagini montate in forma di video a cui fa da sottofondo una voce che interpreta il brano citato nel titolo. Altrettanto ovviamente, dunque, non si trovano (e non si tratta di) materiali didattici consciamente orientati verso un utilizzo della lettura dei testi finalizzata a rendere accessibili i testi stessi agli studenti dislessici. Solo talvolta, in casi sporadici e rivolti generalmente ai bambini, si riescono a reperire filastrocche o canzoni sottotitolate. Ma sono pur sempre sottotitoli che seguono un andamento ritmico e non con un fine didattico, volti cioè a far seguire il testo mentre lo si legge, non a facilitarne la lettura. *Youtube* insomma, in questo senso, si dimostra purtroppo un grande

spreco di materiali: sarebbe necessario, piuttosto, creare un canale ad hoc a cui arrivare direttamente e in cui archiviare brani e poesie letti o recitati dal vivo.

2.3. La *Divina Commedia*: da Vittorio Gassman all'app *iDante*.

Un'opera in cui quantità e qualità non coincidono, dal punto di vista della digitalizzazione e della fruizione online, è la *Divina Commedia*. Molto prima delle letture commentate di Roberto Benigni, fu Vittorio Gassman, nel 1993, a leggere Dante Alighieri. In collaborazione con Renzo Rubino, infatti, venne creata la trasmissione culturale "Gassman legge Dante" – sebbene imperniata quasi esclusivamente sull'*Inferno*, letto in versione integrale, mentre del *Purgatorio* furono scelti solo quattro canti e addirittura due dal *Paradiso*. Ad oggi si possono visionare le letture in versione digitalizzata su *Youtube* (sempre utilizzando il beneficio del dubbio nel mare magnum dei file titolati "Gassman legge..."). Curiosamente, però, non sono reperibili nelle raccolte RaiTeche. In ogni caso, dopo Gassman, la performance più sistematica quanto a lettura e interpretazione di Dante è stata proprio quella di Roberto Benigni tra 2006 e 2013. Anche questa, però, ha subito la stessa sorte: nessuna traccia nell'archivio RaiTeche (a conferma che l'uso didattico della letteratura non è tra gli obiettivi dei file confluiti nelle raccolte) e fruizione online affidata unicamente ai numerosissimi canali *Youtube*. Della *Commedia*, del resto, è tuttora disponibile una raccolta DVD a cura di De Agostini. Non si tratta, però, di letture dell'opera integrale, ma di un vero e proprio viaggio interattivo nei luoghi di Dante, con spiegazioni dettagliate di peccati e contrappassi. Chi legge la *Divina Commedia* si trova insomma ad affiancare Dante, immedesimandosi sicuramente con il personaggio, ma perdendo il senso del testo. Su questo filone si inserisce una nuova app, il cui progetto è online dal 2010: *iDante*. L'applicazione è scaricabile dall'app store e creata proprio per coniugare letteratura e nuove tecnologie. Nasce infatti per iPad e dispositivi mobili e si tratta, in definitiva, di una *Divina Commedia* in formato multimediale e interattivo la cui struttura è pensata in virtù delle peculiarità dei dispositivi iPad: "Alcune demo di giornali multimediali circolate in rete mostrano infatti pagine con immagini ad alta definizione e video integrati nel testo. Inoltre l'interfaccia Multi Touch si presta a forme di consultazione ad elevata interattività, compresi videogame e applicazioni complesse. Il formato stesso dello schermo porta ad una esaltazione delle immagini e della interattività. La *Divina Commedia Touch eBook* risponde alle caratteristiche citate, dando ampio spazio alla multimedialità. Il testo del poema di Dante si arricchisce con centinaia di immagini, consultabili mediante l'interazione tattile in una inedita miniatura digitale" [Carraro, 2010]. Esperimenti come *iDante* e la *Commedia* in dvd De Agostini concorrono a rendere la lettura dell'opera più interattiva e tridimensionale, e di fatto la facilitano. Il dubbio, ancora una volta, è che si perda il senso del testo laddove a fruirne siano studenti dislessici. Uno strumento compensativo quale il computer, l'iPad o qualsiasi genere di dispositivo tecnologico e interattivo è infatti finalizzato a colmare lo spazio tra studente dislessico e studente normolettore, lasciando però invariato il

contenuto: uno studente dislessico non è meno intelligente di un normolettore, ma necessita di input neuronali diversi. In questo senso, dunque, un viaggio entro il mondo di Dante può essere sicuramente istruttivo, ma non sostitutivo dell'opera in sé. Sembra insomma auspicabile tornare agli esperimenti di Gassman e ricominciare a leggere Dante nella sua interezza, in modo da renderne accessibile a tutti il peso (e il fascino) letterario.

2.4. Sistemi didattici multimediali: la mediateca di *Prometeo 3.0*.

Attualmente, uno dei supporti più completi per lo studio e per la didattica della letteratura italiana online è *Prometeo 3.0*. Suddiviso in due sezioni – per docenti e per studenti –, la piattaforma è in costante evoluzione (basti pensare che *Prometeo 3.0* è la versione migliorata del precedente *Prometeo*). Alla base sta la concezione di un nuovo tipo di didattica integrata per la letteratura italiana: al manuale tradizionale si affiancano gli E-book+ (libri digitali interattivi e dotati di contenuti integrativi) e i Webook (contenenti le espansioni per gli e-book), il Raccoglitore (tramite cui costruire percorsi didattici e di studio personalizzati) e il Laboratorio di Prometeo (volumetti disponibili sia in versione cartacea che in digitale, con il cui supporto è possibile creare materiali multimediali personali). Uno degli aspetti più interessanti della piattaforma è però costituito dalla mediateca: qui, infatti, sono archiviati materiali di lavoro e di studio in versione digitale e collegati l'uno all'altro tramite appositi tag. Per ogni aspetto della letteratura italiana (autore, genere o qualsiasi altra chiave di ricerca) è infatti possibile usufruire di interviste a studiosi e critici, videolezioni, trasposizioni teatrali, commenti e interpretazioni. Il tutto concorre – e in definitiva riesce – a rendere la letteratura italiana un ambito finalmente interattivo e con continue intersezioni, a seconda degli aspetti che il docente o lo studente desiderano approfondire. Tuttavia, il fine di *Prometeo 3.0* è quello di arricchire e personalizzare il libro di testo. Sembra dunque che ancora si impenni tutta la didattica sul cardine del libro cartaceo, tradizionale. Se in futuro, entro la mediateca, fosse creato anche un apposito scomparto per le letture di opere letterarie italiane, fruibili in questo modo anche da studenti con DSA, allora potremo approdare a un auspicabile *Prometeo 4.0*.

3. Conclusioni: spunti per una nuova didattica della letteratura italiana a studenti dislessici.

Alla luce di quanto si trova sul web, insomma, si fa strada la necessità di una risistemazione didattica a partire dalle radici. Se infatti, in una classe inclusiva, si vuole permettere anche a studenti con DSA di accedere senza fatica ai testi della nostra letteratura, è basilare cambiare metodo di insegnamento. Non più, insomma, fare lezione e dare compiti a casa sulla base di libri e testi ripetuti infinite volte senza incamerare alcunché, ma creare una didattica che sia essa stessa inclusiva. Si sono raggiunti enormi risultati con gli strumenti compensativi “tradizionali”: pc, mappe concettuali, spesso

semplicemente del tempo in più. Ma i disturbi specifici dell'apprendimento sono, lo si ripete, l'uno diverso dall'altro, pertanto anche gli strumenti compensativi necessitano di specificità individuali. Se però, al tempo stesso, sappiamo che sicuramente un fattore comune a tutti i dislessici c'è, ed è quello di avere serie difficoltà a leggere, forse la soluzione può essere solo una, e radicale: eliminare il libro come perno della didattica, quantomeno per la fruizione dei testi letterari. Del resto, solo se cambia il modo di intendere e utilizzare il libro di testo si potrà "concorrere all'evoluzione del setting formativo verso percorsi personalizzati e inclusivi che tengano conto delle peculiarità dei singoli alunni, compresi quelli con BES, e verso modalità cooperative di social learning" [Coppola, 2015]. Il che, lo si riconosce, rischia di innescare una situazione paradossale per cui dei testi nati per essere letti vengono fruiti in tutti i modi tranne in quello che è loro peculiare. Eppure, la fruizione video-orale di un testo scritto non solo ha da sempre avuto ampio spazio, ma diventa essa stessa parte della letteratura scritta: "Mi pare che se non c'è una netta discontinuità – come io tenderei a dire – c'è solo una questione di grado, di diverse approssimazioni o di diverse modalità; d'altra parte non è un problema di genere, perché gli stessi generi possono essere usati in modo letterario o non letterario. Credo poi che si ponga in modo egualmente continuo il problema dell'acquisizione degli strumenti di *interpretazione* e di *produzione* del testo" [Pontecorvo, 1986]. Basti pensare, di nuovo, alle letture dantesche o alle pubbliche declamazioni di saggi o manifesti culturali. La letteratura, insomma, nasce scritta ma – fortunatamente – vive attraverso tutti i nostri canali sensoriali: film ripresi da libri, testi tradotti in braille, audiolibri. Un ultimo, decisivo passo può essere fatto creando appositi canali online contenenti riprese di letture teatrali di opere della nostra letteratura.

3.1. Per iniziare: un aiuto dalle compagnie teatrali.

Prendendo spunto da quanto visto finora, uno dei primi passi da compiere risiede nel prendere contatto con compagnie teatrali che possano trarre vantaggio dall'esercitazione alla lettura. Il miglioramento della dizione, del ritmo, dell'intonazione trae spazio proprio dal costante allenamento alla lettura di un testo, e un'opera autentica sarebbe sicuramente un copione di eccezionale importanza. Il reciproco vantaggio, inoltre, deriva anche dai costi limitatissimi e dai tempi tutto sommato esigui: le compagnie teatrali contano numerosi iscritti e anche un'opera lunga, se letta "per attore", può essere esaurita in poco tempo. In ultimo, non bisogna scordare che il teatro è uno dei luoghi culturali più sensibili alle problematiche di apprendimento, tanto che si può parlare di una vera e propria teatroterapia. "Durante il percorso di teatroterapia, si ricorre a tecniche pre-espressive di lavoro sul corpo, sulla voce, sul gioco, a tecniche espressive vere e proprie che mettono in gioco spontaneità, improvvisazione, armonia e messa in scena, a tecniche post-espressive che si realizzano nella messa in scena, con relativa analisi dei vissuti (terapia verbale). Insomma, il teatro diventa un percorso per mettere in luce blocchi emotivi, che trovano modo di essere rielaborati tramite il lavoro su se stessi, nel gruppo" [Gabrieli, 2014].

3.2. Per continuare: le riprese video e il montaggio.

Una volta scelta una compagnia teatrale di riferimento, il resto del lavoro è di tipo pratico: scegliere l'opera da leggere e, soprattutto, la postazione migliore per effettuare le riprese. La cosa più consigliabile è scegliere la medesima modalità per ogni diverso attore: stessa inquadratura, stessa posizione, stesse luci. In questo modo, una volta caricato online, il file sarà composto da veri e propri videocapitoli sostitutivi dei capitoli del testo scolastico. Il montaggio, infatti, prevedrà l'unificazione di ogni singola performance attoriale in un unico filmato in cui le letture si succedono. In questo modo si potrà ricreare l'opera letteraria completa in versione recitata, superando la frantumazione tipica dei precedenti tentativi archiviati sul web e analizzati finora.

3.3. Per finire: il caricamento dei file e la creazione di un canale di videoletteratura.

Alla fine dei lavori di ripresa e montaggio, il file andrà caricato online. A tale proposito è necessario, già in fase di elaborazione e reperimento della compagnia teatrale, creare un sito web apposito, opportunamente organizzato per tag e categorie: autori e opere indicizzati in ordine alfabetico, periodo letterario, parole-chiave della poetica e simili. Sarà opportuno, infine, che il nome della piattaforma venga linkato sulle pagine online delle biblioteche e dei siti di didattica (comprese le riviste scientifiche specializzate in didattica inclusiva) per sottolineare quello che è, in ultima analisi, il focus del progetto: il "teatro digitale" come strumento per permettere a studenti dislessici di studiare e interiorizzare i testi della letteratura italiana.

Bibliografia e sitografia

[Carraro] Carraro R. e G., iDante – La Divina Commedia, in <http://www.carraro-lab.com/portfolio-item/idante-la-divina-commedia/>.

[Coppola] Coppola D., C'era una volta il libro di testo: l'ebook tra sfide tecnologiche, risposte legislative, istanze glottodidattiche e bisogni educativi speciali, *Rassegna italiana di linguistica applicata*, 47, 1, 2015, 47-64.

[Daloiso] Daloiso M., I fondamenti neuropsicologici dell'educazione linguistica, Libreria Editrice Cafoscarina, Venezia, 2009.

[Gabrieli] Gabrieli, C., BES e DSA. Teatroterapia come supporto, in <http://www.orizzontescuola.it/news/bes-e-dsa-teatroterapia-come-supporto>.

[Pontecorvo] Pontecorvo C., Leggere e scrivere: due processi cognitivi interagenti e continui, in Bartoccioni C., Camboni M., Del Lungo Luzzi S., Gnisci A., Goldoni A., Mordenti R., Fare e sapere letterario: il teatro della didattica, Atti del Convegno di studi di Villa Falconieri, Frascati, 23-25 maggio 1984.

Prometeo 3.0., reperibile online su <http://prometeo3.palumboeditore.it/>.

Self-Learning sulla Convenzione dei diritti dell'Uomo: un percorso di apprendimento realizzato dal Consiglio d'Europa (COE) nell'ambito del programma Help.

Tina Lasala

Università degli studi di Torino, Torino (TO)
consulente del Consiglio d'Europa sulla formazione a distanza
Tina.lasala@unito.it

Il Consiglio d'Europa (COE) nell'ambito del programma Help (European Programme for Human Rights Education for Legal Professionals) ha realizzato un'ambiente d'apprendimento aperto a tutti denominato Self-Learning sulla Convenzione Europea dei Diritti dell'Uomo (CEDU). In questo contributo saranno illustrati gli obiettivi, le caratteristiche, il modello formativo e le prospettive future.

1. Introduzione

Il Programma HELP (European Programme for Human Rights Education for Legal Professionals) sostiene il Consiglio d'Europa (COE) e gli Stati membri nell'attuazione della Convenzione Europea dei Diritti dell'Uomo (CEDU) a livello nazionale, in accordo con il Comitato dei Ministri Raccomandazione (2004) 4, la Dichiarazione di Brighton 2012 e la risoluzione 1982 (2014) dell'Assemblea parlamentare. Il Consiglio d'Europa (COE) include 47 Stati membri di cui 28 sono Stati dell'Unione Europea; la sua missione è quella di promuovere la democrazia e di proteggere i diritti umani e lo stato di diritto in Europa. Tutti gli stati che hanno aderito alla Convenzione si sono impegnati a garantire i diritti e le libertà in essa contenute, verso tutti i cittadini della loro giurisdizione. Questo significa che i professionisti del diritto (giudici, pubblici ministeri, avvocati) devono essere consapevoli delle disposizioni della Convenzione e degli standard elaborati dalla Corte Europea dei diritti dell'uomo e applicarli nel loro lavoro quotidiano. A questo proposito il Programma Help propone, organizza e sviluppa iniziative e risorse che prevedono vari percorsi d'apprendimento da quelli riservati ai professionisti del diritto a quelli aperti a tutti i cittadini.

2. Background

La metodologia didattica alla base delle attività formative è Open Learning [Ulf-Daniel Ehlers, 2013], la quale pone al centro chi apprende, tenendo conto dei bisogni formativi dei professionisti del diritto, valorizzandone le competenze,

offrendo un processo di apprendimento molto vicino alla realtà quotidiana secondo.

La risorse formative on line sulla Convenzione Europea dei Diritti dell'Uomo (CEDU), sono suddivise in:

- **Help networking** che prevede divulgazione delle attività, delle risorse e della formazione: un esempio è "Help networking conference" un evento annuale di divulgazione e momento di aggregazione.

- **Corsi di distance learning** durano 2-3 mesi, sono indirizzati a gruppi ristretti di professionisti del diritto, selezionati dalle istituzioni nazionali competenti: tali corsi, finalizzati all'acquisizione di conoscenze e competenze pratiche su tematiche specifiche (come Family Law and Human Rights, Alternative measures to detention, Antidiscrimination issues, Admissibility criteria in applications submitted to the European Court of Human Rights, Child friendly justice, ecc.) [Trincherò, 2006]; hanno inizio con un incontro introduttivo "in presenza", organizzato dalle istituzioni nazionali, e proseguono a distanza, per un periodo variabile, con un tutor responsabile per ogni corso. I corsi vengono tenuti in lingua nazionale o in una lingua comune ai partecipanti (inglese, francese o russo) in caso di corsi multinazionali, ovvero frequentati da partecipanti di diverse nazionalità (in tali casi i partecipanti sono selezionati da associazioni internazionali di professionisti di diritto, come il CCBE - Council of Bars and Law Societies of Europe) [Lasala-Rivello, 2013].

- **Formazione dei formatori** (training of trainers), sono corsi "in presenza" e costituiscono una parte integrante del corso a distanza, dove i formatori sono i registi dell'apprendimento. I formatori sono preparati anche sulle tecniche e le tematiche di e-learning che saranno tenuti ad applicare, sulla metodologia didattica da seguire, come realizzare il percorso d'apprendimento, quali gli obiettivi da conseguire.

- **Corsi di "Self-Learning"** sono corsi di apprendimento a distanza aperti a tutti, sono in autoformazione. Un esempio è il corso introduttivo denominato "An Introduction to the European Convention on Human Rights and the European Court of Human Rights". Sono accessibili a qualsiasi utente con la creazione di un account su <http://help.ppa.coe.int/>

2.1 Focus sul percorso di Self-learning

I corsi Self-Learning hanno come obiettivo la divulgazione di conoscenze e competenze sugli articoli della Convenzione Europea dei Diritti dell'Uomo. Tutti i corsi del Consiglio d'Europa si ispirano alle teorie costruttiviste della apprendimento [Jonassen D.H. 1994].

Nel Self-Learning i percorsi d'apprendimento sono un processo attivo e intenzionale [Trincherò, 2010], che si basa sull'apprendimento esperienziale di Kolb [Kolb, 1984 e 1974].

Kolb parla di un circolo dinamico che si compone di quattro elementi: esperienza concreta, l'osservazione e la riflessione, la formazione di concetti astratti, la sperimentazione in nuove situazioni (vedi Fig.1).

I corsi in Self-Learning sono suddivisi in tre percorsi:

- il primo tratta della Convenzione dei diritti umani, parte da una visione generale e introduttiva e passa poi ai singoli articoli (art.1 fino all'art.46);

- il secondo spiega la Corte Europea dei Diritti dell'Uomo dai quali sono i componenti ed gli organi alla sua funzione e responsabilità;

- il terzo parla dei criteri per essere ammessi alla Corte Europea dei diritti dell'uomo, spiegati attraverso presentazioni interattive, materiali informativi e simulazioni. I materiali a disposizione vanno dai manuali (handbook), ai case study sulla Convenzione europea dei diritti dell'uomo, ai temi dei diritti umani, all'introduzione dei diritti umani e agli articoli di cui è formata la convenzione.

I materiali didattici costruiti su ogni articolo della CEDU, così come temi specifici per i diritti umani saranno disponibili in diverse lingue.

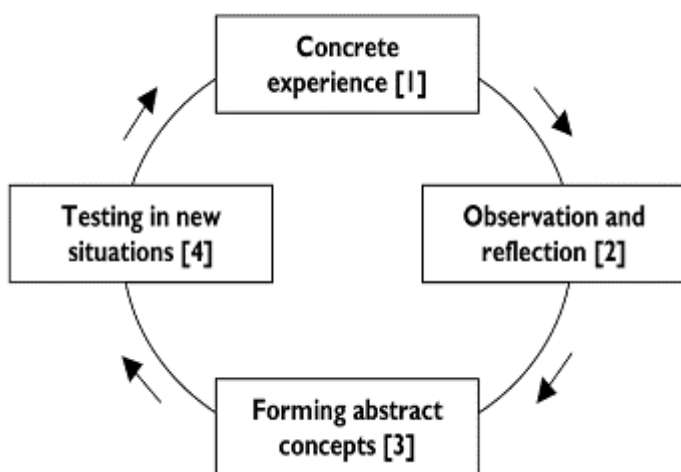


Fig.1 – il circolo di Kolb

3. Conclusioni

Questo lavoro, impostato nella progettazione, è stato implementato solo nel corso pilota di Self-Learning in inglese che deve ancora essere completato. Sono stati impostati solo nei contenuti di base, e sono quindi da completare, anche la versione in lingua francese e tedesca. Esiste una prima bozza delle altre 28 lingue, con il rinvio per ora alla versione inglese.

In questo contributo si è voluto condividere la parte iniziale del lavoro svolto fin ora, che continuerà con l'elaborazione dei dati raccolti per una più compiuta validazione del modello.

Bibliografia

Jonassen D. H., Thinking technology, toward a constructivistic design model, Educational Technology, 1994

Kolb D.A. Experiential Learning experience as a source of learning and development. New Jersey: Prentice Hall, 1984.

Kolb, D. A., & Fry, R. E., Toward an applied theory of experiential learning. MIT Alfred P. Sloan School of Management, 1974

Lasala T., Rivello R., Consiglio d'Europa HELP: un percorso blended per la formazione teoreco-pratica sulla Convenzione europea dei diritti dell'uomo, in Minerva T. e Simone A. Sle-L eds., Atti del Convegno Sle-L 2013, Roma, 2013, 119-122, disponibile all'indirizzo: http://www.sie-l.it/images/file/2013_SleL_congresso_atti.pdf

Trinchero R., Costruire, valutare e certificare competenze, 2010 http://www.comprensivociigliano.it/uploads/1/2/9/5/12952325/trinchero_costruire_e_valutare_competenze.pdf

Trinchero R., Valutare l'apprendimento nell'e-learning. Dalle abilità alle competenze, Trento, Erickson, 2006

Ulf-Daniel Ehlers, Open Learning Cultures. A Guide to Quality, Evaluation, and Assessment for Future Learning, Springer Link (eds), 2013, (<http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-38174-4/page/1>)

Adolescenti e rischi di Internet: la competenza digitale non basta

Marco Lazzari

Università degli Studi di Bergamo, Dipartimento di Scienze umane e sociali
Piazzale Sant'Agostino 2, 24129 Bergamo
marco.lazzari@unibg.it

Da un questionario somministrato a circa 2000 ragazzi delle scuole secondarie sui modi, i tempi e i luoghi della comunicazione telematica, emerge che chi si sente più competente come utente di Rete è più incline a svolgere attività che espongono a rischi, e che sono i ragazzi che hanno frequentato attività di formazione su Internet a essere quelli che più facilmente indulgono a comportamenti a rischio. A partire da queste evidenze ci si interroga su quale formazione offra e debba offrire la scuola in materia di uso di Internet e si sottolinea come la cura della competenza digitale debba essere accompagnata da quella delle competenze civiche e sociali.

1. Introduzione

Tra il 2008 e il 2015, circa 8000 ragazzi delle scuole secondarie di Bergamo e provincia sono stati coinvolti in varie indagini sui modi e i luoghi della loro comunicazione, sia quella che avviene nei tradizionali eventi comunicativi, sia quella supportata da strumenti telematici [Lazzari e Jacono Quarantino, 2010, 2013, 2015]. Le indagini sono state condotte da un gruppo di lavoro costituito da Università, Comune, Provincia, ASL, Provveditorato, Diocesi e associazioni di genitori, docenti e studenti, che hanno dato origine a un *Osservatorio della comunicazione adolescenziale tra reale e virtuale*.

La spinta a indagare i comportamenti degli adolescenti in Rete è venuta da gruppi di genitori e docenti preoccupati dal rilevare come le moderne tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC) acuissero la distanza tra mondo dei ragazzi e mondo degli adulti, portando gli uni a escludere gli altri dalla propria esperienza. L'obiettivo della ricerca è stato monitorare il mondo della comunicazione degli adolescenti, per offrire indicazioni utili per chi deve affrontare la relazione educativa con gli adolescenti.

L'università di Bergamo ha in particolare curato la raccolta di informazioni tramite somministrazione di questionari, che in tre successive edizioni (2009, 2012, 2015) hanno prodotto oltre un milione di risposte.

Il questionario del 2015 è stato somministrato a circa 2000 ragazzi delle secondarie di primo e secondo grado; tra i tanti temi trattati dal questionario, ci vogliamo qui concentrare su un'evidenza piuttosto paradossale che emerge

dall'analisi dei dati, nel mettere in relazione le competenze dei rispondenti, la loro propensione a esporsi ai rischi della Rete e la loro partecipazione ad attività di formazione.

In sintesi, dalle risposte dei ragazzi si rileva che chi si sente più competente in quanto utente di Rete è più incline a intraprendere attività che espongono a rischi e, paradossalmente, sono i ragazzi che sono stati esposti ad attività di formazione su Internet a essere quelli che più facilmente indulgono a comportamenti a rischio.

Un risultato di questo genere ci deve far riflettere sul tipo di formazione ai temi della Rete che è impartita dalle agenzie educative, in particolare dalla scuola, e a come la si può orientare in futuro per formare cittadini competenti e consapevoli dei rischi e delle opportunità del mondo dei servizi telematici.

2. Competenza in Rete

Nel predisporre la parte del questionario di cui si tratta in questo scritto, siamo partiti dal presupposto che la competenza digitale sia il fondamento per un uso corretto della Rete e per evitarne i rischi, come sostenuto dalla letteratura in materia [cfr. Jenkins, 2010; Livingstone et al., 2005; Livingstone et al., 2012; Mascheroni, 2012; Ozenda e Bissolotti, 2012; Sonck et al., 2011] e come indicato dal Parlamento Europeo [2006] nella sua *Raccomandazione* relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente.

In particolare, la *Raccomandazione* lega la competenza digitale al "*saper utilizzare con dimestichezza e spirito critico*" le TIC, la qual cosa presuppone che gli utenti abbiano "*una solida consapevolezza e conoscenza della natura, del ruolo e delle opportunità*" delle TIC e "*una consapevolezza delle opportunità e dei potenziali rischi di Internet e della comunicazione*" telematica.

La chiave interpretativa della nostra analisi lega tuttavia la competenza digitale alle competenze sociali e civiche predicate dalla stessa *Raccomandazione*. L'idea è che un "*uso responsabile dei mezzi di comunicazione interattivi*" sia possibile innanzitutto se si comprendono "*i codici di comportamento e le maniere generalmente accettati in diversi ambienti e società*" e se si è capaci "*di comunicare in modo costruttivo in ambienti diversi, di mostrare tolleranza, di esprimere e di comprendere diversi punti di vista, di negoziare con la capacità di creare fiducia e di essere in consonanza con gli altri*". L'intrecciarsi di competenze digitali, etiche e sociali fa sì che gli utenti della Rete sappiano tutelare se stessi e la propria privacy, comportandosi al contempo in modo rispettoso nei confronti degli altri e gestendo in maniera appropriata la complessità relazionale della comunicazione [Calvani et al., 2010; Ranieri e Manca, 2014].

In questo quadro, la preoccupazione di partenza per questa parte di indagine è stata che i cosiddetti nativi digitali non siano utenti così abili - e soprattutto consapevoli e accorti - degli strumenti informatici e telematici come si crede e che, a dispetto della retorica circa le loro presunte capacità [cfr. Bennett et al., 2008; Prensky, 2012; Rivoltella, 2012], i ragazzi manifestino abilità d'uso della Rete che non sono supportate da adeguata conoscenza degli

strumenti, dei contesti, dei linguaggi e dei protocolli di comunicazione [Indire, 2015; Maknouz, 2016]. Ciò impedirebbe loro di attingere vera competenza e consapevolezza dei mezzi telematici, sia per le opportunità che essi offrono, sia per i rischi connessi al loro impiego.

3. Metodologia della ricerca

Dal punto di vista metodologico erano chiari al gruppo di ricerca i limiti che un questionario quantitativo porta con sé in termini generali [Di Nuovo e Hichy, 2007] e per la particolare modalità di somministrazione da noi scelta, tramite un formulario online [Matzat e Snijders, 2010; Tourangeau et al., 2013] proposto in un contesto istituzionale come la scuola, dove gli intervistati possono essere indotti all'insincerità per svariati motivi, anche contraddittori.

La campagna di indagine ha generato due distinti questionari: uno per gli studenti delle scuole secondarie di secondo grado (nel seguito scuole superiori), e uno per gli allievi delle scuole secondarie di primo grado (nel seguito scuole medie). In questo lavoro ci concentriamo sull'analisi dei dati raccolti nelle scuole superiori.

La progettazione del questionario è partita da quello della tornata precedente di indagine, che è stato modificato e aggiornato in funzione dei nuovi temi che si sono voluti trattare e delle indicazioni raccolte nel triennio con indagini qualitative basate su interviste e focus groups. Prima della somministrazione il questionario è stato sottoposto a una fase di validazione con singoli e gruppi. Ne è risultato un questionario composto da 52 items, più 6 domande di profilazione personale, poste in fondo al questionario, per far lavorare i rispondenti da subito con domande impegnative e soltanto alla fine con quelle che richiedono meno concentrazione (il questionario era comunque anonimo, nell'ultima sezione si chiedevano soltanto anno di nascita, indirizzo di studi istituto e classe, sesso, zona di residenza). Alcuni items erano costituiti da batterie di domande, che complessivamente sono risultate 144 (quasi tutte a scelta multipla).

Nel questionario sono state inserite appositamente, in consonanza con Hargittai [2009], domande che permettessero di verificare se gli studenti rispondevano a caso o intenzionalmente in maniera errata o eccentrica: tutti i questionari degli studenti che hanno dato risposte sospette sono stati analizzati in dettaglio ed eventualmente scartati. Sono state inserite anche domande rispetto alle quali si presume una certa coerenza di risposte e anche in questi casi sono stati tracciati i profili di incoerenza. La distribuzione di certe risposte in maniera simile ai questionari 2012 e 2009 supporta la convinzione che le risposte non siano state date a caso, così come la coerenza interna delle risposte ad alcune domande. Analoghi riscontri sono stati compiuti con il calcolo degli indici di sociabilità [Lazzari, 2013] di varie attività, che peraltro non saranno discussi nel seguito di questo scritto per economia di spazio.

Il questionario è stato suddiviso in otto sezioni, con snodi condizionali che facevano saltare sezioni a chi non aveva un cellulare con connessione a Internet o a chi non usa dispositivi telematici in classe per ragioni didattiche. Era

obbligatorio rispondere soltanto alle domande della sezione finale (dati descrittivi), a quelle condizionali e a quelle concernenti le competenze digitali.

Per l'implementazione dei questionari si è scelto di usare, come già nel 2012, i moduli di Google Drive, per disporre di uno strumento di rapida prototipazione e modificabile con facilità in tempi brevi e per avere costantemente e direttamente sotto controllo l'evolversi della situazione durante la fase di somministrazione, ai fini dell'eventuale intervento in modifica.

Il questionario è stato somministrato in 18 istituti superiori, dei quali 12 della città e 6 della provincia di Bergamo, per un totale di 1370 rispondenti validi dopo l'eliminazione di schede ritenute non adeguate ai criteri espressi nel paragrafo precedente.

Il questionario è stato somministrato via rete a studenti che si connettevano, in maniera regolata e sorvegliata, dal laboratorio informatico della scuola e potevano accedere usando un comune browser per la navigazione web.

Il campione in ogni scuola era costituito da due studenti per classe. L'individuazione degli studenti da inserire nel campione è stata fatta vagliando varie ipotesi, che garantissero la casualità della scelta, ma non fossero troppo impegnative per la struttura di ricerca o le scuole. Si è preferita la definizione di un criterio semplice e uguale per tutti, comunicato in una riunione di presentazione ai referenti delle scuole e ribadito nelle successive comunicazioni via mail, basato sui numeri del registro di classe. In ogni classe venivano scelti due ragazzi in base al numero di registro, il numero 8 e il 18 (in caso di indisponibilità per assenza, particolari impegni o impedimenti o eventuale numerosità della classe inferiore ai diciotto elementi il 7, o il 9, o il 6... e il 17, o 19, o 16...). Pur con i suoi limiti, che per economia di spazio non staremo a discutere qui, il criterio di scelta ha generato, come già in passato, un campione che all'analisi pare sufficientemente rappresentativo dell'universo indagato.

La somministrazione è avvenuta nella primavera del 2015. Il questionario è stato oggetto di una ritaratura dopo una somministrazione pilota a un gruppo di una quarantina di soggetti. Conclusa la somministrazione, l'archivio dati è stato depurato da alcune evidenti inesattezze o incongruenze.

4. Analisi dei dati

Il gruppo di lavoro ha fatto il possibile per lavorare con un campione di studenti ragionevolmente rappresentativo della realtà, quanto meno quella bergamasca. Ne è risultato un campione sbilanciato verso la città, ma nelle passate edizioni non si erano rilevate particolari e significative differenze tra città e provincia, se non per un più limitato uso degli strumenti telematici in provincia legato alla minor diffusione della banda larga e al tempo necessario per i trasferimenti casa – scuola. In entrambi i casi, le differenze si stanno assottigliando, per la sempre maggiore penetrazione della banda larga e per la ormai rilevante diffusione dei sistemi telematici mobili, impiegabili anche in viaggio (il 98% degli studenti delle superiori interrogati dispone di un cellulare con connessione alla Rete).

Delle numerose domande del questionario, quelle che ci interessano qui sono quelle intese a indagare in che misura i ragazzi si percepiscono competenti rispetto all'uso delle tecnologie digitali.

Le domande sulle competenze sono state distribuite nel questionario, inframmezzate a quelle su altri temi, per limitare gli effetti di sequenza ed evitare che i ragazzi si sentissero forzati a rispondere alla n-esima domanda più per coerenza con la (n-1)-esima, che non per una effettiva valutazione delle opzioni, cosa che avrebbe distorto i risultati.

Ai rispondenti è stato domandato esplicitamente se si ritenessero competenti nell'uso degli strumenti di comunicazione telematica e se fossero in grado di reperire con facilità informazioni in Internet. Inoltre, si è chiesto a ciascun rispondente di specificare se si sentisse più o meno competente (o allo stesso livello) dei compagni di classe, dei propri insegnanti e dei genitori.

In generale i ragazzi si sentono competenti, anche se l'analisi desta il sospetto che confondano la competenza con l'abilità d'uso che viene loro dalla familiarità con gli strumenti; il dato relativo alla domanda diretta dice che 4 rispondenti su 5 si sentono *Abbastanza o Molto competenti*. In Tabella 1 i dati aggregati per sesso e per coorte mostrano che i maschi si sentono un po' più competenti di quanto si sentano le femmine e che la consapevolezza delle proprie competenze cresce con l'età, con una singolarità nelle seconde classi, che hanno un dato di *Molto competente* superiore a quello delle quinte.

	Per niente	Poco	Abbastanza	Molto
TOTALE	3.9%	16.2%	62.1%	17.7%
Femmine	3.8%	16.5%	64.4%	15.3%
Maschi	4.1%	15.8%	59.7%	20.4%
Classe I	7.4%	19.4%	59.4%	13.8%
II	3.8%	15.3%	58.7%	22.2%
III	5.3%	17.3%	59.9%	17.6%
IV	1.2%	13.1%	71.4%	14.3%
V	0.5%	14.9%	63.1%	21.6%

Tabella 1 - Risposte alla domanda: Ritieni di essere competente nell'uso degli strumenti di comunicazione telematica?

Il dato relativo al rapporto tra competenze proprie e dei compagni conforta dal punto di vista metodologico, in quanto le risposte *Sì* ("Mi ritengo più competente dei miei compagni") e quelle *No* si sono pressoché bilanciate (22.2% e 23.9%): se ne può trarre la conclusione che i rispondenti si siano espressi sinceramente e che il campione casuale sia stato ben costruito.

I valori delle varie risposte sulle competenze, che hanno α di Cronbach pari a .61, dunque sufficiente, sono stati elaborati tramite una combinazione lineare; i risultati sono stati confrontati con due soglie di competenza percepita, ciò che ha consentito di isolare tre gruppi di studenti: quanti si percepiscono competenti (137 studenti), quanti si percepiscono incompetenti (479) e quanti si collocano in posizione intermedia (la maggioranza). I due gruppi estremi sono stati usati per indagare il legame tra la competenza percepita e l'esposizione ai rischi della

Rete, incrociando i dati con quelli relativi ai comportamenti a rischio rilevati in una specifica sezione del questionario (domande su incontri con sconosciuti, spedizione di fotografie a sconosciuti, pubblicazione o spedizione di immagini intime, inoltro di immagini senza autorizzazione), che sono sintetizzati in Tabella 2:

	Prendere accordi per incontrare persone conosciute in Internet	Inviare fotografie a persone conosciute in Internet	Pubblicare/spedire immagini intime	Inoltare immagini/video sapendo di fare cosa sgradita
Mai	68.9%	57.7%	83.6%	78.8%
Ogni tanto	21.2%	20.1%	10.7%	15.6%
Spesso	6.4%	14.3%	3.4%	4.4%
Tutti i giorni	3.5%	8.0%	2.3%	1.3%

Tabella 2 – Risposte alla domanda: Con quale frequenza in Internet ti capita di...

L'analisi statistica dei dati (χ^2) ha mostrato che proprio gli utenti che si sentono competenti sono quelli più esposti ai comportamenti a rischio. In particolare, sono quelli che più degli altri inviano frequentemente fotografie a persone che hanno conosciuto in Rete ($p=.0007$), che pubblicano o spediscono immagini intime ($.0001$), che inoltrano immagini o video di altre persone senza averne l'autorizzazione e sapendo di fare cosa poco gradita ($.005$). I ragazzi che si sentono competenti tendono più degli altri ad accordarsi per incontrare persone che non conoscono di persona ("amicizie" nate online), ma in questo caso i valori non sono statisticamente significativi, e neppure nel caso dell'uso di social networks che più di altri si tende a collegare a comportamenti devianti, come Ask.fm e Snapchat. È da notare che per questi ultimi due servizi gli utenti più frequenti sono le femmine, al contrario di quanto succede, pur senza rilevanza statistica, nel caso dei comportamenti a rischio sopra menzionati, per i quali le percentuali più alte sono appannaggio dei maschi.

Questi risultati potrebbero sembrare paradossali, ma confermano quanto ipotizzato e discusso da altre indagini [Livingstone et al., 2005:15; Mascheroni, 2012:104], ossia che l'abilità d'uso della Rete porta a sfruttarla di più e di conseguenza a esporsi maggiormente ai suoi rischi. Vogliamo però sottolineare che un malinteso senso di autoefficacia e di superiorità rispetto ai possibili incidenti può diventare il peggior consigliere dei ragazzi in Rete. Si incorre nel classico effetto Dunning – Kruger, per il quale la percezione distorta delle proprie capacità da parte di utenti di Rete inesperti li porta a sovrastimare le probabilità di successo in una certa impresa [Kruger e Dunning, 1999]. Gli incompetenti tendono a commettere errori di autovalutazione in conformità a giudizi errati sul proprio conto (nel nostro caso, il gruppo degli pseudo-competenti), mentre al contrario può succedere che chi è realmente competente si sottostimi, in particolare equivocando sul conto degli altri (nel nostro caso, il giudizio scaturito dal confronto tra sé e i compagni da parte degli

pseudo-incompetenti). La conoscenza tecnica protegge dai rischi nella misura in cui chi la possiede conosce il contesto nel quale si muove e la applica. La sola abilità d'uso non basta per gestire i processi sociali e relazionali propri degli eventi comunicativi su Rete, ma deve intrecciarsi alle competenze etiche e sociali, così come definite in precedenza.

Per meglio testare le competenze tecnologiche, sono state poste due domande sulle conoscenze digitali (riferite a dimestichezza con il PC e familiarità con la sintassi degli indirizzi URL), per correlarle alle risposte di autovalutazione. La scelta è in accordo con Hargittai [2005], che sostiene che domande puntuali e specifiche sulle conoscenze informatiche sono predittori più robusti delle competenze di quanto non siano le abilità auto-percepite dai rispondenti. L'incrocio dei dati evidenzia che c'è discrepanza tra reali conoscenze e percezione delle proprie competenze, con relativo senso di autoefficacia. Abbiamo individuato così quattro (più uno) profili, incrociando competenza percepita e palesata: lo studente competente, l'incompetente, lo pseudo-competente (chi si dichiara competente, ma risponde in maniera errata alle domande specifiche), lo pseudo-incompetente (chi si ritiene incompetente, ma fornisce buona prova di sé una volta interrogato). Il profilo aggiuntivo è quello che comprende la maggioranza degli studenti, che hanno un'immagine media delle proprie competenze digitali.

La suddivisione nei quattro profili così definiti ha mostrato che è la competenza percepita, ancora più di quella reale, che conduce all'esposizione ai rischi; e che, viceversa, gli pseudo-incompetenti sono protetti dai rischi in ragione della scarsa confidenza con le proprie capacità (v. Tabella 3).

	Prendere accordi per incontrare persone conosciute in Internet	Inviare fotografie a persone conosciute in Internet	Pubblicare/spedire immagini intime	Inoltrare immagini/video sapendo di fare cosa sgradita
Competenti	3.4%	13.6%	6.8%	5.1%
Incompetenti	4.7%	6.5%	1.3%	0.5%
Pseudo-incompetenti	1.1%	5.4%	0.0%	1.1%
Pseudo-competenti	6.3%	16.3%	6.3%	2.5%

Tabella 3 – Percentuale di comportamenti a rischio indicati come quotidiani dai diversi gruppi

Non se ne dovrebbero però dedurre facili ricette, giacché le stesse fonti prima citate sottolineano che, se è scontato che il ritirarsi dalla Rete protegge dai pericoli, è però vero che lo sperimentare moltiplica per i ragazzi le opportunità che vengono loro offerte dalla circolazione di informazioni e idee del "*flusso temporale culturale globale*" nel quale viviamo immersi [Callari Galli, 2005]. Se assumiamo la prospettiva per la quale l'educazione richiede

l'esercizio della libertà che realizza il volere per il tramite di un'azione vera e propria [Togni, 2015:182], allora non ci possiamo accontentare di accettare che i rischi della Rete siano sempre affrontati con la fuga: non possiamo parlare di educazione se non c'è, prima o poi, una decisione della quale rispondere. La scommessa educativa rispetto all'uso consapevole della Rete sta nel far sviluppare negli adolescenti quel senso critico che dovrebbe essere la guida nell'esplorazione di Internet, anche attraverso l'esercizio della razionalità fronetica, ossia quel sapere pratico-morale acquisito sul campo e non derivato dai libri, che è in grado di condurre a compimento e successo le azione umane, un sapere che matura anche grazie all'intraprendere e all'imparare dai propri errori. Si tratta quindi di puntare sulla capacità degli adolescenti di agire e di apprendere dai propri errori e da quelli della loro rete sociale. Questo richiede che gli adulti di riferimento (genitori, docenti, educatori) siano al momento opportuno guide ed esempi, ma sappiano anche capire quando è il momento di ritirarsi e di evitare atteggiamenti iperprotettivi, che per placare l'ansia degli adulti ne generano invece negli adolescenti.

Resta però da dire, a proposito dei dati sui comportamenti a rischio e dello sviluppo del senso critico nei ragazzi, di quello che è probabilmente un risultato non scontato e per certi versi inquietante dell'indagine. Tra le varie domande proposte, vi era anche il quesito "*Hai mai partecipato a incontri di formazione su Internet / social networks?*", con opzioni di risposta *Mai, Una volta, Due volte, Tre o più volte*.

Dall'analisi emerge che i ragazzi che hanno partecipato a incontri di formazione (il 23.6% del totale) sono anche quelli che più degli altri indulgono a comportamenti rischiosi in Rete: in qualunque modo si raggruppino i dati riguardanti la domanda sulla frequenza agli incontri di formazione e quelli concernenti i comportamenti a rischio, si finisce per trovare una correlazione, ancorché debole.

Quindi, se da un lato si può dedurre che gli adolescenti, nonostante il grande uso che fanno delle TIC, non riescono in contesti informali ad acquisire le competenze necessarie per un corretto approccio alla Rete, dall'altro quest'ultima evidenza messa in luce dalla ricerca deve fare riflettere sul tipo di formazione che viene proposta oggi ai ragazzi nei contesti formali: si tratta probabilmente di un tipo di formazione troppo orientato al puro sviluppo di abilità d'uso e alla dimensione tecnologica della competenza e non a quelle cognitive, etiche e sociali, e che non riesce a governare strategicamente le potenzialità dei nuovi media e a incanalare la notevole esperienza sul campo degli utenti nella direzione dell'impiego consapevole degli strumenti di comunicazione.

5. Conclusioni

Come già sostenevamo nell'analizzare i dati dell'indagine del 2012, le agenzie educative devono pensare a progetti di alfabetizzazione digitale che non puntino a promuovere soltanto i rudimenti tecnici, perché un progetto di questo genere fornirebbe solo una parte limitata e limitante degli strumenti che

sono necessari per lo sviluppo di un'utenza che sia in grado di sfruttare con efficacia le potenzialità degli strumenti telematici e di farne un uso proprio [Bentivegna, 2009; van Dijk 2005].

E, come da sempre sosteniamo, un approccio riduzionistico che punti a sviluppare le abilità digitali non porta lontano [Lazzari, 2013]: le agenzie educative devono accompagnare la promozione dell'abilità d'uso degli strumenti informatici negli adolescenti a quella della conoscenza del mondo dei media e allo sviluppo del senso critico nei confronti dell'informazione che circola in Rete. Tutto ciò deve essere supportato olisticamente dalla cura per le competenze trasversali di interazione sociale (compresa l'educazione all'affettività), di comunicazione efficace e di risoluzione dei conflitti, e dall'attenzione allo sviluppo dell'intelligenza emotiva dei ragazzi.

V'è da chiedersi se la scuola italiana sia consapevole di tutto ciò e sia pronta a lavorare per costruire competenze coordinate digitali, etiche e sociali. Nelle 140 pagine e 35 azioni del recente Piano Nazionale Scuola Digitale se ne scorge forse una timida traccia in un passaggio che dice che si prevede che "tutti gli studenti italiani affrontino", tra gli altri, anche il tema della "educazione ai media e alle dinamiche sociali online" [MIUR, 2015:77]. I prossimi anni ci diranno se si tratta di un passaggio di maniera o di una intenzione alla quale faranno seguito buone pratiche.

Bibliografia

Bennett S., Maton K., Kervin L., The 'digital natives' debate: A critical review of the evidence. *British Journal of Educational Technology*, 39, 5, 2008, 775-786.

Bentivegna S., *Disuguaglianze digitali*, Laterza, Bari-Roma, 2009.

Callari Galli M., *Mappe antropologiche per la contemporaneità*, in Palmeri P. (ed.), *I rapporti interculturali in Italia oggi*, CLEUP, Padova, 2005, 29-65.

Calvani A., Fini A., Ranieri M., *La competenza digitale nella scuola*, Erickson, Trento, 2010.

Di Nuovo S., Hichy Z., *Metodologia della ricerca psicosociale*, il Mulino, Bologna, 2007.

Hargittai E., An update on survey measures of web-oriented digital literacy, *Social Science Computer Review*, 27, 1, 2009, 130-137.

Hargittai E., Survey measures of web-oriented digital literacy, *Social Science Computer Review*, 23, 3, 2005, 371-379.

Indire, *Scuola, 2 ricerche Indire su competenze digitali e bisogni formativi*, Indire, Roma, 2015, http://bit.ly/indire_2015_12_11_competenzedigitali.

Jenkins H., *Culture partecipative e competenze digitali*, Guerini, Milano, 2010.

Kruger J., Dunning D., Unskilled and unaware of it: how difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments, *Journal of Personality and Social Psychology*, 77, 6, 1999, 1121-1134.

Lazzari M., La comunicazione degli adolescenti in Rete tra opportunità, rischi, consapevolezza e fragilità, in Lazzari M., Jacono Quarantino M. (eds.), *Identità, fragilità e aspettative nelle reti sociali degli adolescenti*, Sestante edizioni, Bergamo, 2013, 193-203.

Lazzari M., Jacono Quarantino M. (eds.), *Adolescenti tra piazze reali e piazze virtuali*, Sestante edizioni, Bergamo, 2010.

Lazzari M., Jacono Quarantino M. (eds.), *Identità, fragilità e aspettative nelle reti sociali degli adolescenti*, Sestante edizioni, Bergamo, 2013.

Lazzari M., Jacono Quarantino M. (eds.), *Virtuale e/è reale*, Sestante edizioni, Bergamo, 2015.

Livingstone S., Bober M., Helsper E., Internet literacy among children and young people: findings from the UK Children Go Online project, LSE Research Online, London, 2005.

Livingstone S., Haddon L., Görzig A., *Children, risk and safety on the internet*, The Policy Press, Bristol, 2012.

Maknouz, D., *Nativi digitali alla prova: competenze e abilità cognitive degli studenti in rete*, Mondo Digitale, 15, 62, 2016, 1-19.

Mascheroni G., *Competenze online e digital literacy*, in Mascheroni G. (ed.), *I ragazzi e la rete*, La Scuola, Brescia, 2012, 89-110.

Matzat U., Snijders C., Does the online collection of ego-centered network data reduce data quality? An experimental comparison, *Social Networks*, 32, 2, 2010, 105-111.

MIUR, *Piano Nazionale Scuola Digitale*, Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, Roma, 2015.

Ozenda M., Bissolotti L., *Sicuri in rete*, Hoepli, Milano, 2012.

Parlamento Europeo, Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006 relativa a competenze chiave per l'apprendimento permanente (2006/962/CE), *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*, 30.12.2006, L 394/10-18.

Prensky M., *From digital natives to digital wisdom*, Corwin, Thousand Oaks, 2012.

Ranieri M., Manca S., *Social network e dimensioni educative*, Bricks, 4, 4, 2014, 11-19.

Rivoltella P. C., *Neurodidattica*, Raffaello Cortina, Milano, 2012.

Sonck N., Livingstone S., Kuiper E., de Haan J., *Digital literacy and safety skills*, London School of Economics and Political Science, London, 2011.

Togni F., *L'«invenzione» dell'adolescenza*, Edizioni Studium, Roma, 2015.

Tourangeau R., Conrad F.G., Couper M.P., *Science of web surveys*, Oxford University Press, New York, N.Y., 2013.

van Dijk J.A.G.M., *The deepening divide*, Sage, Thousand Oaks, CA, 2005.

Sensori on-line per un approccio termodinamico ai fenomeni termici nella formazione iniziale degli insegnanti

C. Daffara¹, M. Michellini², F. Monti¹, A. Stefanel²

¹ Dipartimento di Informatica, Università di Verona

Strada Le Grazie, 15, 37134 Verona

francesca.monti@univr.it, claudia.daffara@univr.it

² Unità di Ricerca in Didattica della Fisica, Università di Udine

Via delle Scienze 206, 33100 Udine

marisa.michellini@uniud.it, alberto.stefanel@uniud.it

Abbiamo proposto al TFA-A059 di Verona un percorso di formazione sui processi termici in modalità' esperienziale con un approccio innovativo sul piano di contenuti strumenti e metodi. Schede tutorial hanno permesso il personale coinvolgimento nelle attività proposte, tutte di tipo operativo con impostazione laboratoriale (IBL) e con l'utilizzo di un sistema di quattro sensori che acquisiscono in tempo reale le temperature di altrettanti punti di misura.

Le misure di temperatura in tempo reale per l'approccio termodinamico ai fenomeni termici

Abbiamo progettato e proposto al TFA-A059 di Verona un modulo di formazione incentrato su un approccio termodinamico ai fenomeni termici grazie all'impiego di un sistema per la misura *real-time* della temperatura costituito da quattro sensori collegati on-line via USB e dotato di interfaccia grafica per la rappresentazione contemporanea dell'evoluzione temporale della temperatura dei quattro sensori [1]. L'utilizzo di tale sistema consente di eseguire gli esperimenti attivando una stretta connessione tra fenomeno osservato, grandezze che ne descrivono la cinematica, processi che la governano, al fine di riconoscere stati e processi coinvolti, valutare le scale di tempo in cui avvengono, controllare le fasi di evoluzione, attivare il processo interpretativo. La visione contemporanea di quattro andamenti di temperatura attiva il processo comparativo alla base del riconoscimento di elementi significativi [2]. Il percorso didattico scelto è quello messo a punto a seguito di sperimentazioni di ricerca con ragazzi di scuola media e ampiamente sperimentato in tale contesto [2, 3]. Esso si basa su un'innovazione concettuale forte a tale livello di età con un approccio termodinamico ai fenomeni termici che l'utilizzo dell'elaboratore per misure real-time rende operativamente possibile.

L'approccio termodinamico nell'inquadramento dei fenomeni termici mira a far riconoscere stati e processi per far emergere la temperatura come grandezza di stato, la tendenza all'equilibrio di sistemi interagenti termicamente, l'interazione termica come processo, l'interpretazione del riscaldamento di un sistema e i parametri da cui dipende, i diversi modi con cui si può effettuare tale

riscaldamento e i diversi effetti che esso può produrre, il fenomeno della conduzione termica e i parametri da cui dipende. Nella prima fase si riconosce operativamente il diverso significato delle locuzioni *essere*, *sentire*, *divenire*, *tenere caldo* per far emergere i corrispondenti concetti scientifici. Si analizza la sensazione termica per far emergere i parametri da cui essa dipende e la distinzione dall'informazione fornita dalla misura di temperatura, e recuperare quindi l'affidabilità dell'informazione fornita dalla sensazione e dalla temperatura come grandezza di stato. L'esperimento di Locke con sensori e con le dita a confronto chiarisce e distingue le due informazioni (Fig. 1 e 2) per far emergere la distinzione tra stati e processi termici, di cui quella tra temperatura e calore è solo la manifestazione più nota. La descrizione in termini di temperatura di diversi fenomeni è la premessa per la costruzione dell'interpretazione in termini di processo, che si avvia con l'introduzione operativa del calore come modalità di variare l'energia interna di un sistema nel riscaldamento [4].



Figura 1 – Esperimento di Locke con le dita e con i sensori: si esplorano sensazione termica e temperatura nel passaggio dall'acqua calda/fredda a quella tiepida. Si vogliono distinguere le due informazioni.

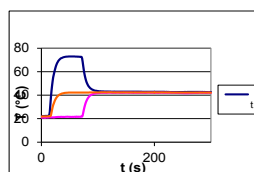


Figura 2 – Il grafico della temperatura dei sensori nell'esperimento di Locke permette di capire che la sensazione termica è rappresentata dal transitorio.

La formazione Esperienziale degli insegnanti

La formazione professionale in ambito scientifico degli insegnanti della scuola di base, in particolare quella degli insegnanti di scuola secondaria di primo grado, come nel caso della classe A059, è una sfida su molti piani: disciplinare, metodologico, didattico, di raccordo interdisciplinare ed educativo, che richiede un continuo rinnovamento per mettere a frutto nel processo di apprendimento strumenti innovativi offerti ad esempio dalle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC). Per costruire l'educazione scientifica a livello scolastico le esigenze di padronanza metodologica e operativa si sommano a quelle di competenza interdisciplinare, spesso carenti in sé e in particolare sul fronte della fisica per i numerosi docenti laureati nell'ambito delle scienze biologiche e naturali [5].

Le più recenti ricerche sullo sviluppo professionale degli insegnanti [6-9], superando anche la teorizzazione di Shulman sul Pedagogical Content Knowledge [10] e integrandosi nel quadro teorico del Model of Educational

Reconstruction [11] hanno evidenziato l'importanza delle strategie didattiche attive [12] tipiche dell'Inquiry Based Learning [13]. Tale formazione, in particolare quando mirata all'innovazione didattica, deve prevedere una fase basata sul modello Esperienziale in cui l'insegnante vive, mediante tutorial, la stessa esperienza di apprendimento che farà lo studente sugli stessi concetti nel percorso didattico proposto. I futuri insegnanti affrontano e sperimentano in laboratorio didattico i singoli passaggi di specifiche proposte didattiche, mettono a punto esperimenti e proposte operative, situate, in cui contestualizzano e sperimentano il percorso didattico progettato, mettono a punto strumenti di lavoro e li validano.

In tale prospettiva è stato progettato e sperimentato il modulo formativo sui fenomeni termici nell'ambito del TFA presso l'Università di Verona. Tale modulo ha previsto l'analisi della proposta didattica basata sulla ricerca sui fenomeni termici sviluppata dall'unità di ricerca in didattica della fisica dell'Università di Udine [1-4]. Al modulo formativo hanno partecipato 24 insegnanti di diversa estrazione: Matematica (11), Scienze naturali (4), Scienze Biologiche (4), Biotecnologie (2), Scienze Ambientali (1), Geologia (1), Chimica (1).

Il modulo è stato svolto in tre fasi: le prime due, della durata di tre ore ciascuna, integrando modalità metaculturali ed esperienziali [5,6]; la terza di progettazione didattica. La prima fase è stata svolta in termini di lezione interattiva basata su esperimenti per l'illustrazione della proposta didattica. Nella seconda fase laboratoriale sono state allestite in banchi diversi le seguenti cinque esperienze, individuate come cardini per un percorso didattico sui fenomeni termici: 1) Interazione termica di sistemi analoghi, in cui esplorare il concetto di equilibrio termico; 2) Riscaldamento di masse diverse di una stessa sostanza, per l'introduzione operativa dei concetti di calore e capacità termica (Fig.3); 3) Interazione termica di sistemi diversi, per esplorare il ruolo della massa e del materiale; 4) Conduzione termica di un foglio sottile, per costruire il concetto di conducibilità termica come proprietà della materia; 5) Riscaldamento/raffreddamento per irraggiamento, in cui si osserva che l'emissione e l'assorbimento di radiazione elettromagnetica sono una modalità per cambiare l'energia interna di un corpo, diverse dalle ordinarie modalità (lavoro e riscaldamento per contatto).

Esiti della formazione e considerazioni conclusive

L'uso delle nuove tecnologie ha consentito di enfatizzare il quadro fenomenologico e offerto strumenti per un approccio laboratoriale in classe. Dall'analisi del questionario preliminare e dei progetti finali è emerso un cambiamento di prospettiva nei corsisti con un mutamento sostanziale dei concetti ritenuti più importanti e della loro caratterizzazione, in particolare per quanto riguarda: il riconoscimento del ruolo e del significato della sensazione termica e la distinzione tra il tipo di informazione ad essa associata rispetto alla temperatura; il concetto di temperatura come grandezza fisica di stato; il concetto di calore finalmente identificato con il processo di cambiamento dell'energia interna del sistema. Nel percorso formativo proposto l'uso delle TIC

ha offerto strumenti per un approccio laboratoriale in classe: quasi tutti i corsisti hanno previsto nei loro progetti un impiego dei sensori per misure di temperatura per discutere aspetti di processo nei fenomeni termici, avvalendosi delle potenzialità offerte dall'associazione di grafici della temperatura nel tempo ai fenomeni esplorati.

Bibliografia

[1] Gervasio M, Michelini M (2006) *TERMOCRONO. Un semplice sistema per misure di temperatura in tempo reale*, in *Didamatica 2006*, Andronico A et al eds., AICA, CA, pp. 522-529

[2] Michelini M, Santi L, Stefanel A (2010) Thermal sensors interfaced with computer as extension of senses in kindergarten and primary school, in *Multimedia in Physics Teaching and Learning*, Michelini M, Lambourne R, Mathelisch L eds, SIF, Il Nuovo Cimento, 33 C, 3, DOI 10.1393/ncc/i2010-10641-x, NIFCAS 33(3) pp.171-179

[3] Michelini M (2004) *Un percorso di esplorazioni sui fenomeni termici*, in *L'educazione Scientifica nel raccordo territorio/università a Udine*, Michelini M ed., Forum, Udine pp. 161-175

[4] www.fisica.uniud.it/URDF/ - SeCiF

[5] Michelini M ed. (2004) *Quality Development in the Teacher Education and Training*, selected papers in Girep book, Forum, Udine.

[6] Michelini M, Santi L, Stefanel A (2013) *La formación docente: un reto para la investigación*, Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 10 (Núm. Extraordinario), 846-870

[7] Berger H., Eylon B-S., Bagno E. (2008) Professional Development of Physics Teachers, *J. Sci Educ Technol*, 17:399–409

[8] Klein E. J. (2007) Rethinking Professional Development, *The New Educator*, 3:179–197.

[9] Borko, H. (2004). Professional development and teacher learning. *Educational Researcher*, 33(8), 3–15.

[10] Gess-Newsome, J. (1999). PCK: an introduction and orientation. In J. Gess-Newsome, N. G. Lederman (Hrsg.), *Examining PCK* (S. 3–17). Dordrecht: Kluwer

[11] Duit R (2007) Science Education Research Internationally: Conceptions, Research Methods, Domains of Research, *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(1), 1-2

[12] Viennot L., Chauvet F.O., Colin P., Rebmann G. (2005) Designing Strategies and Tools for Teacher Training: The Role of Critical Details, Examples in Optics, *Science Education*, 89 (1), 13-27.

[13] McDermott LC, Shaffer P S and Constantinou C P (2000) Preparing teachers to teach physics and physical science by inquiry, *Physics Education*, 35 (6) 411-416.

Imparare la geometria con i robot

Patrizia Battezzatore, Simonetta Siega¹, Amanda Trovò²

Istituto Comprensivo Tortona A- Scuola Primaria

Corso Romita 18, 15057 Tortona (Alessandria)

patrizia.battezzatore@gmail.com

¹C.T.I. (Centro Territoriale per l'inclusione - D.D. 2° Circolo Domodossola)

Via S. Francesco 44, 28845 Domodossola (Verbania)

Cti.domodossola@gmail.com

²Istituto Comprensivo Mortara

Piazza Italia 1, 27036 Mortara (Pavia)

amanda.shakira9@gmail.com

Le tre insegnanti, scrivendo questo contributo, hanno evidenziato come, in realtà scolastiche diverse, la Robotica Educativa utilizzata, possa far diventare "più bello" lo studio della geometria. Tre esempi di utilizzo dei robot (classi di scuola primaria) per imparare a pasticciare, disegnare e creare poligoni regolari e non, nei modi più fantasiosi possibili, raccontati attraverso l'esperienza diretta delle scrittrici e degli alunni/e delle loro classi.

1. Introduzione

Mai come in questi ultimi anni, si sente parlare, nelle scuole, di robotica educativa. Il ministero stesso, nelle ultime nuove normative, introducendo il PNSD ci parla di Digitale dei Saperi e Digitale del Fare. Ecco, nel digitale del fare trova un ampio significato il nostro concetto di robotica educativa. Ma le "robotiche educative" che si incontrano nelle scuole e nelle agenzie educative e formative che la promuovono, o che "vendono" il prodotto robot, non sono tutte uguali. A volte basta usare dei robot a scuola e si pensa sia comunque un lavoro educativo.

Il nostro lavoro, svolto da anni in classe, con la super visione dell'IRRE Piemonte per una sperimentazione regionale prima e Nazionale poi, con la Rete di Scuole per la Robocup Jr Italia, nei corsi di formazione proposti nelle scuole, ad alunni e docenti, fino alla Summer School nel 2013 che ci ha riconosciuto il primo titolo italiano di "Conduttore di LRE", è una robotica diversa, ispirata al Costruzionismo di Seymour Papert [Papert S.,1999]. Frutto di anni di esperienze fatte in classe, con gli alunni e modificata in itinere per restare sempre al passo con i tempi, con le proposte ministeriali e con le esigenze delle nostre classi, è diventata un Metodo di didattica laboratoriale, riconosciuto dall'Università agli studi di Torino, che lo ha inserito nei Laboratori

del 3° anno ed in un insegnamento obbligatorio del 5° anno, nella Facoltà di Scienze della Formazione Primaria, proprio per formare all'uso corretto delle tecnologie, anche i futuri docenti. Orgogliose di questo percorso pluriennale, ci piace l'idea di raccontarvi una delle numerose esperienze che nel tempo si sono prodotte: quella dell'apprendimento della geometria, nella scuola primaria. Gli alunni delle nostre scuole si sono anche incontrati durante l'evento "Robottando... a Vercelli" il 16 marzo 2016 e hanno potuto condividere e imparare gli uni dagli altri, attraverso attività e giochi collaborativi¹.

2. Tortona classi terze, scuola primaria: Patrizia racconta

2.1 Analisi del contesto

Lavoro in due classi terze dove insegno italiano, musica e tecnologia e fin dall'inizio della scuola primaria ho proposto esperienze di insegnamento/apprendimento affiancando l'attività in classe con dei piccoli robot programmabili. Quest'anno abbiamo approfondito la conoscenza della programmazione anche grazie alla partecipazione all'iniziativa dell' "Ora del codice", attraverso la quale abbiamo realizzato alcune esperienze di coding (scrittura del codice per ottenere comportamenti) su carta, così come veniva descritto nelle attività del sito "Programma il futuro": costruire mostri, programmare a quadretti, ecc. E' stato interessante programmare senza l'uso del pc perchè i bambini hanno capito che è importante la capacità decisionale dell'uomo, l'analisi della situazione, il suo pensiero, ciò che vede e prevede. In un secondo momento, ma comunque entro il mese di ottobre, abbiamo ripreso Scribbler, con cui avevamo fatto già conoscenza lo scorso anno, alla fine della seconda.

Scribbler è un robot a forma di disco, programmabile dal pc, dotato di due grandi ruote laterali, e un ruotino posteriore centrale. Al centro ha un foro in cui è possibile inserire un grosso pennarello tondo, che potrà tracciare dei segni, guidato dallo spostamento effettuato dal robot stesso.

Possiede anche dei sensori di prossimità, con cui si accorge se ci sono degli ostacoli; in caso positivo può reagire modificando il suo comportamento. Nella parte sottostante è capace di leggere il bianco e il nero, così che può essere programmato per seguire una pista.

¹ <http://www.robocupjr.it/4/>

Il software (fig. 1) è un programma grafico, simile ad un diagramma di flusso, in cui le icone dei comportamenti generano una sequenza di caselle colorate, in cui sono espresse tutte le scelte fatte al fine della programmazione del robot stesso.

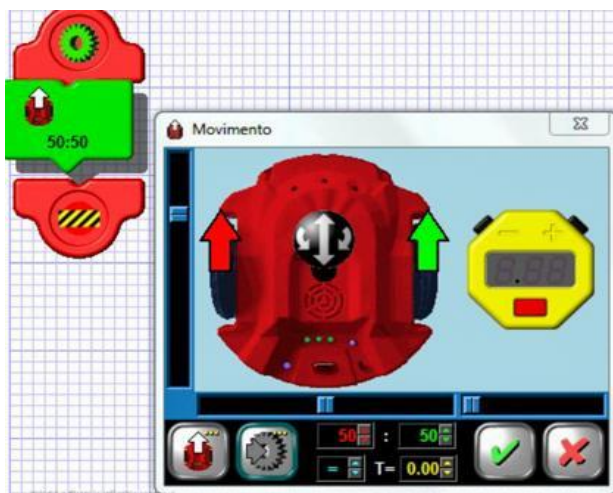


Immagine 1: Icona e pannello di controllo generati dal software per produrre il comando "AVANTI"

Fin dal primo approccio i bambini si sono resi conto che Scribbler non è un comune giocattolo, ma tutti i suoi movimenti devono essere programmati con il software e trasferiti nel robot. Dapprima i movimenti sono stati lineari, avanti e indietro e si ottenevano manipolando le frecce (rossa e verde) del software. Poi l'entusiasmo ha favorito l'esplorazione di sempre nuove possibilità e le domande che ci si poneva generavano un apprendimento per prove ed errori e contemporaneamente affinavano la conoscenza sempre più precisa della geometria e dello spazio in genere.

2.2 Obiettivi dell'attività

All'inizio di questo anno scolastico, Insieme alla collega di matematica e geografia, decidiamo di impostare l'attività di robotica come sintesi degli apprendimenti delle discipline. Pensiamo di utilizzare la Robotica educativa per proporre ai bambini la ricerca di soluzioni di compiti autentici, volti alla messa in campo di competenze acquisite anche con gli apprendimenti disciplinari.

In particolare saranno coinvolte le abilità di lettura, misurazione, orientamento, confronto, analisi, programmazione che permetteranno il raggiungimento dei seguenti obiettivi comuni:

- leggere e comprendere storie che descrivano percorsi
- orientarsi nello spazio
- rappresentare correttamente i percorsi
- riconoscere tipi differenti di linee (retta, spezzata, mista, curva...)
- misurare lunghezze non lineari con strumenti occasionali e non
- operare confronti
- comprendere il concetto di velocità
- programmare un robot per compiere movimenti prestabiliti
- comprendere istruzioni condizionali del tipo if/else
- interpretare i segni tracciati dal robot per risalire al codice di programmazione

2.2 Descrizione della situazione di partenza

Dopo un primo approccio ludico, per esercitarli nella gestione del software, chiedo ai bambini di riprodurre, attraverso Scribbler, lo spostamento dei personaggi di differenti storie. Per riconoscere i personaggi utilizziamo dei disegni (fronte-retro), montati in modo da poter stare sul bastone (cucchiaio di legno) incastrato nel foro centrale. Scribbler porta su di sé dei veri e propri pupazzi: corvo e volpe, cicogna, pecora o lupo; poi principesse e principi, streghe e draghi.

Spesso giocano decidendo i percorsi per far incontrare i personaggi; altre volte provano a far restare una traccia dei percorsi, che poi completiamo sui cartelloni con dei disegni.

Con l'insegnante di matematica proviamo a ordinare le differenti esecuzioni, così individuiamo diverse tipologie di linee, realizzate in modo del tutto casuale.

2.3 Problema di partenza

Nell'effettuazione dei percorsi che immaginano, per rappresentare un personaggio, i bambini realizzano modalità di scrittura della programmazione differente: alcuni tendono a far avanzare il robot il più velocemente possibile, altri inseriscono anche suoni e luci dei led.

Se viene loro chiesto di spiegare cos'hanno "programmato", spesso non lo sanno perchè hanno introdotto gli elementi senza avere in mente un vero e proprio "progetto".

Se invitati ad analizzare il proprio percorso non sanno attribuire, con certezza, i comportamenti del robot alla modalità con cui sono stati attivati i parametri

relativi al tempo (orologio) alla velocità (vettori delle ruote) e/o alla direzione. Li lascio continuare nella loro scoperta spontanea, ma inizio a porre loro delle domande.

2.4 Domande stimolo per gli studenti

- Come posso evitare che Scribbler proceda “per sempre”?
- Come posso far percorrere a Scribbler il percorso più lungo, utilizzando solo una casella di movimento con 5s?
- Fig. del pannello di controllo
- Come posso far aumentare la lunghezza di 5s? C'è un limite di caselle che posso utilizzare? Posso abbreviare la scrittura utilizzando altri strumenti?
- Fig del comando per il ciclo
- Come posso confrontare le “lunghezze” ottenute?
- Che succede se utilizzo le icone in basso a sinistra, nel pannello di controllo?
- Che cosa devo attivare per evitare che Scribbler proceda “per sempre”?

2.5 Diamo libero sfogo alla creatività

Con le domande cerco di guidare i bambini a comprendere che per confrontare le lunghezze ho bisogno di realizzarne una misura lineare per cui li invito a trovare strategie di misurazione non convenzionale. Faccio il possibile per guidarli nella ricerca, senza però sostituirmi a loro. Qualcuno fa correre Scribbler (con il pennarello) sul precedente tracciato, già disegnato ma si rende conto che la sovrapposizione non risulta perfetta. Qualche altro utilizza uno spago: c'è addirittura chi lo attacca sotto la base del muso di Scribbler prima di metterlo sulla linea di partenza, e poi lo taglia una volta terminata la corsa. Lo numera e numera il tratto lasciato dal pennarello nello stesso modo per mantenerne la corrispondenza anche dopo altre misurazioni.

Ogni alunno si sente libero di provare nuove modalità di misurazione, così chi vede un compagno compiere una certa azione, talvolta, prova a riprodurla; altre volte, trova ispirazione per provare esperienze differenti; ma tutti osservano e sperimentano. E' così che si impara facendo.... anche quando si commettono degli errori.



Immagine 2- 3 -4: prove di programmazione

Ad un certo punto pongo un problema, in modo da rallentare l'attività e sviluppare riflessione: chiedo ai bambini di lavorare senza andare a toccare i vettori delle ruote, ma utilizzando il pulsante del pannello di controllo posto in basso a sinistra, dov'è possibile modificare la direzione dell'andatura del robot attraverso la rotazione, la curvatura o l'inversione.

Scoprono che per programmare il movimento, il parametro tempo è sufficiente: un tempo lungo produce uno spostamento lungo (misurabile con una corda lunga); al contrario un tempo breve produce uno spostamento breve (misurabile con una corda breve).

Il tempo massimo di una casella di movimento è di 5s, ma basta inserire una seconda casella (o più) per veder procedere il robot di 10s, senza interruzioni. In alternativa è possibile utilizzare l'elemento "ciclo" per un certo numero di volte, per ottenere uno spostamento lungo 5s, per il numero di volte utilizzato dal ciclo.

L'alternanza di tratti dritti, con curvature e/o rotazioni permette agli alunni di realizzare ogni tipo di linea.

Il caso della linea spezzata, si realizza attraverso l'introduzione di caselle di rotazione: il robot non compie avanzamento ma rimane fermo in un punto e, ruotando su se stesso, cambia direzione.

Il caso della linea curva, si realizza invece introducendo, oltre al tempo, anche il fattore velocità, perchè la curvatura è possibile con l'avanzamento a potenza diversa delle due ruote (una più veloce e l'altra più lenta, in modo alternato).

Con l'esercizio realizzato giocando, tutti iniziano a diventare sempre più precisi.

Per motivare gli alunni a fare nuove prove di programmazione, decidiamo di rappresentare la fiaba di Cappuccetto Rosso e assegniamo, a gruppi diversi di bambini, la realizzazione del movimento dei personaggi della storia: la mamma, Cappuccetto Rosso, il lupo, il cacciatore. I bambini propongono di introdurre anche suoni appropriati che caratterizzino i percorsi dei differenti personaggi e mi chiedono come fare.

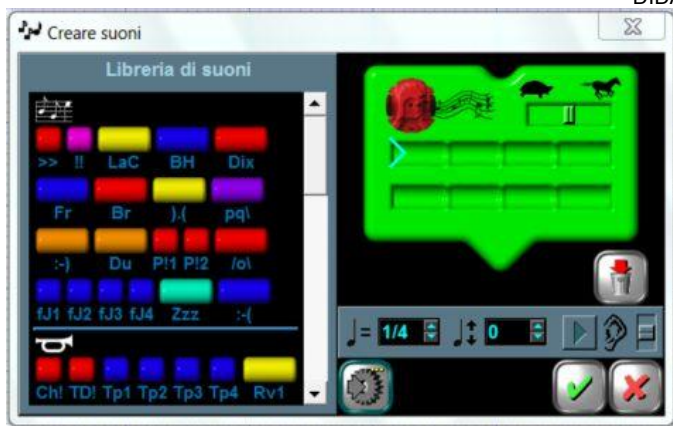


Immagine 5: Icona dei Suoni (all'interno è possibile scegliere e manipolare il volume e la velocità dei suoni già presenti nella libreria del software)

Il nostro obiettivo può considerarsi raggiunto: i bambini con il gioco dei Robot, con le proprie scelte, con la fantasia, hanno imparato a immaginare e a desiderare di realizzare qualcosa. Hanno guidato le loro mani, controllato la loro attenzione, coinvolto le proprie conoscenze. E sono diventati protagonisti del proprio apprendimento [Papert S., 1980]!

3. Mortara, classe quarta E: Amanda racconta

L'attività descritta è stata condotta alcuni anni fa nella classe quarta in cui insegnavo come maestra unica. La classe era composta da 25 alunni; avevamo già fatto esperienze con i robot Bee Bot e Scribbler, negli anni precedenti, utilizzandoli nelle discipline umanistiche: italiano e storia per mettere in scena alcune fiabe ma anche la narrazione della creazione dell'universo e la lotta tra i dinosauri. In queste occasioni ho potuto constatare la forte motivazione che spingeva me e i miei alunni ad utilizzare questi strumenti.

La giornata scolastica iniziava all'insegna del buon umore perchè sapevamo che alle 11 avremmo preso i nostri robot dall'armadio e trasformato la nostra aula in un'officina; non importava quale disciplina riportasse l'orario della classe. La robotica educativa mi ha permesso di creare delle occasioni di apprendimento in cui gli alunni, lavorando in piccoli gruppi, hanno costruito la

propria conoscenza e spesso io ho imparato con loro nuove soluzioni alle quali non avevo pensato! Durante l'anno scolastico 2013-2014 alla ripresa della scuola mi sono accorta, durante il ripasso di inizio anno, che il concetto di angolo che avevo introdotto in maniera tradizionale l'anno precedente non era stato pienamente appreso. Pertanto ho pensato proporre ai miei alunni un'attività di geometria utilizzando i robot a nostra disposizione.

3.1 Costruiamo poligoni

Per cominciare ho chiesto agli alunni di disegnare un quadrato utilizzando i robot. Essi hanno preso, tra i diversi robot a loro disposizione, gli Scribbler e hanno posto nel foro, dove avevamo sempre sistemato i personaggi delle nostre storie, un pennarello. Avevano già intuito che quel buco poteva servire anche per scrivere.

All'inizio hanno un po' sottovalutato l'obiettivo perchè ritenevano la figura del quadrato troppo semplice; ma dopo aver tracciato il primo tratto velocemente si sono subito scontrati con la difficoltà di far ruotare il robot su se stesso in modo da formare un angolo retto (fig. 6).

I gruppi di studenti hanno lavorato per realizzare l'angolo, in modi diversi ma con gli stessi risultati: chi con una velocità bassa delle ruote ma per tanto tempo, chi invece ha preferito una velocità elevata per un minor tempo di rotazione.

Dopo diversi tentativi tutti sono arrivati alla soluzione tracciando quadrati più o meno grandi.



Immagine 6: prove per ottenere l'angolo retto

Dopo alcuni giorni abbiamo provato a disegnare un rettangolo partendo dalla riflessione sull'esperienza svolta in precedenza: cosa ricordavano, quali problemi avevano dovuto affrontare e quali le soluzioni trovate?

Con questo ripasso è stata poi più veloce l'attività di costruzione del rettangolo. Allora ho subito chiesto loro di ridurre i blocchi utilizzati per costruire queste due figure.

Dopo un primo momento di difficoltà in cui non sapevano come risolvere il problema che gli avevo posto alcuni bambini hanno detto che sarebbe servito loro un blocco per poter dire al robot "ripeti queste istruzioni " poichè per il quadrato servono solo due istruzioni: avanti, ruota ripetute 4 volte.

Ho mostrato loro il loop (ciclo) e subito si sono lanciati nell'esplorazione di questa nuova possibilità. Abbiamo poi ripetuto lo stesso procedimento sul rettangolo questa volta però con quattro istruzioni ripetute solo due volte, perchè i lati non sono tutti uguali.

Nella lezione successiva siamo partiti da queste programmazioni per creare figure strane.

Nel caso del quadrato ai comandi avanti, ruota abbiamo poi aggiunto un leggero spostamento laterale e aumentato il numero delle ripetizioni.

In questo modo i quadrati costruiti formavano una specie di fiore composto da tanti quadrati.

Ci abbiamo provato anche con il rettangolo ma la strana figura ottenuta era meno affascinante.

Molto più difficile è stata la lezione successiva in cui gli alunni si sono dedicati alla costruzione del triangolo equilatero.

Ci sono voluti numerosi tentativi per riuscire a costruire questa figura perchè i bambini provavano a modificare velocità delle ruote e tempo di percorrenza ma non riflettevano sul perchè ogni volta non ottenevano il risultato sperato anzi ciò che avevano pensato non corrispondeva per niente.... ci è voluto qualche suggerimento: li ho spinti a riflettere sulla rotazione considerando l'angolo esterno non quello interno che invece stavano utilizzando.

Dopo questa scoperta è stato semplice...qualche tentativo ed ecco il triangolo equilatero.

Nell'ultima lezione dedicata alla geometria gli alunni hanno voluto provare a disegnare il cerchio perchè la ritenevano una figura semplice.

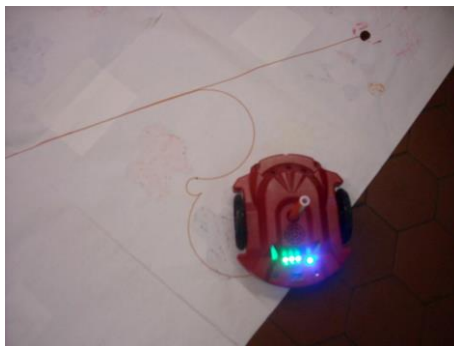


Immagine 7: prove per ottenere la circonferenza

In effetti sono arrivati alla soluzione per ottenere una curva e non un angolo abbastanza velocemente mentre è servito qualche tentativo in più per variare la grandezza della circonferenza.

Poi con l'ormai conosciuto loop hanno ripetuto il cerchio tante volte aggiungendovi però un leggero spostamento laterale; in questo modo hanno ottenuto una specie di tubo.

3.2 Creatività

I fogli di carta da pacco utilizzati per le "prove" che mostravano numerose figure non complete o storte, intrecciate tra loro, sono diventati poi delle tele che i bambini hanno riempito di colore spugnando durante la pausa mensa ed esposte durante la mostra di fine anno in corridoio; in questo modo si è data visibilità anche ad un foglio pieno di sbagli.

3.3 Obiettivi raggiunti

Oltre all'obiettivo specifico della disciplina già esplicitato in precedenza che riguardava il concetto di angolo, l'utilizzo della robotica in questa attività mi ha permesso di raggiungere obiettivi più trasversali come:

- Costruire condizioni di apprendimento contestuale e problematico (problem find e problem solving).
- Accrescere le capacità decisionali, il senso di responsabilità e l'autostima.
- Favorire la capacità di apprendimento attraverso il recupero dell'errore.

- Stimolare la curiosità e il desiderio di indagare.
- Favorire un uso critico e riflessivo della tecnologia.
- Favorire lo spirito collaborativo.

4 Domodossola, classe quinta D: Simonetta racconta

L'idea di iniziare un percorso di robotica educativa, con la geometria, nacque quasi per caso, ma si sviluppò con entusiasmo e fantasia: ecco il principale motivo che mi spinge a raccontare come. Dallo scorso anno sono responsabile del Centro Territoriale per l'Inclusione di Domodossola², istituito nel luglio del 2014, dall'Ufficio Scolastico Regionale del Piemonte. Il Centro si rivolge a tutte le scuole della zona in cui opero, ma, essendo ospitato nella Direzione Didattica 2° Circolo di Domodossola, le classi di questa istituzione sono le prime ad essere coinvolte nei progetti di Inclusione. Dallo scorso anno il Centro propone Progetti di Inclusione con la Robotica Educativa, a tutte le classi. Unico requisito necessario per partecipare: coinvolgere **tutti** gli alunni della classe, indipendentemente dalla materia in cui si voglia inserire il progetto. Quindi, dalla prima alla quinta, vengono proposti degli incontri nelle singole classi, "per far assaggiare" un po' di robotica con robot diversi, poi sono i docenti che decidono se farlo diventare un progetto da inserire nell'intero anno scolastico, in un pacchetto di poche ore o se, nella programmazione di classe, utilizzarlo quale strumento per raggiungere le competenze previste in alcune discipline. Nelle quattro classi quinte della Scuola Primaria Kennedy, dopo la fase iniziale di assaggio, solo un'insegnante di matematica mi chiese di proseguire con il progetto di Robotica Educativa: Adelis Bagnati. E solo ora mi rendo conto di come sono stata fortuna nell'avere una collega così interessata che ha permesso agli alunni della classe quinta D di imparare un modo diverso di studiare la geometria.

4.1 Bee Bot 🐝 Blue Bot 🐝 Scribbler

Il primo lavoro svolto con la classe quinta fu quello di capire cosa i ragazzi sapessero della robotica, sui robot e sulle loro potenzialità. Iniziammo utilizzando il Bee Bot (oggetto programmabile) per fare del semplice **coding** e, imparati i primi passi di programmazione, provammo anche il Blue Bot per programmarlo con il tablet. Noi conduttrici di LRE (Laboratorio di Robotica

²<http://www.circolo2domo.gov.it/index.php/homepage/2-non-categorizzato/34-c-t-i-centro-territoriale-per-l-inclusione>

Educativa) spesso iniziando un progetto utilizziamo questa strategia: iniziamo con robot più semplici per potenziare certe abilità date a volte per scontate e proseguiamo poi con il robot più complessi ma che ci permettono di svolgere “quel tipo di lavoro” previsto. Una sorta di “indagine” che mi focalizza il punto di inizio dell’attività. Indipendentemente dalla classe, dalla scuola o dall’età, uso i robot prima di tutto per fare coding e poi proseguo per fare robotica.

E così successe con la quinta D. Il Bee Bot lo sapevano ormai utilizzare nei *mondi* della geografia italiana, nei percorsi con le difficoltà grammaticali, nell’utilizzo di percorsi a livelli, dove programmare diventa più impegnativo. Nel mese di novembre di quest’anno scolastico, per 2 ore la settimana, abbiamo introdotto SCRIBBLER, il robot (si questo è un vero robot) nel percorso di geometria: un ripasso di quanto fatto per alcuni alunni, un apprendimento nuovo per altri che, inseriti successivamente in questa classe non avevano ancora iniziato le figure geometriche.

4.2 Alla scoperta di S2

Inizialmente, così come raccontato dalla collega Amanda per la classe 4^a, si cerca di creare una mappa di cosa fosse lo Scribbler, di come funzionasse e di quanto si potesse imparare, procedendo prima euristicamente e poi per prove ed errori. Ma poi, visto che siamo nell’ultimo anno della scuola primaria, con l’insegnante di classe si concordò di creare una tabella cercando una connessione a le variabili in gioco, per creare i singoli poligoni: direzione, velocità e tempo.

Dall’osservazione, al confronto; dal diagramma di flusso alla programmazione e, lo Scribbler in mano ai ragazzi, iniziò a scarabocchiare! Primo ostacolo: differenza tra curva ed angolo. Il secondo: come costruire un angolo concavo e uno convesso. Ma pian piano, il costruzionismo ce lo insegna, il “learning by doing” permise a tutti di imparare. Si facevano ipotesi, si programmava, si verificavano inserendo un pennarello e lasciando una traccia nel cartellone e, correggendolo metacognitivamente, si ricominciava rivedendo la programmazione per creare delle figure più precise, più geometriche: un quadrato, un rettangolo, un cerchio e via via fino ai poligoni più complessi.

4.3 Creiamo delle spirografie

Un po’ per gioco, un po’ per caso, un po’ per genio, i ragazzi scoprono che si possono “muovere”, far camminare le figure geometriche. Come? Sempre nell’ambito della geometria, diventando più fantasiosi, abbiamo creato delle spirografie! Alcuni ricorderanno *un giocattolo* della nostra infanzia, chiamato spirografo e come stupiva quando creava delle vere e proprie opere d’arte

formate da incroci di figure geometriche. In una classe difficilmente si può trovare un gruppo di alunni con i tempi di apprendimento uguali. Grazie al peer to peer anche chi ha bisogno di qualche minuto in più può creare le sue figure con il robot. Tutti devono riuscire a fare il percorso con i loro tempi soggettivi ma soprattutto capendo cosa stanno facendo. A chi concludeva prima il percorso ho proposto l'utilizzo del ciclo continuo, il loop. Per creare un quadrato mi servono 8 icone. Se attivo la funzione "ripeti" per 4 volte mi bastano 2 icone. Un risparmio di tempo e spazio nella programmazione, che mi attiva processi di analisi e sintesi utili poi ovunque. Ma quando un ragazzino mi disse: "e se facciamo ripetere al quadrato non 4 volte ma infinite volte cosa succede?" Si vero, dagli errori nascono le grandi idee. Avevo spiegato che se nel contatore di giri del Loop non inserivo il numero preciso il robot lo eseguiva all'infinito ma evidentemente la voglia e la frenesia di fare tutto e nel minor tempo possibile aveva fatto scordare e i ragazzini, intorno al cartellone, stavano osservando il robot che disegnava un quadrato poi 2, e 3 e non si fermava più. Rendendo il perimetro un solco *molto spesso* col pennarello. Qualcuno disse "se solo si spostasse potrebbe camminare" e qualcun altro "certo sarebbe bello vedere un quadrato che cammina!", "ma anche un rettangolo" e un cerchio. Il desiderio di ognuno era vedere "le figure che camminavano".

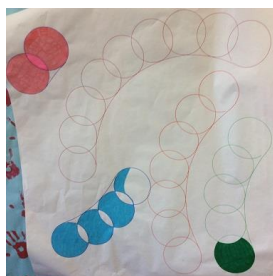


Immagine 8: il cerchio che cammina

Come? Semplice. Quando il robot lasciava la traccia del poligono dopo aver svolto il primo giro, i ragazzini spostavano con le mani leggermente il robot e poi premendo il tasto blu, per ripetere, ne facevano disegnare un altro. E poi un altro, e ogni volta lo spostavano a destra o a sinistra in base la loro fantasia. Invece per ripetere una programmazione o una parte di essa, senza intervenire manualmente, era possibile usare il loop, anzi il doppio loop. Se la programmazione era impostata a cicli e il robot mi ripeteva n° volte la procedura inserita all'interno del loop, il risultato finale era una figura geometrica in movimento. Dovevo solo prevedere dentro il ciclo un piccolo spostamento, così

dopo aver disegnato, per esempio, il quadrato, spostandosi un pochino fa “muovere il quadrato” dando una certa dinamicità alla figura e lo disegna più volte in posizione diverse.

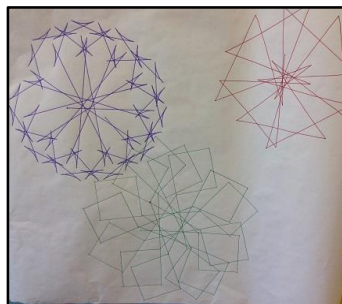


Immagine 9: creo la corona, la stella, il fiore e l'elica

Nei laboratori cognitivi di robotica educativa il principio è questo: la crescita del processo cognitivo dell'alunno si ottiene con la sfida continua, e quando si raggiunge un apprendimento, ne proponiamo uno più importante, proprio per ..



sfidare l'apprendimento! [Marcianò,2011]

Immagine 10: creatività e colori

5. Conclusioni

L'utilizzo del robot Scribbler ha permesso agli alunni delle tre scuole di avvicinarsi alla geometria con una modalità nuova: sperimentando, tentando,

sbagliando e ritentando fino a quando il tragitto compiuto dal robot riproduceva la forma voluta.

La metodologia adottata è stata quella di procedere per tentativi ed errori, avviando un processo di apprendimento per scoperta. ([<http://www.roboticaeducativa.it>])

I bambini hanno riflettuto sul fatto che fossero necessarie delle regole precise: bisognava ragionare sulla velocità come relazione tra spazio e tempo per compiere percorsi, rotazioni, angoli e poligoni.

In questo modo non hanno memorizzato passivamente una regola, ma sono arrivati a scoprire che le caratteristiche di una figura dipendono dalle rotazioni delle ruote che a loro volta determinano gli angoli.

Successivamente hanno ricercato strategie più veloci per costruire le figure e imparato ad utilizzare il loop dentro il quale inserire solo i comandi essenziali.

L'utilizzo della robotica come ambiente di apprendimento ha permesso di arrivare ad un apprendimento significativo che i ragazzi non dimenticheranno nè come esperienza vissuta nè come concetti appresi.

Anche per noi insegnanti l'incontro con la Robotica è stato significativo perchè ci ha permesso di imparare le une dalle altre, di condividere percorsi e trovare soluzioni. La nostra formazione personale, da anni sviluppatasi in classe con i ragazzi, coinvolgendoci in sperimentazioni e ricerca ministeriali, su territorio nazionale e partecipando attivamente con le nostre scuole a quanto promosso dalla Rete di Scuole per la Robocup Jr-- Italia³, si è recentemente *consolidata* grazie ad un percorso metodologico-didattico e laboratoriale che ci ha permesso di acquisire il titolo *"conduttori LRE della scuola del I ciclo e il primo biennio del II ciclo"*. La frequenza positiva è stata registrata nel **"Registro nazionale conduttori LRE"** tenuto dalla Rete RCJ Italia.⁴ E lavorare in gruppo, condividendo questo modello di percorso metodologico, didattico e laboratoriale, ci ha permesso di affrontare molteplici sfide che la scuola ci pone quotidianamente, nella riorganizzazione dei saperi, partecipando una visione d'insegnamento e di educazione, utili a sviluppare il pensiero complesso, che Morin definisce *"l'unico tipo di pensiero in grado di affrontare problemi che richiedono approcci multidisciplinari"*. Gli alunni, secondo noi, meritano non delle teste piene ma delle teste **Ben Fatte!!!**

³ <http://www.robocupjr.it/4/wp-content/uploads/2015/10/CHI-SIAMO-2016.pdf>

⁴ http://www.robocupjr.it/4/?page_id=4237

Bibliografia

Marcianò G., Robotica educativa: un metodo per la didattica laboratoriale. Torino 2011.

Marcianò G., La Robotica quale ambiente di apprendimento, in Andronico A., Casadei G. (acd) DIDAMATICA 2007 – Informatica per la didattica, Cesena, 2007a, p. 22-32.

Papert S., Mindstorms: children, computers and powerful ideas, Basic Books, USA, 1980

Papert S., Logo Philosophy and Implementation, LCSl, Canada, 1999

Piaget J., Inhelder B., (1948): La rappresentazione dello spazio nel bambino. Trad. it. Giunti-Barbera, Firenze, 1981.

Sitografia

<http://www.roboticaeducativa.it>

<http://www.robocupjr.it/4/>

<http://www.circolo2domo.gov.it/index.php/homepage/2-non-categorizzato/34-c-t-i-centro-territoriale-per-l-inclusione>

<http://www.robocupjr.it/4/wp-content/uploads/2015/10/CHI-SIAMO-2016.pdf>

http://www.robocupjr.it/4/?page_id=4237

JQM per affrontare nella scuola secondaria i fondamenti di meccanica quantistica

Marisa Michelini, Lorenzo Santi, Alberto Stefanel¹

¹Unità di Ricerca in Didattica della Fisica, Università degli Studi di Udine

Via delle Scienze 206, 30100 Udine

marisa.michelini@uniud.it, lorenzo.santi@uniud.it, alberto.stefanel@uniud.it

JQM è un software da noi studiato ed open source per la modellizzazione dinamica in un ambiente aperto, che lascia lo studente libero di progettare il proprio esperimento ideale nel campo della polarizzazione ottica lineare per studiare le basi della meccanica quantistica con polaroid e cristalli birifrangenti.

1. Introduzione

Nella didattica della fisica le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC) hanno una particolare importanza, in quanto rivestono un ruolo metodologico oltre che di facilitazione per i processi di apprendimento, essendo strumento e metodo per esplorazioni sperimentali e teoretiche, e per le analisi dei dati [Michelini, 1992]. La moderna fisica teorica, nata con la meccanica quantistica, basa in particolare i propri risultati su simulazioni e modellizzazioni. Quest'ultima attività, ampiamente studiata in letteratura [Van den Berg et al. 2007], mette nelle mani degli studenti la possibilità di formulare ipotesi, organizzarle in un quadro interpretativo mediante relazioni ed esplorarne le conseguenze. I migliori strumenti software per attività di modellizzazione sono ambienti aperti in cui lo studente sceglie gli oggetti e le relazioni di un processo in forma oggettuale o algoritmica per la sezione iterativa cuore dell'interpretazione fisica nel calcolo ed è sgravato di ogni altro compito di programmazione. In questo modo, seguire il processo fisico con ragionamenti che producono il personale coinvolgimento dello studente nel processo conoscitivo e di appropriazione metodologica del lavoro, si realizza quell'apprendimento basato sull'esplorazione di ipotesi, analisi degli esiti delle conseguenze relative e confronto con il fenomeno che fonda la competenza in fisica, superando la semplice informazione conoscitiva e determinando l'appropriazione dei contenuti trattati [Michelini 2010]. Simulazioni parametrizzate aiutano le esplorazioni di ipotesi e la progettazione di esperimenti. La modellizzazione in ambienti software è oggi uno strumento cardine per l'apprendimento della fisica [Van den Berg et al, 2007; Rabe, Mielkies 2007].

La fisica del XX secolo è entrata a far parte dei curricula scolastici di tutta Europa dopo un'ampia discussione che vedeva diversi oppositori sostenere la necessità di approfondire la fisica classica in termini propedeutici. Le più

moderne proposte in materia operano una integrazione in prospettiva verticale della fisica classica con quella moderna e prefigurano diverse esperienze oggi metodi di analisi in diversi campi di ricerca, con formalismi e leggi già parte del tradizionale curriculum di fisica [Michellini et al. 2014]. La meccanica quantistica in particolare è stata oggetto di molte proposte differenziate che si possono raggruppare in quattro approcci principali: storico, ondulatorio, alla Feynman, alla Dirac. Eccetto il primo, tutti questi approcci hanno prodotto proposte didattiche basate su attività di simulazione o modellizzazione per superare il riduzionismo narrativo dei risultati di studi non padroneggiati e dare agli studenti la possibilità di operare con i fondamenti della teoria. L'approccio storico, che parte dai problemi posti sul piano interpretativo di esperimenti cardine, introduce la teoria dei quanti e solo dopo la fisica quantistica con un percorso difficile e lungo, che richiede una riorganizzazione concettuale per fondare la meccanica quantistica. Per questo motivo gli studi di ricerca didattica lo considerano da evitare. L'Unità di Ricerca in Didattica della Fisica dell'Università di Udine ha studiato e sperimentato una proposta basata su un approccio alla Dirac che, con semplici esperimenti con cristalli birfrangenti e polaroid, propone le basi della meccanica quantistica da consolidare con esperimenti ideali [Ghirardi et al. 1997]. Il presente contributo illustra un software di modellizzazione di natura aperta che permette una molteplicità di esperimenti ideali con polaroid e cristalli birfrangenti, lasciando allo studente le scelte progettuali ed implementando il modello quantistico nel campo della polarizzazione ottica.

2. Le caratteristiche del software

Per esplorare ipotesi, fare previsioni sui fenomeni di interazione tra fotoni polarizzati con polaroid e cristalli birfrangenti (ideali) è stato progettato e sviluppato il software JQM. Esso è stato scritto in Java così da poter essere utilizzato anche in rete e costituisce una palestra concettuale per sviluppare una introduzione alla fisica quantistica. Nell'interfaccia grafica di JQM (Fig. 1) sono disponibili differenti oggetti.

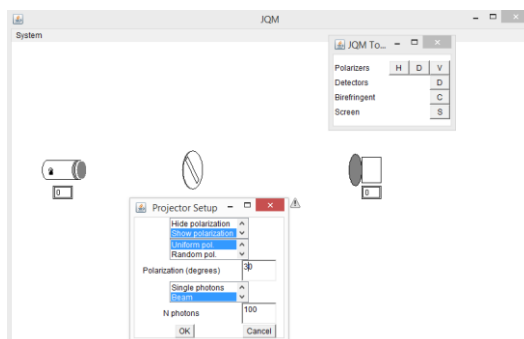


Fig.1 Le caratteristiche principali dell'interfaccia grafica di JQM.

Esso permette di assemblare una sorgente di fotoni (proiettore/laser), filtri polarizzatori con direzione permessa lungo direzioni diverse, cristalli birifrangenti (diretti o inversi), schermi, contatori di fotoni, semplicemente utilizzando il mouse per spostare le icone degli oggetti che si vogliono assemblare per la realizzazione degli esperimenti da simulare. Si può accedere alle proprietà degli strumenti implementati nella simulazione ed eventualmente modificarle, attivando un menu con il click destro del mouse. I fotoni trasmessi sono selezionati dai polarizzatori con una probabilità data dalla legge di Malus. Grazie a questi strumenti software di analisi concettuale, si può offrire agli studenti l'opportunità di manipolare aspetti precedentemente visti solo in forma narrativa, dando così un contributo alla scuola secondaria, alla formazione del pensiero teorico, come illustrato nella sezione successiva [Ghirardi et al. 1997].

3. Esempi di impiego

La fig 2 mostra la situazione in cui un fascio di fotoni polarizzati orizzontalmente interagisce con un polaroid con direzione permessa a 45° . I fotoni trasmessi, tutti polarizzazione a 45° , sono contati da un rivelatore.

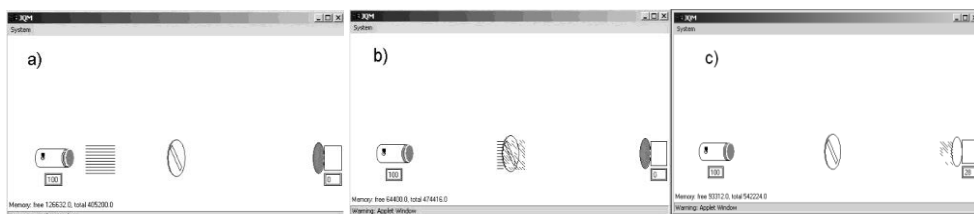


Fig.2 Simulazione con JQM di un fascio di 100 fotoni con polarizzazione orizzontale che incide su un polaroid con direzione permessa a 45° . Il rivelatore conta i fotoni trasmessi, con una probabilità data dalla legge di Malus.

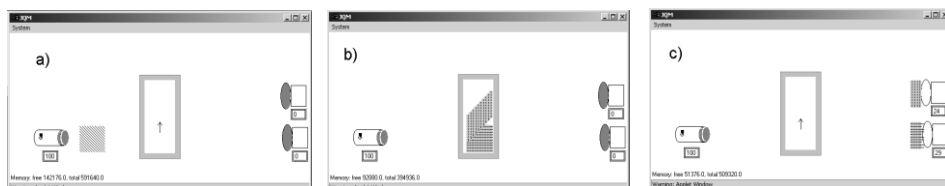


Fig.3 Simulazione con JQM di un fascio di fotoni che interagisce con un cristallo birifrangente.

Con JQM si possono esplorare delle ipotesi interpretative sullo stato di polarizzazione a 45° , visto come stato di sovrapposizione di due stati u e v : la fenomenologia stabilisce che in questo caso lo stato $u+v$, in cui si trovano i fotoni polarizzati a 45° , non è una miscela statistica di fotoni caratterizzati da due differenti proprietà fisiche (polarizzazione orizzontale e polarizzazione verticale). A questo scopo si può confrontare il differente esito dell'interazione

con un polaroid a 45° di: A) un fascio formato di N fotoni con polarizzazione a 45° ; B) due sotto fasci uno formato da $N/2$ fotoni con polarizzazione verticale e da $N/2$ fotoni con polarizzazione orizzontale. L'applet JQM permette anche di simulare l'interazione di fotoni con cristalli birifrangenti, ad esempio per affrontare il nodo dell'impossibilità di attribuire una traiettoria a un fotone (Fig.3).

4. Considerazioni conclusive

Le TIC rivestono un ruolo metodologico oltre che didattico per i processi di apprendimento in tutta la fisica e acquistano particolare rilevanza nel caso della fisica moderna. Ambienti di simulazione e modellizzazione diventano infatti fondamentali per dare agli studenti la possibilità di formulare ipotesi, organizzarle in un quadro interpretativo mediante relazioni ed esplorarne le conseguenze. E' importante allora disporre di ambienti aperti in cui lo studente scelga gli oggetti con cui lavorare, possa esplorare fenomenologie in ambienti ideali. L'affiancamento di tali strumenti con tutorial è importante per passare dal piano descrittivo fenomenologico a quello concettuale-interpretativo. Come contributo per la costruzione del pensiero teorico e in particolare l'appropriazione dei concetti fondanti della MQ è stato progettato e sviluppato l'applet JQM qui presentato. La sua caratteristica principale è quella lasciare lo studente libero di fare le proprie esplorazioni garantendone un facile utilizzo attraverso una interfaccia grafica particolarmente semplice e intuitiva. Attività condotte con gli studenti con l'utilizzo di tutorial appositamente progettati ne hanno dimostrato l'efficacia e versatilità di utilizzo.

Bibliografia

[GHIRARDI et al.1997] G C Ghirardi, R Grassi, M Michelini, Introduzione delle idee della fisica quantistica: il principio di sovrapposizione, LFNS, XXX, 3S, Q7, 1997, p.46-57

[MICHELINI 1992] Michelini M., L'elaboratore nel laboratorio didattico di fisica: nuove opportunità per l'apprendimento. Giornale di Fisica, XXXIII, 4, 1992, 269.

[MICHELINI 2010] Michelini M., Building bridges between common sense & physics description, in Menabue L., Santoro G. (eds.), STE. Bologna: CLUEB, 2010, 257-274.

[MICHELINI et al. 2015] Michelini M., Santi L., Stefanel A., Teaching modern physics in secondary school. In Kajfasz E., Masson T., Triay R. (eds.), FFP14, 2015, http://pos.sissa.it/archive/conferences/224/231/FFP14_231.pdf

[RABE, MIKELKIS 2007] Rabe T., Mikelkis F., The role of language in learning physics, in Pintò R., Couso D.(eds.), Sci. Educ. Res. Barcelona: Springer, 2007, 489-502.

[VAN DEN BERG. et al. 2007] Van den Berg E., Ellermeijer T., Slooten O., Modelling in Physics and Physics Education, GIREP-Conference, Amstel, Univ. of Amsterdam, Amsterdam, 2007.

Indagine Sperimentale tra forma e resistenza – il caso della catenaria

Orazio Sciuto

Istituto Tecnico Statale “Cangrande della Scala”

c.so Porta Nuova 66, 37122 Verona VR

orazio.sciuto@itscangrande.gov.it

L'approccio didattico proposto differisce dai modi tradizionali, per la metodologia didattica adottata e soprattutto per la scelta di introdurre in ambito scolastico la trattazione di un argomento interessante, ma complesso: la catenaria. Obiettivo di questa Unità didattica di Apprendimento (UdA) è quello di trattare in maniera semplificata, tramite metodi esperienziali (grafici, coding e laboratorio) argomenti come la catenaria che per loro natura risultano di difficile trattazione per gli studenti di scuole superiori.

La Catenaria è stata spesso utilizzata per realizzare manufatti e strutture architettoniche (es. padiglione di Lisbona di A.V. Siza, 1998), poiché presenta in ogni suo punto una distribuzione uniforme del peso totale. D'altro canto, lo studio di questa curva implica calcoli matematici di difficile approccio per gli studenti e spesso non è incluso nei programmi scolastici. Per semplificare la trattazione si farà ricorso inizialmente alla simulazione empirica della curva, attraverso esperienze pratiche laboratoriali.

Successivamente, si procederà alla scrittura di un semplice algoritmo di calcolo (coding) e alla contestuale risoluzione grafica del problema. In questo modo, lo studente non sarà un mero uditor e un successivo svolgitor di esercizi, infatti, non solo dovrà richiamare alla memoria tutte le conoscenze apprese negli anni precedenti, ma dovrà sviluppare abilità e competenze applicando quanto appreso in contesti non strettamente didattici (problem solving).

1. Introduzione

Il primo ad occuparsi della conformazione di una corda sospesa agli estremi, (inestensibile) fu Galileo Galilei nel 1638, in seguito tale curva venne studiata da altri scienziati e denominata catenaria. La trattazione teorica che descrive la forma di una catenaria si basa sulla risoluzione di un'equazione differenziale e sulle funzioni iperboliche (Fig.1).

Per tentare un approccio didattico alla risoluzione del problema, si può realizzare la curva con una catenella lunga 1,65 m appesa agli estremi, procedendo alla misurazione sulla catenaria delle coordinate (ascisse, ordinate) nonché delle misure di lunghezza, massa e forze. Tali dati collimano con l'equazione della curva in coseno iperbolico. [Ghione, 2009]

$$f(x) = \cosh x \Rightarrow f(x) = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$$

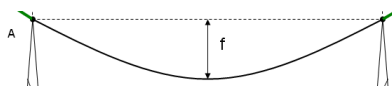


Fig.1 – Funzione coseno iperbolico e rappresentazione grafica della curva

Pertanto alla naturale disposizione della corda, si oppone un'interpretazione analitica complicata del fenomeno. Da qui il motivo per cui questa curva non è mai entrata nei programmi scolastici degli istituti tecnici.

Lo studio della catenaria rappresenta un pretesto valido a fornire allo studente diversi input per la risoluzione di problematiche riscontrabili concretamente in ambito lavorativo. Ad oggi, infatti, le esperienze disciplinari sottoposte allo studente in ambito scolastico, restano spesso troppo teoriche e poco si adattano al contesto lavorativo, che si caratterizza per essere al tempo stesso più pratico, ma tal volta più complesso rispetto agli esempi presentati a scuola.

2. Descrizione dell'unità di apprendimento e metodi didattici

L'unità didattica progettata è rivolta agli studenti del quinto anno dei corsi CAT (Costruzioni Ambiente e Territorio) e si propone all'interno dell'insegnamento di Progettazione Costruzioni e Impianti.

La metodologia didattica adottata farà ricorso alle pratiche del *Flipped Learning* inducendo uno svolgimento delle attività didattiche basate sul *problem solving*. L'approccio alla problematica sarà di natura induttivo-deduttiva, ovvero la risoluzione di un problema a partire dall'esperienza laboratoriale/pratica [Ghione, 2009] e si concluderà con la scrittura di un algoritmo di calcolo (*coding*) finalizzato alla risoluzione grafica del problema (Tab.1).

Fasi	Metodologia didattica (<i>Flipped Learning</i>)	Sede	Ore
1. Fruizione dei sussidi didattici multimediali	Studio individuale	Casa	0,5
2. Esercitazione "Excel to AutoCAD"	Lavoro di gruppo	Laboratorio	1
3. Lancio della Sfida	Problem solving	Laboratorio	1
4. Sperimentazione diretta	Lezione laboratoriale	Laboratorio	2
5. Applicazione con <i>Grasshopper</i> per realizzare un modello digitale 3d	Coding	Laboratorio	3

6. Valutazione finale - Questionario di gradimento	Piattaforma LMS	Laboratorio	1
Attività Scolastiche			7
Test di valutazione finale in laboratorio			1

Tab.1 – Fasi e metodologie didattiche**Fase 01 - Fruizione dei sussidi didattici**

Durante questa fase gli studenti accedono ai contenuti digitali preparati e condivisi dal docente sulla piattaforma moodle e sul canale youtube (https://www.youtube.com/watch?v=PRG9_saT1gg).

Fase 02 - Excel to AutoCAD

Si propone agli alunni di ripetere l'attività proposta nel video variando i parametri che descrivono la catenaria. Lo studente lavorando in gruppo ottiene il disegno della catenaria, plottando la funzione coseno iperbolico per coordinate (x;y) provenienti da Excel e inserendole in Autodesk AutoCAD.

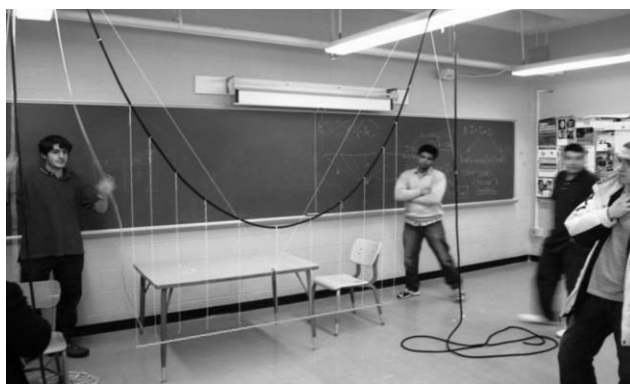
Fase 03 – Lancio della sfida

Il docente introdurrà in classe una fune (diametro 1 cm lunghezza 3m) e chiederà a due studenti volontari di sostenere gli estremi, generando una catenaria. A questo punto si chiederà agli alunni di calcolare la lunghezza di una fune (di pari caratteristiche fisico-meccaniche) tale da spezzarsi se sottoposta al solo peso proprio.

Fase 04 – Sperimentazione diretta

Il docente spiegherà alla classe alcune peculiarità della curva. Saranno proiettate dei casi studio relativi a opere architettoniche con esplicito riferimento alla curva catenaria e si costruirà una catenaria [Lansey, 2006] (Fig.2).

(<https://prezi.com/qdori08mef0m/la-catenaria/>).

**Fig.2 – Sperimentazione in classe sulle proprietà della catenaria [Lansey, 2006]**

Fase 05 - Applicazione con Grasshopper

Con l'avvento dei sistemi CAD la precisione del disegno ha raggiunto alti livelli di accuratezza, così da ottenere rappresentazioni vettoriali con una risoluzione di 10^{-7} (unità grafiche).

All'interno del laboratorio CAD, il docente spiegherà come compilare una definizione di Grasshopper (Fig.3) per ottenere una catenaria passante per due punti noti e con lunghezza assegnata.

L'attività didattica si conclude con la compilazione di un algoritmo di calcolo (*coding*) mediante il *plug-in Grasshopper* installato all'interno del software *Rhinoceros*. Il codice generato è strutturato mediante blocchi che eseguono azioni prettamente grafiche. In input si inseriscono le coordinate tridimensionali degli estremi della catenaria e in output si ottiene la rappresentazione della curva e da quest'ultima si potranno analizzare anche i raggi di curvatura e la lunghezza totale. Tale approccio evita la risoluzione analitica dell'integrale definito:

$$L = \int_a^b \frac{e^x + e^{-x}}{2} dx$$

Il modello ottenuto sarà successivamente prototipato (realizzazione di maquette) ad opera degli studenti, facendo ricorso a funi e pesi.

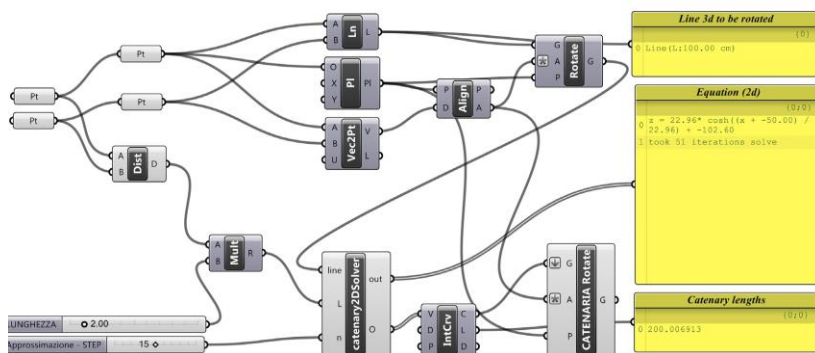


Fig.3 – Definizione di Grasshopper per realizzare una catenaria dati la lunghezza della corda e la distanza dagli appoggi.

4. Conclusioni

La trattazione didattica proposta permette di creare situazioni reali, dove gli alunni potranno agire in modo autonomo e collaborativo, affrontando compiti-problemi per la cui risoluzione ricorreranno a risorse in loro possesso. Saranno coinvolte le dimensioni sociali-motivazionali degli studenti, permettendo di ottenere una visione d'insieme sia a livello cognitivo che meta-cognitivo. Infine, sarà previsto un diario di bordo tramite il quale lo studente annoterà tutti gli

avanzamenti registrati durante lo svolgimento dell'unità didattica. In questa maniera sarà data ai ragazzi la possibilità di analizzare in maniera critica il lavoro svolto, permettendo una valutazione della loro consapevolezza e del loro grado di conoscenza degli esiti conseguiti.

Allegati:

- Video tutorial sull'impiego del software Algodoo (laboratorio virtuale)
<https://www.youtube.com/watch?v=esshXQrAWb>
- File Excel con la risoluzione del problema:
<https://drive.google.com/file/d/0B2EslwJVZdDBeVZGT3BGWXdicE0/view?usp=sharing>
- File in *dwg con il disegno della catenaria:
<https://drive.google.com/file/d/0B2EslwJVZdDBekEtWmNuaEZ5R1U/view?usp=sharing>
- Costruzione di un poligono funicolare
<https://drive.google.com/file/d/0B2EslwJVZdDBOFImZ293OEg3cWc/view?usp=sharing>

Bibliografia

- Ghione F., Una non parabola: la catenaria con qualche cenno al calcolo della sua equazione, quaderni di laboratorio, Milano 2009.
- Lansey j., Catenary, 2006 [<http://www.jonathan.lansey.net>]

Un esempio di analisi dei bisogni tecnologici degli insegnanti CLIL

Simone Torsani

Dipartimento di Lingue e Culture Moderne, Università di Genova

Piazza S. Sabina 2, Genova

simone.torsani@unige.it

La comunicazione illustra un esempio di analisi dei bisogni tecnologici condotta durante un corso di aggiornamento per insegnanti sulla metodologia CLIL. Il contributo illustra come i bisogni siano stati ricostruiti a partire dal ruolo delle applicazioni in funzione di alcuni elementi importanti della metodologia CLIL.

1. Introduzione

La preparazione degli insegnanti di lingua alle tecnologie (ing. *Computer Assisted Language Learning*, CALL, il settore della didattica delle tecnologie è invece noto come *CALL Teacher Education*) è un ambito oggi in grande espansione, anche se, a detta di diversi studiosi, non pienamente sviluppato (Arnold & Ducate, 2015). Vi sono, infatti, aree importanti nelle quali mancano studi approfonditi e linee di ricerca: la progettazione di corsi è una di queste aree. Anche se non mancano ricerche che tentano di definire linee guida per la progettazione di corsi (es. Guichon e Hauck, 2011), si tratta per lo più di lavori di ampio respiro nei quali gli aspetti più operativi sono lasciati in secondo piano.

Il principale lavoro dedicato alla progettazione del curriculum CALL è rappresentato dal contributo di Reinders (2009), il quale riprende, con le opportune modifiche, il modello classico della progettazione del curriculum per la formazione degli insegnanti (Graves, 2009). Tale modello prevede diverse fasi, la prima delle quali è l'analisi dei bisogni.

Il presente contributo intende illustrare un caso concreto di analisi dei bisogni di un gruppo di apprendenti, docenti di scuola primaria, in un contesto ben preciso, un corso di formazione in metodologia CLIL (ing. *Content and Language Integrated Learning*). L'esperienza presentata dimostra l'importanza dell'analisi dei bisogni come fondamento per la progettazione di corsi sulle tecnologie: solo attraverso un'attenta analisi delle necessità dei corsisti, infatti, è possibile definire non solo i contenuti, ma anche i metodi più adatti a sviluppare negli insegnanti la capacità di scegliere ed integrare le tecnologie nell'educazione linguistica.

2. L'analisi dei bisogni in un corso sulle tecnologie

Sulla progettazione di corsi sulle tecnologie due sono i lavori di riferimento. Il primo è il contributo di Guichon e Hauck (2011), che definisce un elenco di

“competenze tecno pedagogiche”, come per esempio “saper valutare potenzialità e limiti di una tecnologia per l'apprendimento linguistico”. Oltre a ciò, gli autori forniscono anche linee guida generali, come per esempio indicazioni sull'integrazione del corso di tecnologie con i contenuti di tutta la preparazione degli insegnanti. Il secondo lavoro è quello di Reinders (2009), che si concentra sulla progettazione vera e propria, e che costituisce il fondamento del presente contributo.

Il saggio di Reinders riprende, modificandolo, il modello di progettazione del curriculum per l'insegnante di lingua, esemplificato dal lavoro di Graves (2009), nello stesso volume. L'autore individua per la progettazione tre fasi:

1. Analisi dei bisogni, che fornisce i contenuti del corso (il syllabo);
2. Scelta dei metodi, determinati anche da fattori esterni, come la durata del corso e la disponibilità di infrastruttura tecnica;
3. Risultati e modalità di valutazione;

In questo contributo ci si concentrerà sulla prima delle tre fasi, cioè l'analisi dei bisogni e la conseguente scelta dei contenuti.

Per l'analisi dei bisogni Reinders si rifà al saggio di Hubbard e Levy (2006). Oltre a definire diversi profili, che corrispondono ad altrettanti diversi curricula, Hubbard e Levy definiscono un modello, ancora attuale, di quelle che sono le competenze tecnologiche degli insegnanti di lingua. Il modello ha la forma di una griglia che descrive la competenza in due livelli, conoscenza e abilità, e due ambiti, tecnologico e pedagogico. Nel presente contributo si partirà da tale modello per individuare i bisogni di un gruppo di insegnanti all'interno di un corso sulla metodologia CLIL.

3. Analisi dei bisogni in un corso CLIL

3.1 Il contesto

Quello in esame è un breve corso (10 ore) di introduzione alla metodologia CLIL, svolto nel mese di marzo 2016 presso l'istituto Comprensivo Sestri Est di Genova e rivolto a circa una quindicina di docenti di scuola primaria e secondaria. Il corso mirava a fornire una introduzione alla metodologia per passare quindi alla progettazione e alla realizzazione di unità didattiche.

Dato il carattere pratico del corso e il numero ridotto di ore a disposizione, non vi è stata una parte dedicata alle tecnologie. La scelta è caduta su un corso integrato, cioè gli strumenti sono stati presi in esame in funzione dei contenuti e delle attività del corso. Questa scelta ha avuto diversi vantaggi. Le applicazioni sono state utilizzate in un contesto reale, come la preparazione di unità didattiche, con l'indubbio vantaggio di rendere chiara la loro funzione specifica. Tale scelta, soprattutto, ha notevolmente facilitato l'operazione di analisi dei bisogni, che è stata guidata dalla metodologia e dal tipo di attività svolta dai docenti.

La scelta di applicazioni per la creazione di presentazioni e materiali non deve stupire, dal momento che è un punto abbastanza condiviso nella ricerca che uno

dei compiti degli insegnanti CLIL sia proprio la progettazione e la costruzione di materiali (Coyle, Hood e Marsh, 2010).

3.2 La metodologia CLIL e le tecnologie

L'analisi dei bisogni, quindi, è partita da un elenco di attività che i docenti dovrebbero essere in grado di svolgere al computer per produrre materiali analoghi a quelli utilizzati nel corso come esempio. Questo ha portato alla definizione di un syllabo dettagliato delle funzioni necessarie all'interno delle diverse applicazioni: per esempio costruire uno schema con gli strumenti grafici dei programmi per presentazioni. È importante notare che si tratta di applicazioni semplici e diffuse.

L'utilizzo di supporti grafici alle attività didattiche è una caratteristica fondamentale della metodologia CLIL. Nella metodologia, infatti, la lingua straniera è utilizzata per introdurre contenuti disciplinari all'interno di attività che sviluppino anche i processi cognitivi. Il CLIL prevede una progressione da attività riccamente contestualizzate e cognitivamente non esigenti, ad attività poco contestualizzate e cognitivamente esigenti (Coonan, 2012). Il contesto, per esempio immagini di supporto, ha la funzione di aiutare il soggetto nell'elaborazione del testo disciplinare.

Altri elementi importanti della metodologia sono l'uso di organizzatori grafici, come per esempio diagrammi vuoti da riempire per guidare alla lettura di un testo (Barbero e Clegg, 2005); oppure tabelle di sostituzione, che contengono enunciati complessi suddivisi in sintagmi di cui sono fornite diverse varianti e che i soggetti possono utilizzare per esprimere concetti disciplinari complessi senza dover prestare troppa attenzione alla forma linguistica (Coyle, Hood e Marsh, 2010). L'analisi dei bisogni tecnologici dei corsisti è stata basata su pochi, chiari, elementi della metodologia.

3.3 L'analisi dei bisogni

Nel modello di Graves (2009), ripreso da Reinders (2009), di costruzione del curriculum, la fase di analisi dei bisogni parte da una ricognizione delle abilità pregresse e dalla definizione degli obiettivi. La ricognizione è avvenuta con un breve questionario somministrato prima della parte pratica del corso dal quale è emerso un quadro piuttosto compatto: i partecipanti conoscevano abbastanza bene i programmi canonici per la produzione di presentazioni, mentre si dichiaravano impreparati sulla parte relativa all'editing di immagini. I programmi presi in esame, quindi, sono stati: applicazioni per realizzare presentazioni, programmi di videoscrittura, e programmi per l'editing di immagini. La formazione non si è, però concentrata sui programmi in sé, ma solo su alcune funzioni identificate, appunto, sulla base della progettazione CLIL.

Per esempio, la parte relativa alla modifica di immagini si è concentrata su alcuni aspetti specifici: scaricare immagini dalla rete, tagliarle, aggiungere testo, inserirle in un documento. Sui programmi di videoscrittura ci si è concentrati, tra gli altri, su come realizzare grafici, manipolare le tabelle e inserire forme. Riprendendo il modello di Hubbard e Levy (2006), si può così riassumere, a titolo di esempio, il lavoro sull'editing di immagini

Tabella 1 - Il modello di Hubbard e Levy (2006) applicato a programmi di editing di immagini

	Tecnologica	Pedagogica
Conoscenza	Comprendere i programmi di modifica delle immagini	Comprendere i possibili delle immagini nella metodologia CLIL
Abilità	Saper usare alcune funzioni di modifica delle immagini	Saper usare i programmi per produrre immagini da utilizzare in attività CLIL (per es. immagini di animali con il nome in sovra impressione)

4. Conclusioni

Il presente contributo ha inteso mostrare come l'uso delle tecnologie nell'educazione linguistica non implichi necessariamente programmi complessi o attività elaborate; al contrario, anche applicazioni semplici e diffuse possono giocare un ruolo fondamentale. Quello che fa la differenza, infatti, e che garantisce alle tecnologie un ruolo è la loro effettiva integrazione nell'educazione linguistica, come nel caso appena mostrato. E questo avviene se si rendono evidenti e credibili i vantaggi di una data applicazione, un punto questo sul quale la letteratura specializzata è tornata più volte (Reinders, 2009).

Bibliografia

- Arnold, N., Ducate, L. (2015). Contextualized views of practices and competencies in CALL teacher education research. *Language Learning & Technology*, 19(1), 1-9.
- Barbero, T., Clegg, J. (2005). *Programmare percorsi CLIL*. Roma: Carocci Faber.
- Coonan, C. M. (2002). *La lingua straniera veicolare*. Torino: UTET libreria.
- Coyle, D., Hood, P., & Marsh, D. (2010). *Content and language integrated learning*. Cambridge: Cambridge University Press
- Graves, K. (2009). The curriculum of second language teacher education. In Burns, A., Richards, J.C. (a cura di). *The Cambridge guide to second language teacher education* (pp. 115-124). Cambridge: Cambridge University Press
- Guichon, N., Hauck, M. (2011). Editorial: Teacher education research in CALL and CMC: more in demand than ever. *ReCALL*, 23(03), 187-199.
- Hubbard, P., Levy, M. (2006). The scope of CALL education. In P. Hubbard, M. Levy (a cura di), *Teacher education in CALL* (pp. 3-21). Amsterdam: John Benjamins.
- Reinders, H. (2009). Technology and Second Language Teacher Education. In Burns, A., Richards, J.C. (a cura di). *The Cambridge guide to second language teacher education* (pp. 230-237). Cambridge: Cambridge University Press

Clicker per l'apprendimento attivo della Fisica degli studenti dell'area Bio

Marisa Michelini, Alberto Stefanel¹

Università degli Studi di Udine, Dipartimento di Matematica, Informatica, Fisica
Via delle Scienze 206, 33100 Udine

Marisa.michelini@uniud.it, alberto.stefanel@uniud.it

Efficaci percorsi di apprendimento si possono realizzare solo se il soggetto che apprende ha un ruolo attivo. Ciò diventa particolarmente cruciale nell'insegnamento/apprendimento di una disciplina come la Fisica proposta nei corsi di studio universitario dell'area Bio, dove essa ha un ruolo propedeutico e spesso viene percepita dagli studenti come un peso, piuttosto che come una risorsa. Le TIC offrono diverse possibilità per realizzare ambienti di didattica attiva/laboratoriale. Una particolarmente significativa è data dall'utilizzo dei clicker (risponditori automatici), utili soprattutto nel caso di grandi numeri di studenti. Nei corsi di Fisica di base dell'area Biologica dell'Università di Udine sono stati messi a punto moduli di insegnamento in cui si realizzano delle sessioni con i clickers, come attività di valutazione formativa oltre che di apprendimento collaborativo. Se ne esemplificano le caratteristiche progettuali documentandone gli esiti.

1. Introduzione

L'insegnamento/apprendimento della fisica nei corsi universitari dell'area bio è un problema che coinvolge diversi aspetti in prospettiva multidimensionale di ciò che Lilian McDermott [1992, 1996] definisce “functional understanding” dei concetti fisici, ossia competenza nel saper utilizzare i concetti appresi nei diversi ambiti del proprio specifico ambito di studio e nella propria professionalità. Ciò richiede una ri-progettazione del modo in cui la fisica viene proposta, l'offrire strumenti e metodi perché gli studenti siano in grado di utilizzare la fisica come competenza nei diversi settori, l'utilizzare strumenti e metodi in cui gli studenti giochino un ruolo attivo nell'apprendimento della fisica [Astin 1984; Bednar et al 1984], in cui le nuove tecnologie possono avere un ruolo centrale nel processo formativo [Dancy, Beichner 2006; Michelini et al. 2010; Michelini, Lambourne, Matelitsch 2010; Sokoloff 2011].

Negli ultimi due anni, presso l'Università degli Studi di Udine, sono stati studiati tre moduli di intervento basati sulla ricerca, tenendo conto degli aspetti di cui sopra, per i Corsi di Studio in C1-Scienze e Tecnologie Agrarie, C2-Scienze e Tecnologie dell'ambiente e della natura, C3-Viticoltura ed Enologia, C4-Scienze degli alimenti e C5-Biotecnologie. I tre corsi prevedono rispettivamente 220 studenti di C1-C3, 200 studenti di C4 e 60 studenti di C5. Ogni corso comprende le diverse tematiche della fisica classica ed è suddiviso in tre moduli.

Seguendo Redish [Cummings et al. 2004; Meredith, Redish 2013] l'approccio alla fisica è offerto trattando le tematiche di fisica classica nei contesti di applicazione dei diversi ambiti (es. ambiente, sistemi di produzione agricola, viventi). L'attenzione è su diversi piani: quello della comprensione dei concetti; della loro applicazione alla interpretazione dei fenomeni quotidiani e dei fenomeni di interesse per le diverse tematiche; al problem solving.

Frequenti verifiche degli apprendimenti sono state condotte in modo informale e in modo formale tramite: questionari proposti con i Clicker, tradizionali quesiti con risposta a scelta multipla e questionari aperti, e solo per gli studenti C5 problemi aperti. Al termine di ogni valutazione dei risultati dell'apprendimento è stata proposta una discussione approfondita sui nodi di apprendimento emersi.

Si presentano qui le caratteristiche progettuali dei questionari con i clickers, le strategie di impiego, alcuni esempi del loro esito con gli studenti del gruppo C1-C4 con cui sono stati utilizzati nel corso delle lezioni in aula.

2. I clicker nella didattica scientifica

I risponditori in tempo reale (clicker) sono un'opportunità che la tecnologia ha sviluppato per la gestione interattiva delle attività didattiche, in particolare quando vengono realizzate in presenza con grandi numeri di studenti. I clicker sono tastierine alfanumeriche collegate in rete locale a un hub collegato via USB al PC e gestite dall'elaboratore stesso, in genere tramite il software di gestione delle LIM. Alla presentazione di una domanda il docente attiva la fase di risposta definendo il tempo in cui tale risposta deve essere fornita e chiusura della procedura di risposta, che può attivare o meno la visualizzazione della statistica delle risposte. Si possono implementare quesiti di tipo: A) Vero/Falso; B) scala di Likert (es. Pieno Accordo/Accordo/Parziale disaccordo/Completo disaccordo); C) scelta multipla (A-B-...-E o 1,2...5); D) ordinamento (ordina i seguenti oggetti o valori); E) numerico; F) testuale. Tutti i clicker prevedono le risposte riconducibili alla scelta multipla, essendo dotati almeno di 6 tasti, mentre solo i clicker che prevedono una tastierina alfanumerica consentono le risposte di tipo E e F. Sono oramai diffusi diversi sistemi che utilizzano direttamente il Laptop, il tablet e recentemente anche gli stessi cellulari al posto dei clickers commercializzati per svolgerne le funzioni. Il fatto di essere degli strumenti dedicati, ne definisce anche ruolo didattico ed efficacia.

La letteratura concorda sull'efficacia dell'utilizzo dei clicker per una didattica attiva anche con grandi numeri di studenti in particolare per affrontare i nodi di apprendimento, i nodi cruciali di un percorso didattico [Beatty 2011]. Si sono dimostrati efficaci come strumenti per analizzare specifici punti di un percorso educativo, per stimolare la discussione ad esempio sui nodi concettuali tipici di una determinata tematica [Hobbs 2011]. In alcuni casi sono stati anche utilizzati per valutare l'apprendimento degli studenti [Corrada-Emmanuel et al 2007] e per effettuare esperimenti statistici in tempo reale [Irons 2011]. Esistono infine esperienze di interi moduli formativi di fisica che prevedono un uso sistematico dei clickers in attività di problem solving [Lane 2011, Lindaas 2011].

Le strategie più efficaci di utilizzo dei clickers sono quelle che favoriscono l'interazione tra i diversi soggetti coinvolti nel processo formativo (docente e studenti) [Beatty 2011, Hobbs 2011; Challapalli et al. 2012]. Uno stesso quesito può essere proposto due volte consecutivamente inframezzando alle due votazioni una fase di discussione a gruppi in cui ciascuno prova a convincere gli altri della correttezza della propria risposta [Whitney 2011; Cheng 2011; Stewart 2011]. La progettazione di una attività con i clicker richiede quindi una ampia fase preparatoria, nell'individuazione dei nodi problematici da affrontare, del collegamento con le altre parti del percorso didattico, dei tempi in cui si intende utilizzare i clicker, della strategia didattica con cui si vuole implementare l'interazione docente-studenti e l'interazione fra pari attraverso l'uso dei clicker, le modalità di discussione delle risposte date dagli studenti [Kortemeyer 2011].

Costituisce valore aggiunto di un'attività effettuata con i clicker, rispetto a una normale lezione in aula in cui si pone una domanda scrivendola alla lavagna o presentandola su una slide al computer, la possibilità di: a) far rispondere in modo effettivamente individuale a ciascuno studente, lavorando con un numero in linea di principio arbitrario di studenti, coinvolgendoli direttamente nel processo formativo; b) raccogliere in tempo reale le risposte ottenendo immediatamente la statistica di dette risposte; c) discutere in tempo reale l'esito con gli studenti; d) modificare il percorso formativo in base alle risposte rilevate; e) riproporre più volte lo stesso quesito (ad esempio prima individualmente e dopo che è stato effettuato un confronto tra pari, oppure in fasi o giorni diversi), potendo in tempo reale confrontare e commentare i diversi risultati. La necessità di effettuare una precisa progettazione dell'attività, per quanto non peculiare, è comunque elemento di valore [Beatty 2011].

3. I clicker per l'esplorazione dei nodi concettuali in fisica

Per la progettazione dei questionari coi clicker, di cui se ne forniscono due esempi nei prossimi paragrafi, si è fatto riferimento alla letteratura di ricerca sui problemi e processi di apprendimento delle diverse tematiche trattate [Duit 2009]. Da tali ricerche, sono stati individuati i quesiti che affrontano i punti cruciali del percorso didattico proposto durante il corso, per formulare quesiti per lo più con risposta a scelta multipla. Le opzioni sono costruite in base alle

tipiche risposte date da studenti e documentate nelle citate ricerche. Più domande di uno stesso questionario sono focalizzate sullo stesso nodo concettuale come occasione per costruire quella comprensione funzionale dei concetti di cui si è accennato nell'introduzione e monitorare tale processo di costruzione. Si sono evitate domande aperte, pure supportate dai clicker utilizzati (ActiveInspire della Promethean), in quanto tipicamente si ottiene una dispersione delle risposte così ampia da rischiare di inficiare gran parte dei vantaggi dell'uso dei clicker. Le domande sono state inoltre calibrate con difficoltà diversa in modo da poter anche essere utilizzate per una valutazione della learning progression degli studenti [Challapalli et al. 2012].

Per rendere chiaro e fruibile in breve tempo ogni quesito, il tipico format utilizzato per ciascuna domanda è stato: sintetica descrizione della situazione proposta (1-2 righe di testo), in genere illustrandola con un disegno, una foto oppure uno schema; domanda a cui si richiede di rispondere (1 riga); opzioni di risposta, anch'esse proposte nel modo più sintetico seppure esauriente possibile, all'interno delle quali vi è una sola risposta considerata corretta o più adeguata per il quesito proposto. La progettazione dei singoli quesiti, per quanto come si è detto in molti casi ripresi dalla letteratura, ha richiesto un lavoro di selezione in base a obiettivi su cui focalizzarsi (le tipiche difficoltà di apprendimento degli studenti, significative per il percorso didattico proposto [Duit 2009]), possibilità di formulare il quesito in base al format descritto, scegliendo situazioni che potessero essere formulate in modo semplice e risposte brevi, evitando quindi situazioni troppo complesse o quesiti che richiedessero formulazioni troppo articolate e ampio per essere comprese in modo chiaro e breve in 1-2 righe.

Le singole sessioni di uso dei clicker sono state di 30-45 minuti l'una e sono state collocate in fasi diverse di ciascuna parte tematica del corso, con obiettivo didattico diverso: all'inizio del modulo, come test d'ingresso per il modulo stesso; a metà del modulo, come momento di valutazione formativa, per focalizzare i punti di difficoltà; al termine della tematica, come rinforzo dei concetti affrontati durante le lezioni e attività di preparazione per l'esame conclusivo. Data la disponibilità di soli 56 clicker, per circa 120 frequentanti, gli studenti hanno lavorato in piccoli gruppi (1-2-3 studenti per dispositivo).

La strategia utilizzata nel proporre le singole domande è stata comunemente quella di proporre la situazione-problematica, presentare le opzioni di risposta, dando eventuali chiarimenti laddove richiesti, avviare la procedura di voto, commentare il grafico della distribuzione delle risposte, discutere i ragionamenti alla base delle opzioni proposte. In qualche caso, per valorizzare l'apprendimento cooperativo, è stata utilizzata la strategia di far discutere in piccoli gruppi gli studenti dopo la prima votazione e prevedere immediatamente dopo una seconda votazione e un'analisi degli aspetti risultati problematici.

Si presentano due esemplificazioni nel caso dello studio cinematico e dinamico del punto materiale e della statica dei fluidi.

4. Quesiti Clicker su cinematica e dinamica.

I quesiti proposti per la parte di cinematica e dinamica riguardano diverse problematiche relative al principio d'inerzia, al concetto di forza come interazione e al III principio della dinamica, al concetto di energia e sua conservazione. Sono stati inoltre inclusi quesiti relativi alla cinematica sul significato di velocità, all'associazione tra grafico delle grandezze cinematiche e fenomeno, con enfasi sul riconoscimento del significato fisico delle caratteristiche iconiche dei grafici, al concetto di accelerazione.

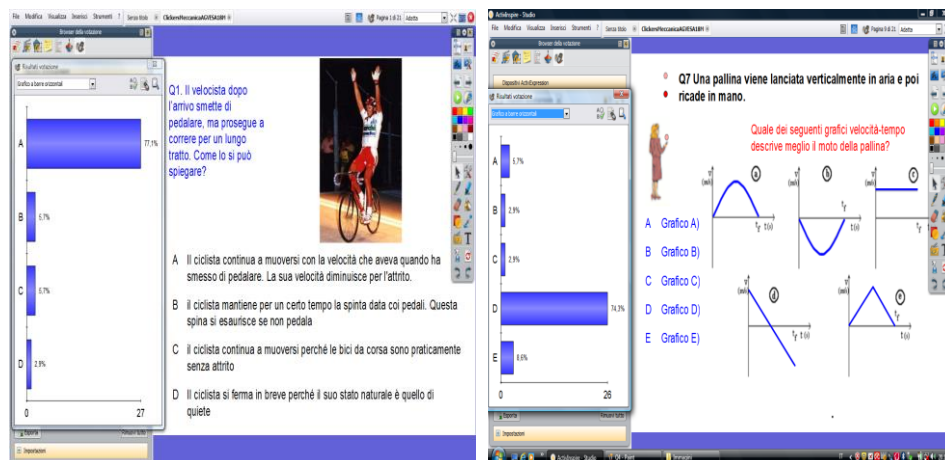


Fig. 1 - Quesiti clicker sul principio d'inerzia e i grafici del moto.

Nelle figure 1 e 2 sono riportati quattro tra i quesiti proposti, rielaborazione di quesiti del questionario FCI [Hestenes et al. 1992]. Ciascun quesito è corredato dalla distribuzione delle risposte date dagli studenti in una sessione effettuata con studenti di C1. I primi due quesiti propongono l'analisi di due semplici situazioni, già analizzate a lezione: Q1) un ciclista che arriva sul traguardo e, pur avendo smesso di pedalare, continua a muoversi - Spiegare; Q7) il moto di una palla lanciata verso l'alto e che ricade in mano - Individuare il grafico v-t. Questi quesiti pur avendo avuto una discreta percentuale di successo, come c'era da aspettarsi, hanno costituito un ostacolo per oltre il 25% degli studenti.

Più problematici, almeno per la metà degli studenti, sono risultati i quesiti Q9 e Q10 sulla traiettoria di un proiettile e sul concetto di accelerazione.

Alla base delle tipiche risposte date nel quesito Q10 (risposte c-d-e) vi è l'idea che il proiettile mantenga parte della spinta per un certo tratto e poi, una volta persa tale spinta, la traiettoria è verticale, modello storicamente associato alla teoria dell'impetus.

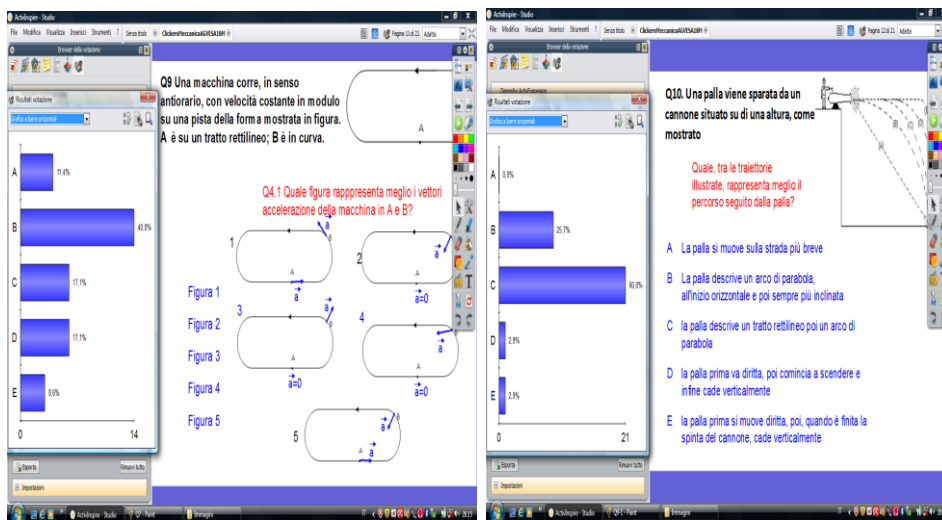


Fig. 2 - Quesiti clicker sull'accelerazione e la traiettoria di un proiettile

Il quesito Q9 propone la situazione di un moto uniforme su una traiettoria formata da due tratti rettilinei e due semicirconferenze. Focalizza sull'assenza di un'accelerazione solo se il moto è rettilineo e uniforme, e vi è invece un'accelerazione sempre laddove vi sia un cambiamento di direzione del moto. Nello specifico di un moto uniforme tale accelerazione è nulla nei tratti rettilinei e centripeta in quelli curvilinei (risp. 2). Le alternative proposte sottendono i ragionamenti che: Risp. 1 - vi è sempre un'accelerazione nella direzione del moto; Risp. 3 - vi è un'accelerazione centrifuga in curva; Risp. 4 - in curva vi è un'accelerazione con una componente centripeta e una nella direzione del moto; Risp. 5 - l'accelerazione è sempre tangente alla traiettoria come la velocità.

Nella Fig. 3 è riportato un quesito che implica il riconoscimento che l'avere la stessa velocità significa percorrere la stessa distanza nello stesso intervallo di tempo. Le risposte di senso comune evidenziate dagli studenti coinvolgono invece l'idea che due corpi hanno la stessa velocità se si trovano nella stessa posizione allo stesso istante, che sottende l'identificazione di posizione e spostamento e la costruzione della velocità come "spazio/tempo". Dalla prima delle due distribuzioni riportate in fig.3 tutte le opzioni di risposta sono state scelte in modo quasi uniforme dagli studenti nella prima votazione effettuata. Nella seconda votazione, effettuata dopo aver invitato gli studenti a discutere a gruppi per qualche minuto con l'obiettivo di convincersi vicendevolmente della correttezza della propria risposta, si è avuto un riscontro decisamente più positivo del precedente, evidenziando l'efficacia della strategia collaborativa adottata.

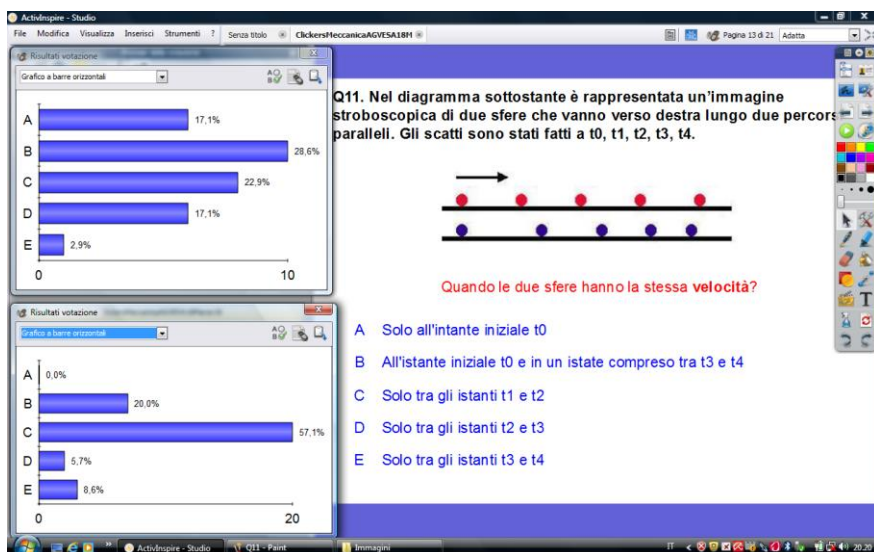


Fig 3. Il quesito illustrato riguarda il concetto di velocità

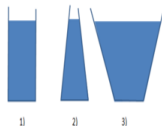
5. Quesiti clicker sulla fisica dei fluidi

Come ulteriore esempio si riportano alcuni quesiti della sezione dei fluidi, che sono stati proposti subito dopo aver introdotto il Principio di Pascal, ma prima di completare il modulo sui fluidi. In fig. 4 sono riportati quattro quesiti, tre che riguardano il Principio di Pascal in contesti diversi e uno sulla spinta di Archimede.

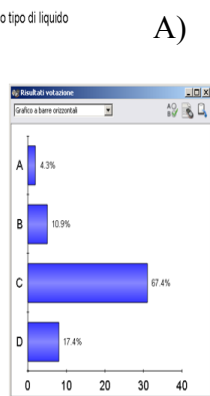
Da questo punto di vista risulta sorprendente il risultato del quesito B), in cui oltre metà degli studenti hanno dato la risposta coerente con il Principio di Pascal. Si può ipotizzare che ciò sia dovuto al fatto che il mercurio è distribuito con continuità lungo il recipiente a forma di N. La problematicità evidenziata dalle risposte prevalenti date al quarto quesito è sottesa al ragionamento che la spinta di Archimede è diversa in liquidi diversi, senza tenere conto del ruolo giocato dal volume immerso. Tale problematicità è associata anche a una difficoltà di fondo nell'analisi delle condizioni che garantiscono l'equilibrio di un corpo.

Considera i tre recipienti in figura, contenenti uno stesso tipo di liquido allo stesso livello.

La pressione sul fondo è:



- A maggiore nel caso 1
- B maggiore nel caso 2
- C maggiore nel caso 3
- D la stessa in tutti e tre i casi

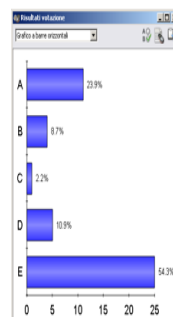


In figura è rappresentato un tubo a forma di N.

Qual è il punto in cui si misura la maggior pressione?

- A X perché sopra ha più liquido
- B Y perché è all'incrocio di due contenitori e sente la pressione di tutti e due
- C Z perché è più in alto
- D Z perché sente anche la pressione atmosferica
- E La pressione è più alta e la stessa in X, Y, Z

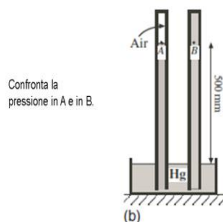
B)



C)

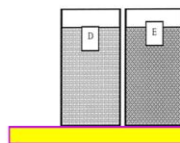
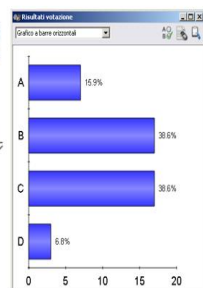
Due cubetti identici (D ed E) sono posti in liquidi differenti con differenti densità. La spinta idrostatica agente sul cubo D è maggiore/minore/uguale alla spinta idrostatica agente sul cubo E?

D)



Confronta la pressione in A e in B.

- A La pressione in A è maggiore che in B
- B La pressione in A è minore che in B
- C Le pressioni in A e in B sono uguali
- D nessuna delle precedenti



- A La spinta di Archimede su D è maggiore che su E
- B La spinta di Archimede su D è minore che su E
- C La spinta di Archimede su D è uguale che su E
- D Non si può stabilire

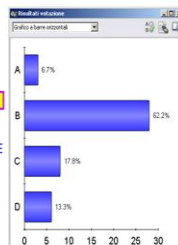


Fig.4 – Quesiti sui fluidi inclusi nel questionario con i clicker. Quesiti B)-C)-D) da (Loverude et al. 2010)

6. Conclusioni

Le nuove tecnologie informatiche offrono nuove opportunità per l'insegnamento/apprendimento in particolare per la possibilità di realizzare ambienti di apprendimento attivo in grado sia di favorire personali percorsi di apprendimento, sia di favorire l'apprendimento collaborativo.

I clicker o risponditori automatici sono uno strumento particolarmente efficace per questo obiettivo, potendo essere utilizzati in modo efficace anche con grandi numeri di studenti, come accade spesso nelle lezioni universitarie. Essi si sono dimostrati un importante strumento per attivare positivi percorsi di apprendimento sui concetti di base in fisica con studenti dell'area agraria presso l'Università di Udine.

Sono stati progettati questionari clicker da proporre agli studenti in fasi diverse degli insegnamenti di fisica dei corsi di studio di Agraria, Scienze

ambiente e natura, viticoltura ed enologia. Essi sono stati ri-elaborati a partire da quelli utilizzati nelle ricerche sui processi di apprendimento in fisica. Focalizzano sui principali nodi concettuali problematici per gli studenti e che sono rilevanti per i corsi proposti. Sono stati progettati per avere un format agile e di immediata fruibilità, pur coinvolgendo aspetti concettuali delicati e non banali.

Sono risultati particolarmente efficaci per l'apprendimento degli studenti perché hanno consentito il coinvolgimento personale e la collaborazione tra pari, aspetto particolarmente emerso quando si è abbinata alla proposta di un quesito anche la sua rianalisi in piccolo gruppo tra due votazioni successive.

6. Ringraziamenti

Si ringrazia la ditta Promethean che ha fornito in comodato d'uso gratuito i clicker Activeinspire con cui sono state condotte le attività.

Bibliografia

[ASTIN,1984] Astin, A. W. Student involvement: A development theory for higher education. *Journal of College Student Personnel* 25, 1984, 297-308.

[BEDNAR ET AL. 1984] Bednar A.K., Cunningham D., Duffy T.M., Perry J.D, Theory into practice. in *Instructional technology*, J.C. Angelin ed., Libraries Unl.Englewood,1991;

[BEATTY 2011] Beatty I, Teaching with Clickers: How, for What, and with What Mind-Set?, University of North Carolina Greensboro, Greensboro, <http://ianbeatty.com/aapt-2011>.

[CHALLAPALLI ET AL. 2012] Challapalli S R C P, G.Fera, M. Michelini, A. Mossenta, E. Pugliese, L. Santi, A.Stefanel, S. Vercellati (2012) *L'uso dei Clicker per il coinvolgimento degli studenti di scienze della formazione nell'apprendimento della fisica*, in *Tecnologie Informatiche per la Didattica, Didattica 2012*, ISBN: 978-88-905406-7-7.

[CHENG 2011] Cheng K., A. Pietan, M. Calglar, and H. Dulli, Integration of Computer-based Pre-, in and Post-lecture Activities in Physics, AAPT 2011, Omaha, 30 July-3 August, 2011. .

[CORRADA-EMMANUEL 2007] Corrada-Emmanuel, A., Beatty, I. D., & Gerace, W. J. Group Discovery with Multiple-Choice Exams and Consumer Surveys: The Group-Question-Answer Model, Dep. of Comp.Science, Univ. of Massachusetts Amherst, 2007.

[CUMMINGS et al. 2004] Cummings K., Laws P.W., Redish E.F., Cooney P.J., Taylor E. F., Understanding physics (Weley, Hoboken, NJ), 2004.

[DANCY, BEICHNER 2006] Dancy M. and Beichner R., Impact of animation on assessment of conceptual understanding in physics, *PRST Phys. Educ. Res.* 2, 2006,

[DUIT 2009] Duit, R. STECE - Bibliography on Students' and Teachers' Conceptions and Science Education, <http://archiv.ipn.uni-kiel.de/stcse/>.

[HESTENES et al. 1992] Hestenes D, Wells M, Swackhamer G Force concept inventory. *The Physics Teacher* 30: 1992, 141-166.

[HOBBS 2011] Hobbs R., Blurring the Lines: ILD's (and Other Activities) in an Integrated Lecture-Lab Environment, WS at AAAPT 2011, Omaha, 2011.

[IRONS 2011] Irons, S. H., The Monty Hall Problem Using Clickers, communication at AAAPT 2011, Omaha, 30 July-3 August, 2011.

[KORTEMAYER 2011] Kortemeyer G., The Assessment Continuum – Before, in, and After Lecture, AAAPT 2011, Omaha, 30 July-3 August, 2011.

[LANE 2011] Lane W. B. Self-Reported In-Class Emotional, AAAPT 2011, Omaha, 30 July-3 August, 2011.

[LINDAAS 2011] Lindaas S., A research methodology for Using Clickers, WS presented at AAAPT 2011, Omaha, 30 July-3 August, 2011.

[LOVERUDE et al. 2010] Loverude M.E., Heron P.R.L., Kautz C.H., Identifying and addressing student difficulties with hydrostatic pressure, *Am. J. Phys.* 78, 2010, 75-85.

[MC DERMOTT e SHAFFER 1992] McDermott, L. C., Shaffer, P. S., Research as a guide for curriculum development: An example from introductory electricity. Part I: *American Journal of Physics*, 60, 11, 1992, 994-1003.

[MC DERMOTT 1996] McDermott L. C. *Physics by inquiry*. Wiley, 1996.

[MEREDITH, REDISH 2013] Meredith D.C., Redish E.F., Reinventing physics for life-science majors, *Physics Today*, 66, 2013, 28-43.

[MICHELINI et al. 2010] Michelini M, Mossenta A., Mvondo S, Stefanel A, Vercellati S, Viola R, MPTL14, Stato e Prospettive della Multimedialità nella Didattica della Fisica, A cura di Anna Labella, Alfio Andronico, Franco Patini, *ATTI DEL CONVEGNO-Didamatica 2010*, ISBN 978-88-901620-7-7, 2010.

[MICHELINI, LAMBOURNE; MATELITSCH 2010] Michelini M., Lambourne R., Mathelitsch L. ed. *Il Nuovo Cim. C*, 33, 3, 2010.

[SOKOLOFF 2011] Sokoloff D, Active learning in lecture with interactive lecture demonstrations (ilds) including those using a personal response system (Clickers), MPL16. Lubiana, 2011.

[STEWART 2011] Stewart J. C. Electricity and Magnetism Self-Testing and Test Construction Tool, <http://physinfo.uark.edu/physicsonline>, 2011.

[WHITNEY 2011] Whitney H. Development of Active Learning Tools for a Course on Physics and Music, presented at AAAPT 2011, Omaha, 30 July-3 August, 2011.

L'efficacia dell'apprendimento in rete degli immigrati digitali. L'esperienza SMART per le discipline scientifiche.

Anna Brancaccio¹, Massimo Esposito¹, Marina Marchisio², Claudio Pardini³

¹MIUR- DGO

Viale Trastevere, 76/A – 00135 Roma

anna.brancaccio@istruzione.it

massimo24.esposito@istruzione.it

² Università di Torino - Dipartimento di Matematica G. Peano

Via Carlo Alberto, 10 - 10123 Torino

marina.marchisio@unito.it

³IS Carlo Anti

Via Magenta, 7 - 37069 Villafranca di Verona (VR)

dirigente@carloanti.it

*È noto che gli adolescenti, cosiddetti “**nativi digitali**” sono sempre più attivi in reti sociali e comunità di pratiche nelle quali, in **modo informale** per lo più, emergono **forme di apprendimento** spesso basate su dinamiche partecipative. Anche gli adulti cosiddetti “**immigrati digitali**” stanno, molto spesso per ragioni di necessità, diventando attivi in reti sociali e comunità di pratica, dove però le **forme di apprendimento** avvengono in **modo formale** piuttosto che informale. Sicuramente c'è un legame tra la modalità di apprendimento e i mezzi utilizzati per la realizzazione, la distribuzione e la fruizione di contenuti di formazione/orientamento. Nella realizzazione di Open Online Courses per la matematica, la fisica e le scienze nell'ambito del programma Erasmus+, si è tenuto conto sia della differenza nell'uso delle nuove tecnologie da parte degli immigrati digitali (insegnanti), sia del legame tra la tassonomia della struttura del corso e i contenuti specifici disciplinari. I corsi diretti a insegnanti possono essere utilizzati anche dagli studenti purché opportunamente strutturati per la fruizione da parte di nativi digitali (studenti).*

1. Introduzione

In questi anni (dal 2000, circa) è cambiata la logica di produzione e fruizione dei contenuti oggetto di formazione ed orientamento. Grazie alle caratteristiche creative e manipolative dei media digitali, le pratiche di realizzazione, distribuzione e consumo di contenuti sono profondamente cambiate. E' necessario, per rispondere alle esigenze sia dei nativi digitali che degli

immigrati digitali, costruire modelli didattici innovativi destinati alla formazione e all'orientamento professionali.

Occorre delineare il quadro entro cui dare forma a un nuovo modello di formazione/orientamento rispetto a quello in presenza o a realtà mista (on line e in presenza) e di proposta educativa, tra formale e informale, sostenuta dai media digitali. Occorre cioè individuare strategie di didattica mediale per lo sviluppo e la fruizione di contenuti innovativi, multimediali e interattivi, indipendentemente dal settore disciplinare. Il progetto **“SMART”**, Science and Mathematics Advanced Research for good Teaching, attivato nell'ambito del programma Erasmus+, azione 2 (Partenariato Strategico), prevede la costruzione di due **OOO** (Open Online Courses) nell'ambito della Matematica (Mathematical Modelling) e delle Scienze (Observing, measuring and Modelling in Science) per la formazione/aggiornamento degli insegnanti, condivisi a livello transnazionale (Italia, Germania, Olanda, Svezia e Ungheria) sia nella metodologia didattica adottata che nei contenuti. L'apprendimento in tale modalità nell'ambito della Matematica e delle Scienze è reso più efficace? E' possibile un apprendimento formale da parte degli insegnanti (immigrati digitali) attraverso un corso erogato interamente in modalità e-learning? I due OOC potranno essere utilizzati per l'apprendimento degli studenti (nativi digitali) migliorando i loro risultati?

2. Forme di apprendimento in rete: MOOC, piattaforme e comunità di pratica

MOOC è un termine attribuito per la prima volta al corso “Connectivism and Connective knowledge” tenuto da George Siemens e Stephen Downes nel 2008. I Massive Open Online Courses (MOOCs) sono eventi di apprendimento on-line [R. Kop e H. Fournier, 2010] che possono avvenire in modo sincrono o in modo asincrono anche per mesi. I partecipanti [J. Mackness et al, 2010] si riuniscono per ascoltare, vedere e partecipare alla comunicazione backchannel durante le lezioni dal vivo. L'apprendimento avviene attraverso reti auto-organizzate di partecipanti; è una metodologia quasi completamente decentralizzata con la quale individui e gruppi creano blog o wiki commentando il lavoro degli altri e ogni individuo o gruppo pubblica il proprio feed RSS, che sono aggregati automaticamente da uno strumento speciale, liberamente disponibile, detto gRSShopper. I MOOCs sono una applicazione pratica di una teoria dell'apprendimento noto come “connettivismo” [J. Mackness et al, 2013] che colloca l'apprendimento nelle reti di connessioni effettuate tra gli individui e tra i testi. Il pioniere dei MOOC - Stephen Downes - spiega che nella gestione del corso l'attenzione è rivolta allo sviluppo di una struttura di rete piuttosto che ad una struttura di gruppo. In una struttura di rete non vi è alcun punto centrale, per esempio non esiste una discussione centrale. Questa è anche la ragione per cui egli ritiene che la cifra di 150 partecipanti attivi, detto numero di Dunbar, è la linea di demarcazione per parlare di 'massa'. Tale numero di Dunbar

rappresenta il numero massimo (teorico) di persone con cui una persona può ragionevolmente interagire. La partecipazione è volontaria e non controllata.

Per e-learning (o apprendimento on-line, forma di insegnamento in rete) si intende l'uso delle tecnologie multimediali e di Internet per migliorare la qualità dell'apprendimento facilitando l'accesso alle risorse e ai servizi. Un Learning Management System (LMS) è la **piattaforma applicativa** che permette l'erogazione dei corsi in modalità e-learning al fine del raggiungimento delle finalità previste dal progetto educativo. Il Learning Management System si occupa della distribuzione dei corsi on-line, dell'iscrizione degli studenti e del tracciamento delle attività on-line. Esempi di LMS sono Moodle, Docebo, Ilias.

La terza modalità di apprendimento in rete, **comunità di pratica**, è quella che chiamiamo collaborativa che avviene comunque all'interno di piattaforme e-learning. In questa soluzione la valenza della "classe virtuale" e della condivisione / collaborazione diventa centrale. I contenuti del corso sono fluidi e dinamici e in un certo senso viene meno la distinzione tra contenuto e supporto, poiché il contenuto nasce proprio nell'interazione e nella negoziazione tra i partecipanti e il tutor; in questo caso il tutor/docente diventa un moderatore e animatore di comunità di apprendimento. L'apprendimento è visto come costruzione dialogica. In qualche caso si può parlare di attività propriamente collaborative o cooperative, intendendo con il termine "collaborazione" l'operare congiunto di un gruppo verso un obiettivo comune attraverso interventi reciproci e condivisi e col termine "cooperazione" l'operare orientato al conseguimento di un obiettivo comune attraverso strategie basate sulla divisione del lavoro. È una strada molto congeniale all'apprendimento "per problemi/progetti". Alla base c'è l'idea che l'interazione sociale rappresenti un agente di rilievo nell'apprendimento. La partecipazione dei soggetti alla vita della comunità può essere più o meno intensa; la forza delle online learning communities risiede principalmente nella capacità di generare processi di continua affiliazione e di mutuo apprendimento.

2.1 L'apprendimento in rete per nativi digitali e immigrati digitali

L'apprendimento in rete non si differenzia per l'esperienza e/o la confidenza nell'utilizzo delle nuove tecnologie bensì nell'approccio alla conoscenza. Certamente al momento in cui scriviamo il docente appartiene generalmente alla categoria dell'*immigrato digitale* mentre lo studente a quella del *nativo digitale*, distinzione destinata ad esaurirsi nel corso di una o due generazioni. Analizziamo allora il ruolo del docente nella fase di aggiornamento (in qualità di studente) e nella fase di facilitatore (in qualità di docente). Il docente (*immigrato digitale*) nella fase di apprendimento conserva un approccio sistemico strutturato e sequenziale nei confronti dell'apprendimento: necessita di manuali, di esempi, di esercitazioni, di una grammatica e una sintassi (nel significato più ampio dei termini). D'altra parte il nuovo ruolo di facilitatore dell'apprendimento richiede un'abitudine ed un'attitudine diverse dalla trasmissione tradizionale dei

contenuti: il docente deve saper porre problemi e indirizzare gli studenti verso differenti strategie risolutive ponendosi all'interno della comunità classe coordinando e stimolando la partecipazione e l'acquisizione di competenze. Deve quindi, in questo senso, ridurre la distanza dal *nativo digitale* che in modo naturale ha un approccio sperimentale alla conoscenza, fatto di prove, tentativi e acquisizione di abilità al di fuori di uno studio rigoroso.

Il salto di qualità per il docente avviene nella partecipazione ad una comunità di apprendimento e quindi nella partecipazione a forum di discussione e di confronto in una piattaforma di e-learning. In questo contesto il docente si trova ad operare in un mondo generalmente sconosciuto, una comunità virtuale fatta di persone fisiche che hanno i medesimi problemi e sono alla ricerca di soluzioni per un'attività di insegnamento (ormai sempre più apprendimento) che si adatti alle nuove generazioni. Il docente, da sempre solitario in classe schivo al confronto e alla collegialità scopre la collaborazione e la cooperazione traendone vantaggio e sperimenta in prima persona i benefici dell'apprendimento attivo. Questa fase è di fondamentale importanza perché non è possibile attuare una didattica innovativa se la propria esperienza si basa unicamente sullo studio e sull'esercizio. L'apprendimento in rete deve poggiarsi su paradigmi rinnovati, così come un libro elettronico non può solamente esaurirsi nella trasformazione da formato cartaceo a formato digitale anche i Corsi On Line devono presentarsi in maniera innovativa, sfruttando e ottimizzando lo strumento digitale in modo da privilegiare l'aspetto costruttivista senza fornire soluzioni rigide, definite e immutabili a beneficio di contenuti dinamici e modellabili secondo le necessità. La didattica del problem posing and solving, presa a modello nel progetto SMART, si basa sulla relazione stimolo-processi risolutivi. Il docente nel ruolo di facilitatore deve sapere "dove andare" e orientare lo studente nella ricerca di soluzioni attraverso la documentazione, il confronto, la revisione e la sistematizzazione.

3. Ruolo delle ICT nella didattica in rete delle Scienze e della Matematica: l'esperienza SMART.

A livello sistemico il progetto SMART, di durata biennale (novembre 2014-ottobre 2016) porterà ad un incremento della qualità della formazione degli insegnanti producendo materiali didattici innovativi e incrementando le opportunità di formazione mediante l'utilizzo di materiale online fruibile in modo libero: gli *open online courses* (OOC). Gli stessi insegnanti beneficiari del progetto potranno utilizzare i materiali prodotti per la didattica in classe. Di seguito si analizzano le problematiche generali relative all'uso delle ICT nella didattica delle scienze e nella didattica della matematica.

3.1 Ruolo delle ICT nella didattica delle Scienze: l'esperienza SMART.

Le pratiche e le metodiche di insegnamento delle Scienze nella scuola stanno attraversando un periodo di forti, radicali cambiamenti. Il modello

didattico tradizionale, basato sulla trasmissione dei contenuti e su un approccio rigidamente logico-deduttivo, è ormai riconosciuto come insufficiente a coinvolgere e motivare la maggior parte degli studenti e inadatto a stimolare l'autonomia intellettuale e il pensiero critico; inoltre l'apprendimento che esso produce, essendo in massima parte scollegato dall'osservazione e dall'esplorazione della natura, risulta di norma estremamente fragile e volatile.

Il passaggio *dall'insegnamento dei contenuti delle scienze all'insegnamento delle scienze* [Osborne e Hennessy, 2003] richiede un profondo cambiamento nel modo di insegnare, che non può prescindere dall'acquisizione di una consapevolezza e di nuove competenze da parte del docente.

In questo quadro, la crescente importanza e pervasività delle "Information and Communication Technologies" (ICT) propone grandi opportunità e sfide per i sistemi di istruzione, con particolare riguardo all'insegnamento e all'apprendimento delle scienze. Dal punto di vista dell'organizzazione della didattica, questi strumenti consentono di:

- supportare e semplificare lo svolgimento di compiti onerosi e ripetitivi, come calcoli particolarmente complessi o trattamento di grandi quantità di dati, consentendo così di dedicare più tempo al ragionamento, all'interpretazione, all'argomentazione;
- avere accesso a molteplici fonti di informazione, mantenendo un contatto costante con l'attualità e con gli sviluppi correnti del pensiero scientifico;
- ottenere riscontri grafici/visuali con immediatezza, per verificare modelli o ipotesi;
- condividere informazioni ed esperienze, stimolando l'apprendimento collaborativo;
- simulare fenomeni e situazioni sperimentali, costruendo semplici modelli tramite applicazioni informatiche.

Quest'ultimo punto in particolare è di rilevante importanza in prospettiva: la realizzazione di simulazioni informatiche consente di riflettere in profondità sulla natura del fenomeno indagato, di affrontare gli aspetti quantitativi e quelli relativi alle unità di misura, di distinguere tra le problematiche relative al modello e le caratteristiche intrinseche del fenomeno.

Le ricerche indicano che l'impatto visuale della simulazione interattiva tramite strumenti informatici in genere migliora la comprensione dei concetti scientifici: la possibilità di fare previsioni e di verificarle immediatamente sviluppa le capacità di indagine e di speculazione [Huppert et al., 2002; Trindade et al., 2002] e contribuisce a ridurre la progressiva perdita di interesse degli studenti verso le scienze, che costituisce un punto di particolare criticità dei sistemi di istruzione [Murphy, 2003]. La realizzazione di applicazioni informatiche di simulazione richiede però una specifica competenza tecnica da parte del docente, o una collaborazione sistematica con il docente di informatica.

In generale è ormai consolidata la consapevolezza del fatto che è illusorio pensare che la semplice introduzione delle ICT trasformi la didattica delle

scienze e consenta di cogliere pienamente le opportunità educative che esse offrono; il ruolo fondamentale è svolto dal docente, che deve riuscire a creare le condizioni per cui l'inserimento delle ICT nella pratica scolastica si traduca effettivamente in competenze degli studenti. Ciò significa progettare delle attività, predisporre dei materiali, gestire i tempi e gli spazi d'aula, stimolare e guidare gli studenti, incoraggiandone l'autonomia di ricerca e sperimentazione.

Molto spesso, invece, la tecnologia viene inserita in un contesto didattico più o meno tradizionale; in altre parole, la pedagogia tradizionale e i contenuti da trasmettere continuano a costituire il framework di riferimento, in cui le ICT vengono inserite come strumento di complemento, senza determinare un nuovo approccio didattico (basta pensare all'uso che si fa delle LIM nella grande maggioranza delle aule italiane). Ciò dipende sostanzialmente da due ordini di motivi: da un lato, una ancora insufficiente padronanza degli strumenti ICT da parte degli insegnanti, anche se questo problema è meno rilevante per gli insegnanti di matematica e scienze [Commissione Europea, 2011]; dall'altro, la mancanza di preparazione specifica sulle metodologie didattiche "attive". Quest'ultimo fattore è probabilmente il punto di maggiore criticità, in quanto le metodologie "student-centered" sono la vera chiave per l'innovazione didattica; e va sottolineato che per quanto esse si integrino alla perfezione con l'uso delle ICT, e consentano di valorizzarle appieno dal punto di vista didattico, il loro utilizzo potrebbe anche prescindere in buona misura dalle tecnologie.

Sulla base di queste considerazioni, il progetto Erasmus+ SMART ha seguito, per la parte relativa all'insegnamento delle scienze, un approccio che si può sintetizzare nei seguenti punti fondamentali:

- centralità della piattaforma integrata di e-learning e condivisione;
- enfasi sulle metodologie: il progetto fornisce, nell'ambito dell'OOC dedicato alle scienze, materiali incentrati prevalentemente sugli aspetti metodologici. Le "lezioni" e le schede di lavoro guidano il docente nel costruire segmenti di "didattica laboratoriale", non sono semplicemente "esperimenti" da condurre nel "laboratorio" tradizionale;
- focus sugli insegnanti: la piattaforma e-learning è riservata agli insegnanti, che studiano, adattano, modificano i materiali didattici. Il lavoro in classe avviene nella seconda fase del progetto, quando il docente ha acquisito sufficiente consapevolezza e dimestichezza con essi;
- condivisione: gli insegnanti lavorano con gli stessi materiali, prodotti e sperimentati da altri colleghi, e producono feedback esperienziali che possono essere utili ad altri insegnanti;
- circolarità: le ICT costituiscono uno strumento forte di lavoro, gli insegnanti sperimentano in prima persona la semplicità e i benefici della condivisione e del lavoro cooperativo attraverso una piattaforma e-learning integrata. Al contempo, le ICT giocano un ruolo fondamentale all'interno dei percorsi didattici suggeriti, mostrando tutta la loro versatilità: acquisizione ed elaborazione di dati, presentazione di risultati

in forma di grafici, immagini, filmati, raccolta e condivisione di informazioni;

- respiro internazionale: l'attività viene proposta in contesti culturali, linguistici e scolastici profondamente diversi. È evidente che i feedback provenienti da realtà eterogenee rendono i materiali prodotti più robusti e significativi.

Il progetto si inserisce, da questo punto di vista, in una tendenza europea: mentre fino a pochi anni fa [IEA TIMSS, 2007] si registrava un uso saltuario delle apparecchiature informatiche nelle scuole, e comunque orientato prevalentemente alla ricerca di informazioni o alla effettuazione di calcoli, attualmente nella maggior parte dei paesi europei l'uso delle ICT in chiave di innovazione delle metodologie didattiche è fortemente promosso dalle "policies" educative [Commissione Europea, 2011].

Di seguito (Fig. 1) una esemplificazione della struttura dei materiali resi disponibili sulla piattaforma SMART per gli insegnanti partecipanti.

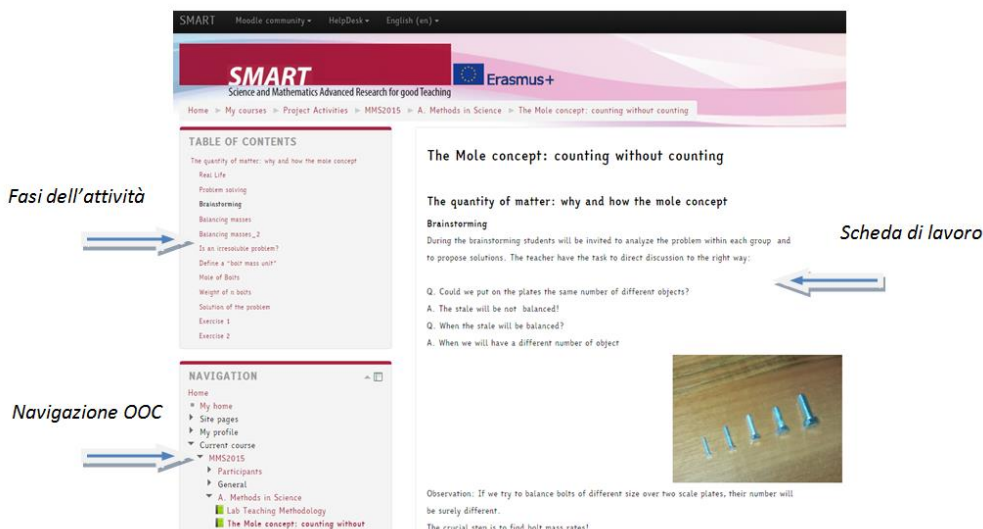


Fig.1 – Struttura dei materiali resi disponibili sulla piattaforma SMART

3.2 Ruolo delle ICT nella didattica delle Matematica: l'esperienza SMART.

Nella costruzione dell'OOC Mathematical Modelling si è cercato di costruire un percorso innovativo che offra agli insegnanti di matematica riflessioni sulla metodologia del problem posing and solving, condivisa da tutti i partner, realizzata attraverso l'utilizzo delle ICT. In particolare all'interno dell'ambiente virtuale di apprendimento messo a disposizione, gli insegnanti trovano materiali

interattivi preparati con un ambiente di calcolo evoluto e un sistema di valutazione automatica integrati con una piattaforma Moodle che consentono loro di attuare un insegnamento della matematica come processo costruttivo e non come processo trasmissivo. Le motivazioni di questa scelta sono state dettate dalla necessità di

- far capire agli studenti attraverso le attività didattiche che la matematica è pervasiva e utile per risolvere problemi quotidiani,
- facilitare l'apprendimento dei concetti matematici,
- rafforzare le competenze logiche-matematiche-informatiche utili per interpretare la realtà e prendere decisioni.

La scelta delle ICT è stata condivisa a monte con i partner dei diversi ambiti disciplinari per le opportunità che esse offrono descritte nel paragrafo precedente. L'utilizzo dell'ambiente di calcolo evoluto Maple e del sistema di valutazione automatica MapleT.A. ha consentito di preparare materiali interattivi di tipologie differenti: contenuti multimediali, contenuti testuali, componenti interattive, immagini, animazioni, test con percorsi individuali a risposta automatica e feedback personalizzati. Essi hanno un forte impatto cognitivo sull'apprendimento della matematica. In primo luogo promuovono un ruolo attivo dello studente che apprende: quando usa un file Maple può scrivere, calcolare, provare diverse operazioni un numero elevato di volte, notando le differenze e gli errori, ai quali può porre rimedio con una semplice modifica dei comandi; la paura di sbagliare si attenua, ogni inesattezza viene messa in luce dal computer e può essere corretta con un semplice click. Lo studente è inoltre obbligato a prestare la massima attenzione al linguaggio matematico perché il software possa interpretare correttamente i comandi: tale sforzo giova alla comprensione e alla memorizzazione dei concetti studiati. Con i grafici e le animazioni in due e tre dimensioni la matematica diventa dinamica, concreta e interessante e le applicazioni alle altre discipline appaiono naturali. Le componenti interattive messe a disposizione permettono di esaminare tutti gli aspetti del problema proposto e costruire modelli di soluzione. I test creati con Maple T.A. non chiedono solo di scegliere tra opzioni suggerite, collegare frasi già scritte, trascinare e spostare oggetti presenti nel foglio, tutte attività cognitivamente passive, ma prevedono invece che sia lo studente a scrivere, completare, inserire formule ed espressioni. Tutto questo richiede un ragionamento indipendente, un approccio attivo e personale, promuovendo così un apprendimento autentico. Il sistema si presenta estremamente versatile anche per l'autovalutazione.

CHOOSING THE RIGHT ACCOMODATION

▼ Problem

Elizabeth and Sara are sisters coming from Florence; they are both unnygratuates in Milan. Elizabeth passed the test of Bocconi University; Sara, instead, attends the Polytechnic. In order to save money, the family decides to rent the same flat for both the sisters. They look for a position that requires the minimum time for daily travelling.

In the morning Sara goes to the University; she comes back home and she goes again to the University.

In the evening, before dinner she goes to volley training without coming home before. She has dinner at home and later she goes to Clara's house to study.

Elizabeth, instead, will go to Polytechnic twice a day and in the morning before having breakfast at home, she will go jogging in the park.

Which is the best position for the flat to choose?

▼ Resolution

- ▶ Creating the Basic Model
- ▶ Creating an Advanced Model
- ▶ Creating an Open Model

▶ The Mathematics behind the problem

Resolution

▼ Creating the Basic Model

First of all, we should see the city map in order have an idea about the position of:

- Bocconi University;
- Polytechnic;
- Clara's house;
- The Park;
- Volley gym.

We immediately discover that they are all lined and they are set along the main street.

Therefore we decide to look for a flat lined up with the other itemized buildings.

With the help of a ruler we measure distances on the map - represented in scale 1:18000 (1 cm = 180 m).

We choose the position of the Polytechnic as a reference point, and we measure any distance with respect to this structure.

We organize the measurements in the following table:

Route	Distance (Km)
Polytechnic - Clara's house	1.5
Polytechnic - Park	2.4
Polytechnic - Gym	3.6
Polytechnic - University	5

Fig.2 – Esempio di materiale interattivo disponibile sulla piattaforma SMART

Gli insegnanti partecipanti al progetto hanno contribuito attivamente alla preparazione dei materiali interattivi attraverso la sperimentazione in classe e la restituzione di feedback. Gli studenti hanno mostrato entusiasmo e curiosità di fronte alle nuove risorse digitali e grande facilità nell'utilizzo. Questo ha consentito di calibrare meglio il contenuto rispetto alle esigenze didattiche effettive e di articolare in maniera più conveniente i vari moduli e le unità in base agli obiettivi formativi. Per poter sperimentare i materiali gli insegnanti sono stati opportunamente formati mediante mini corsi erogati attraverso un sistema di webconference integrato con la piattaforma moodle di Smart e un tutoring a distanza tramite forum. I prodotti multimediali utilizzati per la formazione degli insegnanti sono stati raccolti e organizzati in modo tale da poter esser fruibili in maniera autonoma da coloro che decideranno di utilizzare l'open on line course. Tutte le risorse e le attività proposte sono scritte in EasyReading (EasyReading, <http://www.easyreading.it/>), font ad alta leggibilità progettato per essere letto senza difficoltà sia da persone affette da disturbi specifici dell'apprendimento, sia da individui sani.

4. Conclusioni

L'esperienza SMART può essere la dimostrazione che, nonostante le difficoltà di utilizzo da parte di immigrati digitali (insegnanti) delle ICT nella formazione, la facilità di fruizione dei corsi ma soprattutto la condivisione dei materiali, porta sicuramente a migliorare l'efficacia dell'azione formativa. Il salto di qualità per l'insegnante avviene nella partecipazione ad una comunità di apprendimento, una comunità virtuale fatta di persone fisiche che hanno i medesimi problemi e sono alla ricerca di soluzioni per un'attività di insegnamento che si adatti alle nuove generazioni. Nei settori di intervento, inoltre, volendo promuovere la metodologia del problem solving e dell'approccio laboratoriale, l'uso di piattaforme e-learning per la condivisione di problemi e di

esperienze di laboratorio, porterà ad una produzione a cascata di buone prassi a garantire così la sostenibilità e la trasferibilità dei risultati del progetto.

Bibliografia

[IEA TIMSS, 2007] AA.VV., Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007, International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA), 2007.

[Commissione Europea, 2011] AA.VV., Key Data on Learning and Innovation through ICT at School in Europe 2011, Education, Audiovisual and Culture Executive Agency (EACEA P9 Eurydice), 2007.

[Huppert et al., 2002] Huppert, J., et al., Computer simulations in the high school: students' cognitive stages, science process skills and academic achievement in microbiology, International Journal of Science Education, 24 (8), 2002, 803-821.

[R. Kop e H. Fournier, 2010] R. Kop, H. Fournier, New Dimensions to Self-Directed Learning in an Open Networked Learning Environment, International Journal of Self-Directed Learning, Vol. 7, No. 2, 2010, 1-19.

[J. Mackness et al, 2010] J. Mackness, S.F.J. Mak, R. Williams, The Ideals and Reality of Participating in a MOOC, Proceedings of the 7th International Conference on Networked Learning, 2010, 266-274.

[J. Mackness et al, 2013] J. Mackness, M. Waite, G. Roberts, E. Lovergronve, Learning in a Small Task-Oriented, Connectivist MOOC: Pedagogical Issues and Implications for Higher Education, The International Review of Research in Open and Distance Learning, Vol. 14, No. 4, 2013, 1-9.

[Osborne e Hennessy, 2003] J. Osborne, S. Hennessy, Literature Review in Science Education and the Role of ICT: Promise, Problems and Future Directions, NESTA Futurelab Research report, report 6, 2003.

[Murphy, 2003] Murphy, C., Literature review in primary science and ICT. Bristol: NESTA Futurelab <http://www.nestafuturelab.org/research/reviews/psi01.htm>, 2003.

[Trindade et al., 2002] Trindade, J., et al., Science learning in virtual environments: a descriptive study, British Journal of Educational Technology, 33 (4), 2002, 471-488.

E ora in classe che si fa?

G. Barbara Demo
Dipartimento di Informatica, Università di Torino
Corso Svizzera 185, 10149 Torino
barbara@di.unito.it

E' qui descritta una parte del progetto Scuola2.0 promosso dal Comune di Torino per l'avvio a nuove competenze digitali di insegnanti del primo ciclo. L'impegno consisteva nell'organizzare una decina di incontri che sarebbero stati frequentati da uno o due insegnanti per ciascuna delle scuole coinvolte nel progetto. Le precedenti esperienze avevano evidenziato come al termine di analoghi corsi molti insegnanti non si erano sentiti in grado di progettare attività articolate adatte alle loro classi o, non avendo colleghi nella stessa scuola con cui condividere l'esperienza, avevano avuto timore del loro isolamento nell'affrontare una prima attività sul campo. Per questa ragione spesso erano stati riproposti alcuni degli esempi e degli esercizi visti nei corsi di aggiornamento con esperienze non sempre raccordate tra loro e col resto della didattica. Volendo evitare il ripetersi di queste situazioni, si è allora deciso di concentrare i primi cinque incontri, tenutisi nell'autunno 2015, su elementi di introduzione alla programmazione ed i rimanenti cinque, tenuti da marzo ad aprile 2016, alla progettazione e realizzazione di attività che gli insegnanti partecipanti al corso potessero proporre subito nelle loro classi. I partecipanti al progetto hanno dunque progettato insieme e realizzato (o stanno realizzando) in parallelo con la seconda parte degli incontri una attività adatta ai loro studenti scelta tra tre tipi di attività loro proposte potendo contare sull'assistenza di chi tiene e di chi partecipa agli incontri. Questi tre tipi di attività sono: raccontare storie, progettare domande/risposte su contenuti didattici, inventare e risolvere indovinelli modellandoli con equazioni lineari; quest'ultima attività, naturalmente, è riservata alle scuole secondarie di primo grado. Descriviamo qui brevemente l'esperienza.

1. Introduzione

Nella letteratura vengono ormai da tempo messe in discussione le scelte che sono state fatte rispetto al digitale nelle scuole: si vedano ad esempio il rapporto OECD del settembre 2015 [OECD, 2015], o le considerazioni di Maria Ranieri in [Ranieri, 2011]. Nell'aprile 2013 le

associazioni di Informatica ACM e Informatics Europe hanno pubblicato un Rapporto congiunto in cui si raccomanda che nelle scuole si preveda non soltanto alfabetizzazione digitale ma anche introduzione ai principi dell'informatica fin dalla scuola del primo ciclo [Gander et al., 2013]. Il rapporto della Académie des Sciences pubblicato nel maggio dello stesso anno [Académie des Sciences, 2013] va nella stessa direzione. In seguito a queste discussioni vanno comparando varie proposte di ridefinizione dei curricula.

Nel definire una nuova presenza dell'informatica nelle scuole è importante si tenga conto sia delle critiche per un eccessivo tecnocentrismo (si rimanda ancora a "Le insidie dell'ovvio. Tecnologie educative e critica della retorica tecnocentrica" di Ranieri) sia della preoccupazione di Martha Nussbaum per la contrazione cui sembra destinata la componente umanistica dei contenuti scolastici. "Sempre più spesso trattiamo l'educazione come se il suo obiettivo primario dovesse essere insegnare agli studenti ad essere economicamente produttivi invece che a pensare in modo critico e a diventare cittadini consapevoli ed empatici" [Nussbaum, 2010].

Cambiare la presenza dell'informatica nell'educazione è dunque un problema di non facile soluzione. Le attività che puntano al cambiamento hanno finalità e sono proposte con modalità molto diverse. Ci sono iniziative orientate ad insegnare a programmare si tratti di programmare piccoli robot oppure realizzare attività con linguaggi vari come Scratch, Alice, Python o altri linguaggi di programmazione. Sono di questo tipo le proposte di coderdojo, fablab, movimento dei maker, gruppi makeymakey, di tinkering, e altre analoghe. La partecipazione a queste iniziative è libera: la maggior parte dei partecipanti sono giovani di tutti i livelli scolastici ma si possono trovare anche adulti curiosi ed interessati ad avvicinarsi al digitale o a migliorare le proprie competenze. Il successo di azioni di questo genere è testimoniato per esempio dai numeri della Maker Faire, la fiera degli inventori, dei creativi e degli artigiani digitali, che per la sua quarta edizione, la European Edition 2016, in programma dal 14 al 16 ottobre prossimi, potrà occupare sei padiglioni della Fiera di Roma, per un totale di oltre 100mila metri quadrati.

E' d'obbligo che chi si occupa di Computing education nelle scuole si preoccupi dei molteplici aspetti che devono comporre le proposte accanto ai contenuti digitali: in primis gli obiettivi didattici e la metodologia con cui si può attuare una proposta e come si integra coi contenuti didattici già presenti nelle scuole. Il progetto Teachers for Teachers (T4T) è nato dalla convinzione che un modo per ben tenere conto di questi aspetti sia comporre un gruppo di lavoro cui partecipino ricercatori ed insegnanti a cominciare da quelli che già hanno sviluppato molte attività di informatica nella scuola [Demo, 2014]. Spesso questo tipo di approccio risulta anche naturalmente rispettoso di quello che abbiamo oggi o avuto fino a ieri nelle scuole, frutto di meditate e sperimentate attenzioni pedagogiche.

Entrambi i tipi di iniziative hanno un loro ruolo e una loro rilevanza: da una parte si tende a rispondere a grande interesse, voglia di buttarsi a inventare e trainare verso l'innovazione, dall'altra si ha un nuovo strumento per esprimere la propria creatività e far esprimere quella degli alunni ma ci si dedica anche

alla sistematizzazione e alla diffusione attraverso chi è nella scuola e che per questo è sensibile e adatto a sviluppare attività rispettose nel senso in cui dicevamo poco sopra. E' convinzione di molti che siano necessarie entrambi gli atteggiamenti.

E' qui descritta una parte del progetto Scuola2.0 promosso dal Comune di Torino per l'avvio alla programmazione di insegnanti del primo ciclo. L'impegno consisteva nell'organizzare una decina di incontri che sarebbero stati frequentati da uno o due insegnanti per ciascuna delle scuole coinvolte nel progetto. Le precedenti esperienze avevano evidenziato che al termine di questi corsi molti dei partecipanti non si erano sentiti in grado di progettare attività articolate adatte alle loro classi o, non avendo colleghi nella stessa scuola con cui condividere l'esperienza, avevano avuto timore di affrontare da soli una prima attività sul campo. Per questa ragione spesso sono stati riproposti alcuni degli esempi e degli esercizi visti nei corsi di aggiornamento con esperienze non sempre raccordate tra loro e quasi per nulla raccordate col resto della didattica. Volendo evitare il ripetersi di queste situazioni, si è allora deciso di dedicare i primi cinque incontri, tenutisi nell'autunno 2015, ad elementi di introduzione alla programmazione ed i rimanenti cinque, tenuti da marzo ad aprile 2016, alla progettazione e assistenza durante la realizzazione di attività che gli insegnanti partecipanti al corso potessero subito proporre alle loro classi.

Docenti e partecipanti al progetto hanno dunque progettato insieme e realizzato (o stanno realizzando) in parallelo con la seconda parte degli incontri una attività adatta ai loro studenti scelta tra tre tipi di attività loro proposte. Questi tre tipi di attività sono: raccontare storie e progettare domande/risposte su contenuti didattici, inventare e risolvere indovinelli modellandoli con equazioni lineari; quest'ultima attività, naturalmente, è riservata alla secondaria di primo grado.

In questo lavoro descriviamo tali proposte evidenziando come, oltre a superare i timori degli insegnanti a proporre attività articolate, le attività integrino contenuti didattici specifici delle classi in cui sono proposte. Nel paragrafo 2 vengono brevemente riprese le motivazioni generali e poi descritte attività di tipo story telling e invenzione di indovinelli.

All'attività di domande/risposte, più recente delle altre, viene dedicato l'intero paragrafo 3 per una più lunga discussione.

2. Proposte di attività per il primo ciclo

Tra i motivi per cui si ritiene che nel primo ciclo informatica voglia per larga parte dire attività di programmazione, naturalmente con ambienti adatti alle varie età, ci sono quelli indicati nel documento "Computing in the National Curriculum. Guide for primary teachers" del gruppo di lavoro inglese Computing At School [CAS 2013]. La considerazione: "Il ruolo della programmazione in informatica è simile a quella di lavoro pratico nelle altre scienze - fornisce la motivazione, e un contesto entro il quale le idee si trasformano in realtà", tratta dal documento citato, è una delle cause per cui si introduce la programmazione

sia nella scuola primaria sia nei corsi introduttivi all'informatica in genere dove si ha bisogno di concretezza per ragioni di età e/o di novità dell'argomento.

2.1 Gruppo T4T e programmazione

Nel contribuire al progetto Scuola2.0 del Comune di Torino si è proposta la programmazione come un nuovo linguaggio in cui esprimere anche contenuti "tradizionali" dei curricula scolastici ottenendo così di rafforzare la familiarità con questi ultimi mentre si viene insieme introdotti all'informatica. Questo modo di concepire l'introduzione del digitale nel primo ciclo è quello del gruppo di lavoro (gdl) T4T che sta per Teachers for Teachers, operativo presso il dipartimento di Informatica dell'Università di Torino dal 2011 quando si sono volute raccogliere sotto il cappello di un unico nome le collaborazioni del dipartimento con le scuole, attive ormai da molti anni. La caratteristica specifica del gruppo di lavoro è quella di privilegiare l'avvio all'informatica di insegnanti con attività pensate e sperimentate da altri insegnanti con lunga esperienza nella scuola. Quindi, come dice il nome, T4T è pensato da insegnanti per colleghi insegnanti. Dopo anni di introduzione alle competenze digitali di insegnanti in tutti i tipi e livelli di scuole, il gruppo di lavoro ha accolto nuovi componenti che arricchiscono le esperienze attraverso cui progettare, sperimentare e valutare nuove attività. I principi cardine su cui sono basate le attività del gdl T4T sono i seguenti:

- ogni attività deve avere un obiettivo didattico ed essere raccordata con i contenuti disciplinari e didattici della classe cui è proposta,
- soprattutto nei primi anni, la programmazione va concepita come uno dei "cento" linguaggi, per dirla con Loris Malaguzzi delle scuole di Reggio Emilia, messi a disposizione degli studenti quale mezzo con cui esprimere la loro creatività; è importante badare a indirizzarne l'uso in questo senso.

Nei primi cinque incontri Scuola2.0 si sono introdotti gli elementi fondamentali dell'ambiente di programmazione Scratch con esempi ed esercizi mirati.

Nella seconda parte, di altri cinque incontri ciascuno di due ore, ai partecipanti si è chiesto di pensare quale tipo di attività, da realizzare in Scratch, potesse essere più adatta ai loro studenti tra le seguenti:

- raccontare una storia che raccolga gli aspetti più rilevanti di un argomento trattato in aula o che, più semplicemente, risulti interessante i ragazzi, oppure raccontare storia inventata (in tal caso naturalmente tra gli obiettivi didattici non ci saranno contenuti curriculari),
- scegliere un argomento di curriculum e decidere un insieme di domande e relative risposte (multiple) che possano rappresentarlo,
- in caso di scuole secondarie di primo grado, inventare indovinelli modellati e risolti con una equazione lineare.

Naturalmente le discussioni durante gli ultimi cinque incontri hanno dato modo di arricchire le conoscenze e le esperienze di programmazione acquisite nei primi cinque incontri in particolare per risolvere i problemi derivati dalla

inventiva degli studenti (a cominciare dai tipici problemi che si presentano quando si comincia a “lavorare davvero” per esempio trovare come eliminare lo sfondo di una figura/sprite o chiarire dubbi relativi ai diversi formati in cui mantenere immagini). Obiettivo principale degli ultimi cinque incontri è stata la realizzazione in classe da parte degli insegnanti di una prima attività di programmazione di un certo impegno contando sul coordinamento dell'esperienza condiviso con i colleghi e con i responsabili del corso Scuola2.0 nonché sul loro aiuto riguardo i problemi che si sono presentati realizzando tali attività in aula.

Nella scelta dei tipi di attività da proporre durante il progetto Scuola2.0 motivazione principale è stato il conciliare i contenuti già presenti nelle scuole del primo ciclo con l'avvio a competenze digitali di insegnanti e studenti. Questa conciliazione non è facile e chi fa delle proposte per introdurre il digitale nella scuola si assume una grande responsabilità sia per quanto concerne contenuti di altre discipline che possono venire diminuiti per far posto ai nuovi sia relativamente alle risorse che vengono dirottate verso le nuove attività.

2.1 Raccontare storie

Come molti autori raccomandano, la programmazione è bene sia presente nel primo ciclo purché si usi un ambiente adatto all'età degli studenti e alle loro precedenti esperienze o inesperienza di informatica [Ben-Ari 2016], [Schulte 2013], [CAS 2013]. La visita di Lawrence Williams al gruppo T4T nel 2013 ha contribuito ad indirizzare le esperienze del gdl verso lo story telling, t4t.di.unito.it [Williams, 2013]. In [Ferrari, 2015] gli autori riassumono alcune esperienze del gdl descrivendo vari tipi di attività informatiche che hanno realizzato coi loro alunni di scuole primarie a partire da giochi su scacchiere giganti dove i bambini a turno impersonano un robot che si muove ai comandi impartiti dai compagni. Le attività in Scratch sono attività di story telling: tra queste la storia “Cappuccetto rosso”, prodotta in una classe quarta, è articolata in molte componenti educative altrettanto importanti dell'acquisizione di competenze informatiche. Pensiamo alle componenti di progettazione e pianificazione del lavoro globale, l'esperienza di lavoro collaborativo, l'organizzazione dei contributi, la progettazione e stesura dei dialoghi e realizzazione delle immagini, il rispetto del lavoro altrui e lo sviluppo di senso della responsabilità nello svolgere i propri compiti quando condizionano il lavoro di altri, il controllo delle tempistiche e la verifica dei risultati accanto alla realizzazione digitale della storia [Ferrari 2015].

L'attività di story telling è strumento per esprimere la propria creatività e si presta, in ambienti quali Scratch, ad interpretazioni di difficoltà molto diverse: per questo riteniamo sia una proposta molto ben accolta da allievi ed insegnanti nei corsi di aggiornamento. Positivo anche prevedere una cadenza di attività per cui nelle prime lezioni si mostra una storia con sole sequenze di azioni: gli allievi possono iniziare col modificare immagini, dialoghi, sfondi. Poi si prosegue con la modifica della sincronizzazione delle azioni e così via seguendo il

principio del remix caro al gruppo di Resnick che ha sviluppato Scratch [Resnick et al., 2008].

2.2 Inventare indovinelli

Scratch è in genere ben accolto da chi deve essere introdotto alla programmazione perché viene apprezzato l'uso di un ambiente semplice ma attraverso cui si ottengono risultati gratificanti. Gli insegnanti apprezzano in particolare la proposta di attività da presentare direttamente in aula e con contenuti interessanti per le altre discipline e quindi per i colleghi insegnanti dei medesimi studenti. Esempio di attività interdisciplinare sono i programmi “pensa un numero (ed io lo indovino)” in cui ogni gruppo di allievi inventa il proprio indovinello attraverso una attività sperimentale su equazioni lineari. L'attività Scratch è molto semplice: si tratta di una sequenza di istruzioni come si vede nella Fig. 1. Ma è indispensabile il coinvolgimento dei colleghi di matematica perché la parte preziosa dell'attività è ancora una volta, anzi soprattutto in questo caso, nella preparazione per arrivare a modellare l'indovinello proposto con l'equazione $3(x+1)-x-2 = a$ dove a è il risultato della terzultima istruzione in Fig. 1.

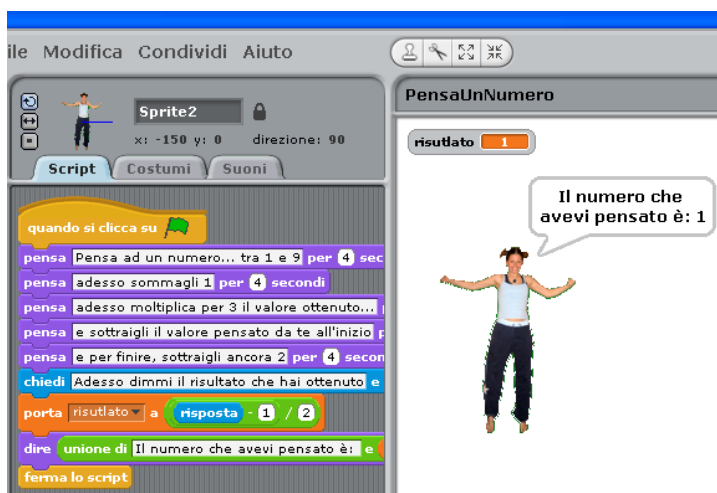


Fig. 1. Indovina il numero

3. Domande di gruppo e domande di classe

L'attività “domande di gruppo-domande di classe” ci è stata suggerita da varie fonti, si veda per esempio [Robasto, 2015]. Inoltre una attività Scratch pensata come esercizio per introdurre le variabili (nella fattispecie la variabile “punteggio”) in un quiz è stata molto ben accolta in tutti i corsi in cui è stata proposta. Discussioni coi corsisti hanno poi messo in evidenza come un tipo di esercizio molto semplice, quale un quiz, possa da una parte avere valenza informatica nell'introduzione graduale e motivata all'uso delle variabili ma anche

proporre modalità di apprendimento originali: ogni gruppo di allievi crea un proprio quiz dove vengono proposte domande sugli argomenti di una lezione che hanno più interessato il gruppo. Questi sono esempi tra tanti di attività che favoriscono il coinvolgimento degli insegnanti delle altre discipline e quindi il graduale aggiornamento delle competenze informatiche anche di questi docenti: coinvolgimento essenziale se si vuole arrivare ad utilizzare il digitale come strumento attraverso il quale imparare in modo costruttivo le varie discipline.

Per l'attività "domande di gruppo-domande di classe" si hanno due fasi:

- *lavoro di gruppo* (due o tre studenti per gruppo): in cui ciascun gruppo produce un quiz con 3 o 4 domande su un argomento visto in classe. Durante questa fase i componenti del gruppo rivedono l'argomento scelto per decidere quali sono le componenti rappresentative e relative risposte da far comparire nel quiz-di-gruppo. Si è scelto di pensare a risposte multiple anche per avere maggiore attività da parte di ciascun ragazzo del gruppo,
- *lavoro di classe*: in classe si vedono e discutono domande e risposte presenti nei quiz-di-gruppo per produrre un quiz-di-classe anch'esso con domande e relative risposte scegliendo le domande tra quelle proposte nei quiz-di-gruppo e risposte relative magari riformulate per tenere conto di aspetti ritenuti importanti dai ragazzi o di cui l'insegnante evidenzia l'importanza.

Il quiz-di-classe può avere vari usi: per esempio essere trasmesso ad un'altra classe interessata allo stesso argomento. Questa valuterà la propria capacità di rispondere alle domande e valuterà quanto eventualmente manchino aspetti importanti dell'argomento nelle domande o nelle risposte.

Tra gli aspetti positivi delle attività domande di gruppo-domande di classe si hanno:

- le discussioni che si fanno sull'argomento in questione,
- la componente di active learning,
- la possibilità di coinvolgere tutti gli allievi. Nella realizzazione digitale magari si può scegliere di mettere nel quiz-di-classe almeno le figure di un gruppo o un allievo "frustrato" rispetto a domande/risposte o viceversa.

Lavorare alla costruzione di un quiz stimola una serie di riflessioni e attività che coinvolgono diverse aree dell'educazione. Intanto, come nello story telling, la fase progettuale richiede la definizione dell'obiettivo cioè la scelta dell'argomento, la selezione dei materiali e la definizione dei tempi e degli incarichi, quindi l'organizzazione di uno scrumboard dei compiti. In seguito e durante la lavorazione, momenti di confronto critico e successivamente, a lavoro terminato un test auto valutativo sui punti di forza e le criticità del processo e del prodotto.

La figura 2 mostra una videata di una delle domande di un quiz sui neuroni (semplificazione di una attività di Carlotta Craveri, studentessa di Scienze dell'Educazione di Torino nell'aa 2014/2015).



Fig. 2.

Questo esempio è stato mostrato negli incontri di Scuola2.0 accanto ad analoghe attività realizzate in modo ancora più semplice. Infatti per la esiguità del tempo a disposizione si è scelto di adottare anche per il progetto e la realizzazione delle attività di quiz il suggerimento che viene dato dal gruppo di Resnick ed iniziare a lavorare su uno o più canovacci che realizzano un esempio del tipo di attività scelto.

4. Conclusioni

Tutte le esperienze descritte in questo lavoro si sono svolte in varie classi e per ognuna, in ciascuna classe, la parte importante non è stata tanto l'attività Scratch prodotto finale bensì il lavoro di preparazione durante il quale gli studenti hanno discusso, ideato, provato diverse formulazioni di domande e risposte, progettato per esempio una storia definendo tempi, distribuendo compiti, verificando come i vari compiti si integravano e poi sollecitandosi l'un l'altro per rispettare la scaletta prevista per condurre a termine il lavoro.

In particolare l'attività didattica sull'indovinello "Pensa un numero" è tutta nella cura che l'insegnante pone a far conquistare ai ragazzi che l'indovinello si inventa e risolve creando e risolvendo una equazione lineare in una incognita. Per questo è essenziale la collaborazione tra esperti in didattica e informatici.

Il progetto Scuola2.0 coinvolge 23 insegnanti del primo ciclo di cui 21 sono alla loro prima esperienza di informatica nella scuola. Purtroppo 4 insegnanti hanno potuto frequentare in modo molto ridotto per cui facciamo riferimento ai 19 insegnanti presenti a 4 degli ultimi 5 incontri di cui 13 sono insegnanti delle scuole primarie. In parallelo si sta conducendo una esperienza del tutto analoga a Scuola2.0 in un piccolo plesso della provincia con 4 insegnanti di primaria interessati all'informatica.

I 17 insegnanti delle scuole primarie hanno tutti scelto attività di story telling che è in effetti una attività affrontabile a livelli di difficoltà molto diversi: come si è detto si può dignitosamente iniziare col cambiare negli sfondi, nei personaggi, nei dialoghi una storia fornita come esempio. Gli insegnanti delle scuole secondarie di primo grado hanno giudicato praticabili tutti i tipi di attività nelle loro classi anche se, per il poco tempo a disposizione, in questa fine di anno scolastico 15/16 si sono concentrati su storie e indovinelli (questi ultimi anche perché più direttamente legati alla matematica, la loro disciplina).

La modalità di lavoro per cui si forniscono ai partecipanti canovacci funzionanti del tipo di attività scelto si sta dimostrando molto utile così come utile, anzi diremmo indispensabile nella seconda parte degli incontri, l'ambiente di comunità moodle dove i partecipanti hanno potuto e potranno discutere problemi e soluzioni.

Ringraziamenti. Mariagrazia Pellerino, assessora per le politiche educative del Comune di Torino, ha curato la realizzazione di tanti progetti tra cui Scuola2.0 parzialmente descritto qui. A lei, agli insegnanti, ai dirigenti delle scuole coinvolte grazie per la curiosità, l'impegno e la pazienza. A Ketti Krassevez e a Paola Pozzi un doppio grazie per aver anche curato l'organizzazione degli incontri. Parte delle riflessioni contenute in questo lavoro hanno preso forma durante le discussioni coi colleghi del gruppo T4T e durante gli incontri per la stesura del lavoro in cui sono riassunte alcune delle esperienze T4T [Ferrari 2015].

Bibliografia

[Académie des Sciences 2013] Académie des Sciences, L'enseignement de l'informatique en France - Il est urgent de ne plus attendre, maggio 2013, http://www.academie-sciences.fr/activite/rapport/rads_0513.pdf

[Barbero 2014] A. Barbero, G.B. Demo, Informatica per le scuole secondarie di primo grado, Atti DIDAMATICA 2014., Napoli, Maggio 2014.

[Ben-Ari 2016] M.Ben-Ari, " In defense of programming", in ACM Inroads, marzo 2016

[CAS 2013] Miles Berry, "Computing in the National Curriculum. Guide for primary teachers", Computing at school, 2013, available at <http://www.computingsatschool.org.uk/data/uploads/CASPrimaryComputing.pdf>

[Demo 2014a] G. B. Demo, L. Williams, The Many Facets of Scratch, in Proceedings of the ISSEP 2014 Conference, Istanbul, Settembre 2014

[Demo 2014b] G. B. Demo, T4T: A Peer Training Model for In-service Teachers, in Proceedings of WiPSCE 2014, Berlino, Novembre 2014

[Ferrari 2015] F.Ferrari et al., Experiences of the T4T group in primary schools, International Teachers' Conference ISSEP 2015, Lubiana, Settembre 2015. <https://issep15.fri.uni-lj.si/files/issep2015-proceedings.pdf>

[Gander 2013]W. Gander et al., Europe cannot afford to miss the boat, Report of the joint Informatics Europe & ACM Europe Working Group on Informatics Education, April 2013, <http://europe.acm.org/iereport/index.html>

[Nussbaum 2010] M. C. Nussbaum, Not For Profit: Why Democracy Needs the Humanities, Princeton University Press, 2010

[OECD 2015] OECD, Students, Computers and Learning: Making the Connection, September 15, 2015

[Ranieri 2011]M. Ranieri, Le insidie dell'ovvio. Tecnologie educative e critica della retorica tecnocentrica, ETS, 2011

[Resnick, 2009] Mitchel Resnick, John Maloney, Andras Monroy-Hernandez, Natalie Rusk, Evelyn Eastmond, Karen Brennan, Amon Millner, Eric Rosenbaum, Jay Silver, Brian Silverman, Yasmin Kafai, Programming for all, Communications of the ACM, November 2009, vol. 52, no. 11, pp 60-67

[Robasto 2015] D. Robasto - R. Trincherò (a cura di), Strategie per pensare. Attività evidence-based per migliorare la didattica e gli apprendimenti in aula, FrancoAngeli, Roma 2015

[Schulte 2013] C. Schulte, Reflections on the role of programming in primary and secondary computing education, Proceeding WiPSE '13 Proceedings of the 8th Workshop in Primary and Secondary Computing Education, ACM 2013.

Apprendimento significativo con gli strumenti e i metodi dell'e-learning

Angela Berto
Liceo Statale Sandro Pertini
Via Cesare Battisti, 5 16145 Genova GE
angela.berto@liceopertini.gov.it

Da tempo utilizzo una modalità di e-learning che non si sostituisce alle attività didattiche di tipo standard, ma le integra, introducendo un modello cooperativo in cui l'apprendimento avviene attraverso una fitta rete di comunicazioni tra docente e allievi e soprattutto tra pari. Più precisamente, uso la piattaforma Moodle che è basata sui principi pedagogici del costruttivismo sociale ossia su una teoria secondo la quale l'apprendimento avviene particolarmente bene in un ambiente collaborativo, costruito con il contributo di tutti. Credo sia doveroso riflettere sul valore aggiunto di questa risorsa telematica. Sappiamo tutti che i tempi scolastici sono forzatamente troppo ristretti e scanditi da necessità che spesso limitano il dialogo. Ebbene, lo strumento telematico consente di allargare il dialogo al tempo extrascolastico, che troppo spesso è considerato dagli studenti "tempo libero" e non "tempo di approfondimento".

1. Introduzione

L'apprendimento non è frutto di automatismo, ma è dovuto a motivazione e significatività. Esso è un processo complesso che riguarda non solo l'oggettività delle conoscenze, ma anche la dimensione psicologica di chi impara. È la motivazione al buon esito finale, infatti, a spingere gli uomini verso l'impegno nel voler imparare, per cui il docente deve attivare un processo educativo supportato da una didattica orientativa che indichi agli alunni le direzioni da seguire, per suscitare la motivazione all'apprendimento e dare significato a ciò che imparano. La motivazione, la passione per la conoscenza, l'autoefficacia, la consapevolezza del sé, l'orientamento, la mediazione relazionale sono tutti fattori che incidono sulla significatività dell'apprendimento. Non s'insegna una disciplina per istruire, ma per dare un senso alle conoscenze, permettendo l'integrazione delle nuove informazioni con quelle già possedute e l'utilizzo delle stesse in contesti e situazioni differenti, sviluppando la capacità di problem solving, di pensiero critico, di metariflessione e trasformando le conoscenze in vere e proprie competenze, nell'ottica di un apprendimento per tutta la vita [Delors, 1999].

Molti sono stati gli autori di impronta sia cognitivista sia costruttivista che si sono occupati dell'apprendimento significativo.

Carl Rogers, per esempio, ha posto al centro dell'apprendimento significativo la motivazione ad apprendere e l'esigenza che l'insegnante riconsideri il proprio ruolo preoccupandosi di facilitare l'apprendimento attraverso il coinvolgimento e la motivazione dell'alunno.

David Ausubel ha identificato l'apprendimento significativo e quello meccanico (di memorizzazione) come gli estremi di un continuum. Elaborando il concetto di apprendimento significativo, ha spostato l'attenzione dai metodi d'insegnamento alle condizioni che lo rendono possibile.

Joseph Novak ha definito la metodologia delle mappe concettuali come strumento per generare apprendimento significativo.

David Jonassen ha riconosciuto una varietà di fattori importanti (contestuali, sociali, metodologici e strumentali) per generare apprendimento significativo. Per lui, un ambiente di apprendimento che faciliti la costruzione significativa di conoscenza è quello in cui si ha la possibilità "di apprendere in modo attivo, costruttivo, intenzionale, autentico e collaborativo" [Jonassen et al, 2007].

Pertanto, l'apprendimento significativo, nella formulazione didattica fatta da David Jonassen, richiede:

- lo sforzo concreto di colui che apprende nella costruzione della sua conoscenza in contesti significativi mediante la manipolazione di oggetti, l'osservazione e l'interpretazione dei risultati dei suoi interventi;
- l'articolazione di ciò che è stato fatto e la riflessione sulle proprie attività e osservazioni;
- un'autogiustificazione all'impegno di perseguire e raggiungere uno scopo.
- complessità e forte contestualizzazione;
- una dimensione conversazionale e collaborativa per favorire la comprensione, la quale avviene sempre attraverso il confronto, lo scambio, il dialogo e la negoziazione con gli altri.

David Jonassen ritiene anche che gli studenti apprendano in modo significativo quando hanno la possibilità di investigare, esplorare, scrivere, costruire modelli, costruire comunità, comunicare con altri, progettare, visualizzare, valutare.

L'apprendimento significativo, basato su una didattica costruttivista, ha il focus, dunque, posto sull'allievo, sulle sue conoscenze pregresse e sulla sua motivazione ad apprendere. Si contrappone all'apprendimento meccanico, basato su una didattica istruzionista, nel quale il focus è posto sull'insegnante che deve trasmettere all'allievo dei contenuti culturali.

Tuttavia, secondo David Jonassen l'approccio migliore all'apprendimento contempla l'impiego di entrambi i paradigmi (meccanico e significativo) applicati a contesti differenti. Infatti, l'apprendimento meccanico ha un importante vantaggio rispetto all'apprendimento significativo: esso è molto utile in certi casi per poter richiamare le conoscenze apprese nell'esatta forma in cui sono state immagazzinate. Le formule di matematica, ad esempio, non possono essere ricordate in modo approssimativo. Purtroppo, le prove scolastiche richiedono

troppo spesso questo tipo di apprendimento, per cui se il compito è quello di ricordare parola per parola le definizioni di concetti o principi, l'apprendimento significativo può risultare addirittura svantaggioso.

2. Apprendimento significativo con le nuove tecnologie

Attualmente è opinione diffusa che il semplice utilizzo delle tecnologie nel mondo dell'istruzione possa migliorare l'apprendimento degli studenti. Tuttavia, tramite l'esperienza diretta, posso affermare che, in realtà, gli studenti non apprendono né di più né meglio tramite l'utilizzo delle tecnologie in quanto nella didattica nulla è semplice e solo la presunzione di qualcuno che di insegnamento non sa nulla può portare a pensare che le nuove tecnologie siano il toccasana dei mali della scuola. Tutte le tecnologie, dalla lavagna di ardesia alle lavagne luminose al videoproiettore e alla LIM, non assicurano alcun risultato di apprendimento, ma tutto dipende dalla capacità dell'insegnante di sollecitare interesse negli allievi.

Le nuove tecnologie hanno, in una prima fase, un effetto sorpresa, per cui gli studenti risultano più interessati, ma subito dopo subentra l'assuefazione e l'unico modo di riaccendere l'entusiasmo è quello di presentare nuovi stimoli. Ma questi non possono essere offerti dalle tecnologie, ma solo dalle attività che l'insegnante propone: occorre, come dice Guido Petter, che l'insegnante abbia approntato una valigetta di sorprese dalla quale estrarre, di giorno in giorno, qualche attività che coinvolga gli allievi e li motivi all'apprendimento [Petter, 1997].

In questa prospettiva, la tecnologia può diventare non il fine, ma il puro mezzo che facilita la messa a punto della valigetta. Le nuove tecnologie, infatti, consentono di avere a disposizione una grande massa di materiali che, sapientemente utilizzati dall'insegnante, gli permettono di progettare lezioni nelle quali il momento della discussione è fondamentale, ma a questa è necessario affiancare un'attività che metta al centro la creatività degli allievi. Nella letteratura psicopedagogica questo è lo spazio del laboratorio, di quello spazio orario, cioè, in cui l'allievo compie direttamente un'attività di apprendimento sotto la guida dell'insegnante.

Pertanto, le nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione possono diventare strumenti di apprendimento significativo, se forniscono agli studenti opportunità di imparare con le tecnologie e non dalle tecnologie. [Jonassen et al, 2007]

Purtroppo, il rischio è di servirsi delle tecnologie, in primis del computer con tutte le periferiche e i software annessi e connessi, in un'ottica di insegnamento tradizionale e trasmissivo, come strumenti, cioè, che presentano, conservano e distribuiscono informazioni agli studenti. Non si deve utilizzare la "tecnologia come insegnante" e repository di informazioni, perché in questo modo non produce alcuna differenza significativa in termini di apprendimento. Si deve, piuttosto, considerare la tecnologia come "partner intellettuale" che aiuti a pensare [Marconato e Litturi, 2005]. Gli studenti apprendono in maniera significativa se sanno padroneggiare consapevolmente le tecnologie,

dimostrandosi in grado di utilizzarle anche in forma creativa per organizzare e rappresentare ciò che conoscono e che stanno imparando, per creare prodotti e risolvere problemi ancorati alla vita reale, per riflettere su contenuti e processi.

Le tecnologie, che sono state definite opportunamente da Jonassen "collaboration tools", possono promuovere la collaborazione, la cooperazione e la distribuzione di conoscenza; rendere possibile e supportare i processi dialogici, quindi la conversazione, la discussione, il confronto produttivo, la negoziazione di significati, la costruzione di consenso, implicando da parte di tutti l'impegno a riflettere criticamente in un'ottica di miglioramento della conoscenza.

Al tempo stesso, le tecnologie concorrono a promuovere nell'allievo lo sviluppo di atteggiamenti che caratterizzano la sfera affettivo-motivazionale, diventando un importante partner in grado di offrire "scaffolding", un'impalcatura nello sviluppo di conoscenze e abilità e nella maturazione di competenze anche a livello intrapersonale.

La rete, il web 2.0, pensati come "partner intellettuali", possono fornire all'insegnante un valido apporto per la predisposizione di ambienti capaci di sviluppare "la competenza" dell'imparare a imparare, senza trascurare la tipicità delle forme, degli stili e dei contesti di apprendimento dei bambini e giovani d'oggi.

Nella complessità dell'odierna società, infatti, la quotidianità degli studenti è molto diversa da quella degli adulti. Se la quotidianità di questi ultimi è fatta di pre-tecnologie digitali e telematiche o comunque di tecnologie concepite nell'ottica dei "migranti digitali", che «hanno sempre un piede nel passato, nella loro terra d'origine» [Marconato, 2009], quella dei bambini e giovani d'oggi è imbevuta di tecnologie. Videogiochi, computer, Internet, telefoni cellulari, tablet e ogni altra sorta di dispositivo simile, sono "vissuti" dai "nativi digitali" multitasking, come «estensioni fisiche del proprio corpo», come presenza normale e naturale nei propri luoghi di vita, elementi costanti incorporati simultaneamente, spontaneamente e con estrema naturalezza nelle pratiche personali e sociali.

L'esplosione di Internet e la globalizzazione della rete, la diffusione dei Social Network stanno sempre più orientando verso forme di apprendimento informale, autodiretto, partecipativo. «Le tecnologie sociali consentono alle persone di raggiungere informazioni, conoscenza e altre persone che non sarebbero in grado di trovare off-line, sorpassando quindi qualsiasi intermediario come scuole, postini, agenzie di viaggio e mezzi di comunicazione per incontrarsi. Il web sta diventando il più grande luogo di convergenza degli esseri umani» [Arina, 2007], si sta trasformando in un "villaggio" attraente e seducente, in cui soprattutto i giovani d'oggi si incontrano e «cercano nella velocità e nelle relazioni a distanza la loro identità che forse nelle "città" in cui abitano normalmente non trovano più». [Fiorini, 2007]

È in questo "villaggio" che il giovane d'oggi vive la stragrande maggioranza delle situazioni di apprendimento, attivando continuamente meccanismi cognitivi in interconnessione costante con gli altri e il contesto. Egli evade le limitazioni fisiche della connettività mediante le moderne tecnologie di rete, che,

esercitando un forte potere di fascinazione, stimolano una pluralità di esperienze ed esaltano forme multiple e collaborative di conoscenza e comunicazione.

Consapevoli delle potenzialità, così come dei rischi e pericoli connessi all'utilizzo delle tecnologie, diventa importante riflettere su uno dei compiti prioritari della scuola e della comunità di formatori ed educatori in genere: guidare tutti i soggetti in situazione di apprendimento, in particolare gli studenti, a sviluppare le competenze per costruire una cittadinanza digitale attiva e responsabile nella crescente liquidità dell'era contemporanea.

Pensando alle tecnologie come a valide opportunità per mobilitare tutta la gamma delle capacità umane, «non solo gli individui avrebbero un miglior rapporto con se stessi stimandosi più competenti; ma probabilmente si sentirebbero anche più impegnati e capaci di unirsi al resto dell'umanità per lavorare al bene comune» [Gardner, 1994] e costruire senso con il proprio "agire pensando" in interazione sociale.

Le tecnologie, in quest'ottica, possono realmente contribuire ad assolvere a quell'importante compito di diffusione a livello universale della conoscenza, intesa come bene comune, come strumenti capaci di abbattere le barriere tecnologiche e economiche per l'effettiva globalizzazione del sapere. [Spinelli, 2009]

3. L' e-learning nella didattica

L'evoluzione dell'e-learning nella storia della didattica vede tre principali generazioni di formazione a distanza (FAD). La prima, denominata per corrispondenza, risale alla metà dell'Ottocento, ed era basata sul supporto del servizio postale e sullo sviluppo delle reti dei trasporti; consisteva essenzialmente nell'utilizzo di materiale didattico cartaceo corredato di istruzioni per lo studio autonomo e di test di verifica da rispedire al mittente. Si ha traccia di un primo corso a distanza realizzato a Londra nel 1840 [Eletti, 2002] e, successivamente, in altre località dell'Inghilterra e in Svezia.

La seconda generazione si sviluppa negli anni Sessanta, con l'introduzione della televisione. Subito le sue potenzialità educative risultano evidenti: in particolare l'impatto e la fascinazione molto forte delle immagini, il raggiungimento delle fasce sociali a basso reddito, la facile comprensione anche da parte di un pubblico analfabeta. L'impatto sulla società di massa viene poi amplificato con la diffusione dello standard VHS, che ha aumentato l'uso domestico di materiale educativo in modalità asincrona.

La terza generazione, relativa all'attuale fase di FAD, è invece legata alla diffusione del digitale a partire dagli anni Ottanta. L'introduzione del computer sancisce una svolta epocale nel paradigma didattico-educativo, attraverso il rafforzamento del ruolo dell'utente grazie ai principi di interattività, multimedialità e crossmedialità. Due sono le fasi principali che la caratterizzano:

- fase off-line, basata sull'uso di strumenti che non si avvalgono del supporto delle reti (floppy disk, videodischi, cd-rom);
- fase on-line, caratterizzata dalla diffusione dell'uso di Internet.

Con l'avvento della formazione on-line, l'apprendimento è diventato un processo sociale dinamico che prevede il ruolo attivo dell'utente che entra a far parte di una comunità in cui regna una condivisione di tipo orizzontale della conoscenza. Tutto ciò ha favorito dal passaggio dal Web 1.0 al Web 2.0 e la nascita di strumenti che hanno facilitato le attività di condivisione, collaborazione, partecipazione. La rete utilizzata non più soltanto come strumento per accedere alle informazioni, ma contraddistinta da caratteristiche social (wiki, blog, youtube, social software ecc.) favorisce il consolidamento del concetto di e-learning e la sua applicazione in contesti diversi: formazione universitaria, aziendale, formazione continua.

L'e-learning nella scuola secondaria superiore può dare molto più di quanto si fa di innovazione nella didattica in presenza, questo per le seguenti ragioni: il superamento della costrizione spazio temporale rispetto alla scuola reale; l'interattività, cioè mettere in comunicazione la comunità di apprendimento, dando valore alla dimensione sociale e collaborativa; la valorizzazione della multimedialità; il monitoraggio continuo del livello di apprendimento, tramite valutazione e autovalutazione; l'integrazione e l'utilizzo della rete internet come fonte inesauribile di contenuti e conoscenze.

Fare e-learning non significa solo usare la piattaforma che registra gli accessi e la fruizione delle lezioni, ma anche utilizzare l'apprendimento informale che sembra essere, dagli studi più recenti, la fonte alla quale giovani e adulti si riferiscono più spesso per migliorare la propria conoscenza.

L'e-learning viene proposto come integrazione all'attività didattica in presenza. Infatti è impensabile che tale modalità vada a sostituirsi alla scuola reale, ma certamente la sua introduzione farebbe ripensare al modo di fare scuola e le sue pratiche influenzerebbero positivamente anche l'impianto didattico tradizionale. Questo per la valenza che si dà ancora oggi ai contenuti di apprendimento a scapito del raggiungimento di obiettivi didattici ed educativi che sono qualitativamente il valore aggiunto dell'apprendimento stesso.

Ciò significherebbe riportare il contenuto al suo ruolo originale: quello di strumento e non di finalità del processo di insegnamento/apprendimento.

L'e-learning non si improvvisa. Con la disponibilità tecnologica che abbiamo oggi è molto facile installare una piattaforma e caricarla di contenuti. Questa modalità appartiene all'e-learning 1.0 che però ha manifestato, nel giro di pochi anni, tutti i suoi limiti. Oggi si parla di e-learning 2.0 dove si dà maggior importanza all'interazione, secondo le teorie costruttiviste sociali e connettiviste alle quali va assegnata la stessa attenzione programmatica degli obiettivi: le persone interagiscono se hanno qualcosa da comunicare e questi processi vanno stimolati e guidati.

Molti sono gli esempi di introduzione dell'e-learning nella scuola che si potrebbero fare:

- come integrazione alla didattica tradizionale. In tal caso, i contenuti potrebbero essere sempre disponibili agli studenti, che sarebbe bene anche coinvolgere nella loro costruzione, aggiornamento ed integrazione. Tutto questo allevierebbe la ripetitività, liberando energie per la riflessione, interazione, ricerca.

- come supporto alle attività di recupero. A favore di ciò, basti pensare a quanto investe una scuola in corsi I.D.E.I e quanto, purtroppo, investono le famiglie in lezioni private.
- come erogazione di servizi relativi ad argomenti extracurricolari o multidisciplinari. Situazioni ideali potrebbero essere l'orientamento in entrata ed in uscita, l'educazione alla salute, all'ambiente, la patente per il ciclomotore, la prevenzione alla tossicodipendenza, ecc., tutte attività che sono istituzionalmente richieste, ma che non hanno né tempi né spazi propri.

4. La piattaforma Moodle

Da qualche tempo, per implementare corsi in e-learning per i miei studenti di liceo delle scienze umane, utilizzo la piattaforma Moodle che è uno strumento completo, open source, gratuito, accessibile: questo significa che gli utenti hanno accesso al codice sorgente, possono vedere come lavora il software, modificarlo e condividere questi interventi con la comunità che lo sostiene e lo sviluppa; chiunque può scaricare Moodle e usarlo liberamente, gli utenti possono inserire nuove caratteristiche, correggere bugs di programmazione, o semplicemente imparare osservando altri risolvere un problema di programmazione. Moodle non costa nulla e può essere installato liberamente, non ci sono costi di licenze, di upgrade forzati, non ci sono limiti nel numero di utenti coinvolti [Cole e Foster, 2007].

Questa piattaforma supporta l'apprendimento collaborativo, promuove una pedagogia costruzionista sociale (collaborazione, attività, riflessione critica, ecc.) ed è quindi adatta a supportare il modello didattico che ho adottato. È uno strumento valido sia per erogare i percorsi e le attività didattiche totalmente on line sia nel contesto blended per integrare l'apprendimento faccia a faccia e supportare le attività didattiche in presenza in quanto “dispone al suo interno di tutti i moduli per favorire queste strategie didattiche fornendo nel contempo anche strumenti didattici più tradizionali: presta una particolare attenzione agli aspetti valutativi e autovalutativi senza trascurare gli strumenti più innovativi per la valutazione degli outcome dell'apprendimento e la tracciatura dei comportamenti degli utenti.” [Chimenti, 2010]

Moodle è semplice da gestire, consente di inserire numerosi “blocchi informativi” nella home (autenticazione dell'utente, utenti collegati con relativo sistema di messaging istantaneo, calendario delle attività, ecc.), permette il tracciamento completo delle attività degli studenti, consente il caricamento delle risorse più varie. I suoi strumenti di interattività permettono anche lo scambio informale della conoscenza, nonostante la sua funzione sia soprattutto quella di ricreare un VLE (Virtual Learning Environment) di carattere formale.

In modo più specifico, il progetto che sto portando avanti con i miei studenti consiste nella creazione e somministrazione di attività didattiche integrative per mezzo di Moodle in modo che la tradizionale didattica in classe aumenti le proprie capacità formative, con la possibilità di trasmettere grandi quantità di informazioni senza l'ostacolo delle distanze e degli orari da rispettare.

Infatti, le attività proposte con Moodle sono da considerare attività integrative della lezione svolta in classe, sia come ampliamento delle informazioni fornite sia come interventi di recupero e rafforzamento, che possono almeno in parte sostituire corsi di recupero per allievi in difficoltà (corsi che spesso non vengono organizzati per mancanza di fondi).

Periodicamente io trasferisco materiale didattico in Moodle, quasi sempre in diretto riferimento alle attività svolte in classe: presentazioni in PowerPoint o con programmi simili, sintesi delle lezioni, apertura di forum in vista delle verifiche, somministrazione di test di autovalutazione, approfondimenti sotto forma di file di testo, animazioni, video e altro materiale preparato ad hoc, reperibile nella rete o fornito direttamente dall'editore del libro di testo adottato.

Lo studente può accedere in qualsiasi momento ai materiali messi a disposizione, previa iscrizione manuale al corso, controllata dal docente: solo gli studenti iscritti dal docente al corso possono accedere al materiale, interagire nei forum e nelle chat, proporre a loro volta materiale di approfondimento e ampliamento; non è ammesso, se non temporaneamente, l'accesso ai vari corsi come ospite né è possibile l'iscrizione automatica tramite e-mail.

I contenuti dell'insegnamento sono posti, pertanto, come problemi concreti da risolvere fornendo agli studenti tutte le informazioni ed i mezzi necessari a questo scopo. Il docente aiuta l'allievo a scoprire le soluzioni da se stesso e non gli fornisce risposte a priori. La metodologia adottata, pertanto, si fonda sul principio dell'apprendimento attraverso il fare ("learning by doing"), della sperimentazione di situazioni o attività che stimolino la riflessione del singolo, del gruppo e del singolo sul gruppo. Essa permette al partecipante di apprendere su se stesso, in un percorso di crescita personale volto alla maggiore consapevolezza di sé.

C'è un processo, dunque, che si basa sull'interazione con il gruppo attraverso uno scambio continuo di input e feedback. Il partecipante non è, quindi, un elemento vuoto che utilizza la formazione per riempirsi di contenuti, bensì assume un ruolo attivo per sé e per le altre persone coinvolte, compreso il docente.

Ogni attività proposta ha come obiettivo principale quello di costruire con i partecipanti un'esperienza che possa essere uno spunto, un metaforico ponte verso nuove attività ed esperienze future, che continuino a farlo crescere ed esplorare nuove situazioni.

La metodologia che sto utilizzando, dunque, ha come suo riferimento lo sviluppo dell'essere umano, considerandolo come un processo che non ha una specifica età di riferimento, bensì inteso come un'evoluzione continua, basata sull'apprendimento lungo tutto l'arco della vita.

In questi ultimi anni ho attivato numerosi corsi sia di matematica sia di fisica (ma non solo) per i miei studenti. Il tutto è raggiungibile, tramite un account personale, appositamente creato, da ciascuno studente al seguente indirizzo: <http://spazioweb.moodlecloud.com>.

5. Abilità e competenze acquisite dagli studenti

La piattaforma Moodle si basa sulla teoria del costruttivismo sociale, cioè sull'idea che le persone imparino meglio se coinvolte in un processo sociale di costruzione della conoscenza; il termine "processo sociale", infatti, indica che l'apprendimento è qualcosa che si fa in gruppo.

In effetti, ho potuto notare che le discussioni online danno agli studenti l'opportunità di esprimersi in modalità diverse rispetto a quelle di una classe normale: alcuni allievi, per esempio, riluttanti a parlare in classe o a rivolgersi direttamente all'insegnante per questioni di timidezza o di incertezze nella capacità di esprimersi, avendo la possibilità di prendersi il tempo necessario per comporre domande e risposte in una discussione online o in un forum, riescono a superare la loro usuale riservatezza e a partecipare alle discussioni con meno problemi.

Altri studenti, quelli con maggiore familiarità nell'uso delle nuove tecnologie, trovano, nell'utilizzo della piattaforma Moodle, un nuovo stimolo nell'affrontare e studiare gli argomenti del programma proposti durante le lezioni in classe, potendo, tra l'altro, accedere alle informazioni inserite in qualsiasi momento.

La possibilità di sperimentare concretamente le teorie e i metodi dell'e-learning è molto apprezzata dagli studenti. Una forte impronta alla loro crescita formativa è data dalla possibilità di confrontarsi con un corso di stampo costruttivista, che richiede un impegno attivo nella creazione di significati condivisi. In particolare, è apprezzata l'opportunità di avere sempre voce in capitolo, cosa che favorisce la condivisione di nuove idee. È interessante anche testimoniare la qualità dell'interazione resa possibile dagli strumenti di Moodle (chat, forum, posta interna, wiki e sondaggi), che si dimostrano un valido motore di socializzazione e un supporto efficace per lavorare insieme in qualsiasi momento e da qualsiasi luogo.

Tuttavia, anche se la valutazione da parte della maggior parte studenti è positiva, soprattutto da parte di quelli più abituati all'uso del computer e della rete per reperire i materiali per lo studio, oltre al libro di testo, alcuni hanno manifestato il timore di "perdere tempo" dovendo comunque seguire attività didattiche tradizionali. Infatti, per alcuni, abituati a usare le tecnologie per i momenti di svago (videogiochi, chat, social network) o comunque con attività che poco hanno a che fare con l'attività scolastica, la proposta di usare gli stessi strumenti per lo studio ha rappresentato una "sgradita incursione" nelle loro abitudini e hanno quindi risposto con una scarsa partecipazione alle attività, senza però opporre un dichiarato rifiuto.

Comunque, grazie al lavoro svolto finora, sotto la mia guida, tutti gli studenti sono in grado di utilizzare la piattaforma, sfruttandone le potenzialità man mano che la loro confidenza con lo strumento cresce. Parti comuni e parti individuali, ma dal contenuto da concordare e uniformare, consentono a me docente di valutare sia le capacità di gruppo sia quelle individuali, e agli studenti di affinare la capacità di collaborare online, di condividere le buone pratiche e di esplorare alcune possibilità dello strumento col quale hanno da poco familiarizzato.

Lo stato attuale del lavoro vede, pertanto, il buon risultato raggiunto e mi induce a proseguire nella direzione intrapresa. L'introduzione della piattaforma Moodle nella didattica si è rivelata, dunque, una sfida stimolante per chi era alle prime armi con gli strumenti e i metodi dell'e-learning, ma anche un'attività interdisciplinare che valorizza e rafforza le competenze informatiche degli studenti; un'esperienza da ripetere sicuramente anche nei prossimi anni.

Bibliografia

[Arina, 2007] Arina T., Apprendimento informale e il ruolo delle Tecnologie Sociali emergenti, in Marconato G. (a c. di), *Le tecnologie nella didattica. Lo stato dell'arte all'inizio del nuovo millennio*, op. cit. p. 105. 2007

[Chimenti, 2010] Chimenti R., *Costruire siti e-learning con Moodle*, Hoepli, Milano, 2010

[Cole e Foster, 2007] Cole J. e Foster H., *Using Moodle*, O'Reilly, 2007

[Delors, 1999] Jacques Delors: *Nell'educazione un tesoro*, Armando, Roma, 1999

[Eletti, 2002] Eletti V. (a cura di), *Che cos'è l'e-learning*, Carocci, 2002

[Fiorini, 2007] Fiorini L., Competenze per la costruzione della cittadinanza digitale consapevole, in Marconato G. (a c. di), *Le tecnologie nella didattica. Lo stato dell'arte all'inizio del nuovo millennio*, op. cit., 2007

[Gardner, 1994] Gardner H., *Intelligenze multiple*, traduzione dall'inglese di I. Blum, Edizioni Anabasi, Milano, 1994

[Jonassen et al, 2008] Jonassen D. et al *Meaningful Learning with technology*, Pearson Education, Upper Saddle River – New Jersey – Columbus – Ohio, 2008

[Marconato e Litturi, 2005] Marconato G. e Litturi P., *Conversazione con David Jonassen* in: *Sistemi & Impresa* n. 9, Novembre – Dicembre 2005

[Marconato, 2009] Marconato G., *Emergenza educativa e nuove tecnologie. Stimoli per una riconsiderazione della questione*, Articolo pubblicato in *Rassegna CNOS*, Anno 25 N.3, 2009: <http://www.scribd.com/doc/24475078/Emergenza-educativa-e-nuove-tecnologie-Stimoli-per-una-riconsiderazione-della-questione>

[Petter, 1997] Petter Guido, *La valigetta delle sorprese: saggio sulla motivazione ad apprendere*, La Nuova Italia, 1997

[Spinelli, 2009] Spinelli A., *Un'officina di uomini. La scuola del costruttivismo*, Liguori Editore, Napoli, 2009

Strumenti interattivi per l'E-learning: il Problem-based Learning con Moodle

Donatella Barbina, Debora Guerrera, Alfonso Mazzaccara

Istituto Superiore di Sanità, Ufficio Relazioni Esterne

Viale Regina Elena, 299, 00161 Roma

donatella.barbina@iss.it <https://www.eduiss.it>

L'Istituto Superiore di Sanità (ISS) eroga corsi a distanza per i professionisti della salute del Sistema Sanitario Nazionale, utilizzando il metodo didattico Problem-based Learning (PBL). Nel corso degli anni, i passi del PBL sono stati ricreati sempre più fedelmente sulla piattaforma Moodle. A partire dal 2015 sono stati sviluppati nuovi strumenti interattivi per l'erogazione di sei corsi diretti a bacini di utenza molto ampi, che in precedenza non prevedevano attività interattive. I risultati finora ottenuti indicano che anche in corsi diretti a migliaia di partecipanti deve essere perseguito l'obiettivo di creare ambienti didattici collaborativi, caratterizzati da una sempre maggiore aderenza al modello PBL originale.

1. Introduzione

In risposta alla crescente richiesta di aggiornamento dei professionisti della salute, l'Istituto Superiore di Sanità, con oltre 40.000 operatori formati a partire dal 2004, è impegnato nell'erogazione di corsi e-learning in salute pubblica, perseguendo l'obiettivo di creare ambienti formativi basati su metodi didattici attivi ed efficaci, come il **Problem-based Learning (PBL)**. [Barbina et al, 2014; 2015; Guerrera et al, 2014; Mazzaccara et al, 2013]

Nel PBL residenziale i partecipanti lavorano in piccoli gruppi con un facilitatore: in un ciclo composto da "sette passi", analizzano un problema ispirato alla loro realtà lavorativa, ipotizzano i propri obiettivi di apprendimento e ricercano i materiali di studio per costruire una soluzione al problema stesso, diventando così i principali artefici del proprio apprendimento. [Barrows e Tamblyn, 1980]

Nella rimodulazione del PBL per l'e-learning, l'obiettivo è stato quello di mantenere gli aspetti fondanti il metodo, prerequisiti essenziali della formazione continua dei professionisti della salute, ricreando sempre più fedelmente i sette passi e altri aspetti della didattica attiva, come il processo di attivazione delle conoscenze pregresse, l'orientamento alla responsabilizzazione per il proprio apprendimento e l'impegno alla rielaborazione delle conoscenze acquisite (lo schema della riproduzione più recente del ciclo PBL in piattaforma è riportato in Tabella 1).

Grazie agli strumenti collaborativi di Moodle e sulla base dell'esperienza progressivamente maturata, sono stati sviluppati tre modelli di corsi FAD ispirati al PBL, corrispondenti a diversi livelli di interattività tra i partecipanti e tra i

partecipanti e i tutor: bassa, media e elevata interattività. Mentre nei corsi più interattivi è possibile riprodurre più fedelmente le attività e gli scambi del PBL originale e, di conseguenza, ottenere risultati significativamente migliori nei test finali [Barbina et al, 2014], fino al 2015, nei corsi che non prevedono attività interattive e/o tutoraggio, essendo destinati a migliaia di iscritti, i partecipanti lavoravano in totale autonomia, senza dover produrre elaborati o analisi, come previsto dal PBL. In sostanza, i partecipanti seguivano i sette passi fruendo in sequenza delle diverse risorse didattiche (problema, obiettivi, materiali, soluzione), senza dover obbligatoriamente analizzare il problema, definire i propri obiettivi di apprendimento, selezionare i propri materiali di lettura o produrre una soluzione del problema, come invece avveniva, con diversi strumenti e modalità, nei corsi a media e alta interattività.

A partire dall'analisi dei risultati dei corsi conclusi e della letteratura sull'argomento, attenzione è stata posta alla ricerca di nuove modalità che permettessero ai partecipanti di rivestire un ruolo più attivo, elemento essenziale per la formazione efficace per gli adulti [Gordon et al, 2013; Michael, 2006], anche in corsi a bassa interattività diretti a migliaia di iscritti.

3. Metodologia

Dopo una fase di sperimentazione iniziale su due corsi, è stato messo a punto e inserito uno strumento in formato Scorm, l'**Esercitazione**, realizzato con il software Articulate Storyline. Rispetto alle esperienze precedenti, attraverso l'Esercitazione è stato possibile coinvolgere i partecipanti in maniera più incisiva sui **primi passi del PBL**, stimolandoli al confronto con le proprie esperienze professionali e conoscenze pregresse e all'identificazione dei bisogni formativi in relazione al problema proposto.

L'Esercitazione è stata strutturata in tre parti (vedi Figura 1):

1. **Problema**: presentazione di una situazione realistica in formato video o in una serie di slide animate;
2. **Analisi**: domande stimolo a risposta aperta, volte a stimolare l'attivazione delle proprie conoscenze ed esperienze pregresse sui punti sollevati dal problema;
3. **Obiettivi di apprendimento**: domande a risposta aperta, finalizzate all'identificazione dei propri obiettivi di apprendimento.



Fig.1 - Esempi delle parti dell'Esercitazione

Pur in assenza di un facilitatore del percorso formativo, i corsi sono stati progettati in modo tale da indirizzare i partecipanti, spesso abituati a fruire di corsi impostati secondo una didattica consistente nella semplice fruizione di materiali, nella comprensione e nella corretta fruizione sequenziale di tutti i passi del ciclo PBL (Vedi Tabella 1).

Passi del PBL	Funzione PBL residenziale: piccoli gruppi con facilitatore	Traduzione in piattaforma: bassa interattività	Come svolgere l'attività in piattaforma
1 - 4: Analisi del problema	Riformulazione e identificazione del focus del problema; condivisione conoscenze ed esperienze pregresse sul problema	Problema Video e/o Presentazione animata con Articulate Storyline - SCORM	Visualizzare il problema; rispondere a domande su conoscenze ed esperienze pregresse sul problema
5: Identificazione obiettivi di apprendimento	Partendo dalle proprie conoscenze pregresse, individuare cosa bisogna sapere per rispondere al problema, identificando obiettivi di apprendimento condivisi dal gruppo	Esercitazione Presentazione animata con Articulate Storyline - SCORM	Rispondere a domande per identificare gli obiettivi di apprendimento necessari risolvere il problema e poi confrontarli con quelli identificati dell'esperto
6: Ricerca e studio dei materiali	Ricerca e studio autonomi dei materiali utili per raggiungere gli obiettivi di apprendimento. Confronto con gli esperti dei contenuti per un feedback sui punti focali del corso	Materiali di supporto: file sitografia, bibliografia e parole chiave; Materiali di lettura: documenti Pdf Tutorial: slide commentate a voce - Articulate Presenter	Ricerare in autonomia materiali di studio consultando i Materiali di supporto; Consultare i Materiali di lettura selezionati dagli esperti e i Tutorial con la sintesi degli argomenti
7: Soluzione del problema	Predisporre una soluzione del problema, rispondendo alle domande poste alla fine dello stesso	Soluzione del problema: slide - Articulate Presenter	Consultare la proposta di Soluzione degli esperti; confrontarla con le proprie ipotesi.

Tab.1 - I Passi del PBL riprodotti in piattaforma Moodle

4. Risultati

Attualmente (aprile 2016), l'Esercitazione è stata inserita in sei corsi, di cui quattro ancora in fase di erogazione. Gli iscritti complessivi sono al momento più di 18.000, di cui 8921 hanno superato i test finali dei due corsi conclusi. In questi ultimi due, i risultati del Questionario di valutazione della qualità percepita (QVQP), su una scala di Likert da 1 a 5 (1= non sono affatto d'accordo; 2= non sono d'accordo; 3= né d'accordo, né disaccordo; 4= sono d'accordo; 5= sono decisamente d'accordo), mostrano che la maggioranza dei partecipanti ritiene efficace il metodo adottato. In Figura 2 è riportata l'analisi del QVQP per le dimensioni: Metodo didattico, Validità del corso e Piattaforma. Il gradimento complessivo appare elevato, considerati i valori sempre compresi tra 4 e 5.

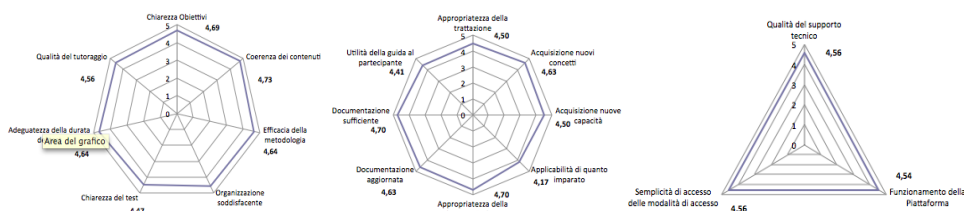


Fig.2 – Gradimento metodo didattico, corso e piattaforma - N=8921

6. Conclusioni

I risultati finora ottenuti sono positivi. I questionari di gradimento indicano che è apprezzata la possibilità di assumere un ruolo attivo all'interno del percorso formativo, nonostante questo richieda un maggiore impegno rispetto a corsi dove la modalità è di tipo erogativo. Questi dati, confermando l'irrinunciabilità di un approccio collaborativo, che coinvolga e stimoli i partecipanti alla riflessione, indicano anche future direzioni e sviluppi. Nella progettazione dei prossimi corsi si proseguirà nella direzione di una ancor più fedele riproduzione del ciclo PBL in e-learning, con un coinvolgimento attivo dei partecipanti anche nelle fasi di ricerca dei materiali e di produzione della soluzione del problema. Strumenti di Moodle come workshop e database possono prestarsi ad attività di condivisione e di valutazione tra pari, in assenza della figura del facilitatore.

Si prefigura interessante, inoltre, la fase di valutazione dell'efficacia dei percorsi formativi, che sarà condotta a partire dalla fine del 2016, a corsi conclusi. L'esercitazione non richiede un numero minimo di battute, né fornisce un feedback su quando inserito dai partecipanti, quindi l'analisi valuterà l'esistenza di differenze statisticamente significative nei risultati al test finale tra i partecipanti che hanno risposto in modo analitico ed esaustivo alle domande rispetto a quelli che si sono limitati a inserire semplici sequenze di caratteri.

Bibliografia

Barbina D., Guerrera D., Mazzaccara A., Problem-based Learning e Moodle per l'e-learning in salute pubblica: strumenti per la creazione di un ambiente collaborativo, in Rui M., Messina L. e Minerva T. (eds) Teach Different! Proceedings della multiconferenza EMEMITALIA 2015, Genova, University Press, 2015, 331-334.

Barbina D., Guerrera D., Mazzaccara A., Studio di efficacia su un percorso e-learning a elevata interattività, in Accarrino D., Calò A., Canazza S., Dal Bon C. e Paulon C. (eds) Atti del Convegno MoodleMoot 2014, Università degli studi di Padova, 2014, 199-200.

Barrows H.S., Tamblyn R.M., Problem-based Learning: an approach to medical education, Springer Publishing Company, New York, 1980.

Gordon M., Chandratilake M., Baker P., Low fidelity, high quality: a model for e-learning. Clin Teach, 10, 4, 258-63, 2013.

Guerrera, D., Barbina, D., Mazzaccara, A., La formazione a distanza in salute pubblica. Esperienze e prospettive all'Istituto Superiore di Sanità. Not Ist Super Sanità, 27, 10, 2014, 11-15.

Mazzaccara A., Barbina D., Guerrera D. Problem-based learning in distance training for health professionals: a high interactivity model, Atti Conference Mediterranean MoodleMoot, 2nd and 3rd October 2013 - Sousse, Tunisia.

Michael J., Where's the evidence that active learning works? Adv Physiol Educ, 30, 2006, 159-167.

Le nuove tecnologie e l'Open Source per la didattica inclusiva: un corso blended learning per la formazione degli insegnanti

Pierluigi Muoio
Istituto Tecnico Economico Statale "V. Cosentino"
Via L. Repaci, 87036 Rende (Cs)
info@pierluigimuoio.com

Una scuola moderna ed inclusiva ha l'obiettivo prioritario di accettare e valorizzare le differenze, assicurando ad ogni allievo la piena partecipazione al processo di apprendimento ed alle dinamiche sociali. Le nuove tecnologie, ed in particolare quelle Open Source e pluri piattaforma, possono offrire un valido contributo per rispondere in maniera adeguata a tali esigenze, potenziando la cultura dell'inclusione e predisponendo percorsi didattici rivolti all'intero gruppo classe. Diventa fondamentale per il docente entrare in una logica di formazione continua in modo da sapersi orientare nella scelta degli strumenti tecnologici più adeguati alle diverse situazioni. Il contributo illustra l'esperienza del corso di formazione "Le nuove tecnologie e l'Open Source per la didattica inclusiva" organizzato dal CTS Cosenza riguardante il sistema operativo So.Di.Linux e l'insieme delle sue applicazioni aventi uno spiccato orientamento alla disabilità e alla possibilità di attuare una didattica inclusiva.

1. Introduzione

Il lavoro presenta l'esperienza del corso "Le nuove Tecnologie e l'Open Source per la didattica inclusiva" tenuto presso l'Istituto Tecnico Economico "V. Cosentino" di Rende (Cs) ed organizzato dal Centro Territoriale di Supporto della provincia di Cosenza. Il corso, erogato in modalità blended learning e rivolto ai docenti facenti parte della Rete Provinciale di scuole per l'inclusività della provincia di Cosenza, prende spunto dal presupposto che la capacità di formarsi, di imparare ad imparare [Piu, 2011], di mettere in discussione le proprie competenze al fine di ricostruirle e rinnovarle sia una delle chiavi di successo per poter essere a pieno titolo attori sociali della Knowledge society. Quella attuale, infatti, è una società che impone all'individuo di doversi misurare con regole e situazioni sempre nuove e cangianti, di abbandonare le vecchie e consolidate certezze che lo sostenevano nel vivere quotidiano, facendo diventare il sapere un bisogno fondamentale dell'uomo. La Società della Conoscenza [Drucker, 1969] ed i modelli basati sulla formazione lifelong

attribuiscono all'individuo un empowerment ed un'autonomia tale da consentirgli di costruire dei percorsi personali e di assumersi la responsabilità dei propri atteggiamenti ed orientamenti, utilizzando al meglio gli apprendimenti acquisiti nei contesti formali, non formali ed informali, per affrontare la sfida dell'apprendimento permanente. Tale impostazione è corroborata sia dalle iniziative e dai provvedimenti adottati in seno alle istituzioni europee al fine di accelerare la transizione verso la società della conoscenza, sia dalla considerazione, ampiamente condivisa, che la formazione dei cittadini in genere e degli insegnanti in particolare è uno dei fattori chiave per garantire la qualità e il livello di istruzione. La learning society, indicando con tale metafora una società impegnata nel promuovere l'apprendimento quale processo presente lungo tutto il corso dell'esistenza degli individui, che abbraccia i diversi ambiti di vita [Alberici, 2008], non può trascurare le necessità di formazione continua e apprendimento permanente di formatori ed insegnanti, chiamati a rispondere ad una serie di sollecitazioni e cambiamenti di tipo sociale, culturale, tecnologico e relazionale alle quali la sola formazione iniziale non è in grado di sopperire. A tali considerazioni si affiancano le necessità di una didattica sempre più inclusiva, ovvero una didattica di tutti, che si declina alla personalizzazione e all'individualizzazione attraverso metodologie attive, partecipative, costruttive e affettive. La scuola, insieme alle diverse agenzie educative presenti sul territorio, ha tra gli altri, anche il compito di favorire l'attiva e piena partecipazione ai processi di apprendimento dei soggetti con bisogni speciali, abbattendo ostacoli, barriere, pregiudizi, e sostenere la condivisione all'interno del setting educativo di esperienze ed apprendimenti con i propri pari. In tale contesto le nuove tecnologie, sia quelle proprietarie con caratteristiche inclusive e multiplatforma, sia quelle libere ed Open Source, possono offrire un considerevole sostegno ad una didattica pensata per l'intera classe e realmente inclusiva che sia in grado di raggiungere le diverse intelligenze presenti e creare nuove competenze dinamiche, laboratoriali, cooperative e collaborative.

2. Attività e compiti del CTS Cosenza

Il Centro Territoriale di Supporto di Cosenza rappresenta un punto di riferimento territoriale per le scuole della provincia nell'erogazione di servizi per l'inclusione di alunni con Bisogni Educativi Speciali (alunni con disabilità, con Disturbi Specifici di Apprendimento, con disagio socio-economico, culturale, linguistico, ecc.). Tale supporto include servizi di consulenza, formazione, documentazione, informazione, prestito e cessione in comodato d'uso di sussidi e ausili per la didattica e la comunicazione, progettazione e sperimentazione educativa, ricerca. Opera in collaborazione con le scuole, le famiglie, le autorità e gli operatori di riferimento per l'inclusione: Enti Locali, ASL, associazioni, enti di ricerca, esperti. Si avvale delle strutture nazionali dei CTS che negli anni hanno sviluppato strategie per la condivisione di esperienze, professionalità, relazioni e interventi. L'effettiva capacità delle nuove tecnologie di raggiungere obiettivi di miglioramento nel processo di apprendimento – insegnamento, sviluppo e socializzazione dipende da una serie di fattori strategici che

costituiscono alcune funzioni basilari del CTS. Il Centro informa i docenti, gli alunni, gli studenti e i loro genitori delle risorse tecnologiche disponibili, sia gratuite sia commerciali. Per tale scopo, organizza incontri di presentazione di nuovi ausili, dandone notizia sul sito Web oppure direttamente agli insegnanti o alle famiglie che manifestino interesse alle novità in materia. Inoltre, organizza ogni anno iniziative di formazione [Muoio, 2015a], [Muoio, 2015b], sui temi dell'inclusione scolastica e sui BES, nonché nell'ambito delle tecnologie per l'integrazione, rivolte al personale scolastico, agli alunni o alle loro famiglie, nei modi e nei tempi più opportuni. Al fine di una maggiore efficienza della spesa, il CTS promuove le iniziative di formazione anche in rete con altri Centri Territoriali di Supporto, in collaborazione con altri organismi. Oltre ad una formazione generale sull'uso delle tecnologie per l'integrazione rivolta agli insegnanti, è necessario, per realizzare a pieno le potenzialità offerte dalle tecnologie stesse, il contributo di esperti per individuare l'ausilio più appropriato da acquisire, soprattutto nelle situazioni più complesse. Il CTS offre, pertanto, consulenza in tale ambito, coadiuvando le scuole nella scelta dell'ausilio e accompagnando gli insegnanti nell'acquisizione di competenze o pratiche didattiche che ne rendano efficace l'uso. La consulenza offerta dal Centro riguarda anche le modalità didattiche da attuare per inserire il percorso di apprendimento dello studente che utilizza le tecnologie per l'integrazione nel più ampio ambito delle attività di classe e le modalità di collaborazione con la famiglia per facilitare le attività di studio a casa. Il Centro raccoglie le buone pratiche, condividendole con le scuole del territorio, assumendo la funzione di Centro di attività di ricerca e sperimentazione di nuovi ausili hardware o software, anche in collaborazione con altre scuole, CTS ed Università.

3. So.Di.Linux: progetto e caratteristiche

So.Di.Linux è un Sistema Operativo Open Source pensato per la scuola basato su Linux, allestito con una serie di applicazioni aventi uno spiccato orientamento alla disabilità e alla possibilità di sviluppare una didattica inclusiva. Nato da una collaborazione fra l'Istituto Tecnologie Didattiche del CNR e AICA (Associazione Italiana per il Calcolo Automatico), dal 2003 il progetto è stato indirizzato verso la ricerca finalizzata alla realizzazione e alla diffusione di una serie di strumenti didattici Open Source nel mondo della scuola. Nel corso del 2007, rivedendo i lavori precedenti alla luce dell'esperienza maturata durante il 2006 sul tema dell'accessibilità del software didattico, il gruppo di ricerca ha realizzato il DVD "So.Di.Linux for all" finalizzato ad una didattica inclusiva. Nel 2008, in seguito alla collaborazione tra ITD-CNR, AICA e Cooperativa Chiossone, è stato prodotto il DVD "ZoomLinux", raccolta di 35 programmi didattici organizzati in una banca dati, destinata all'uso con studenti ipovedenti con l'obiettivo di favorirne il processo di inclusione scolastica. Nel 2009 vengono prodotti dall'ITD-CNR due distinti DVD per soddisfare, rispettivamente, le esigenze dei primi tre livelli scolari (So.Di.Linux 6 x3), e quelle della scuola secondaria di II° grado e dell'Università (So.Di.Linux 6 x2). A partire dal

2010 il progetto viene aggiornato e portato avanti in seguito ad una fattiva e spontanea collaborazione sorta tra l'ITD-CNR, rappresentato da Giovanni Caruso e Lucia Ferlino, e il CTS di Verona, rappresentato dal prof. Francesco Fusillo. Vengono realizzate nuove versioni basate su Ubuntu: nel 2011 So.Di.Linux@cts.vr [Caruso et al, 2011] e, nel 2013, So.Di.Linux 8 basata su WiildOS 4.0. Nel mese di Aprile 2014 viene rilasciata una nuova versione basata su Linux Mint 16 MATE: SoDiLinux@cts-vr-2014. Il nome assume il prefisso CTS poiché Sodilinux viene adottato e sostenuto con finanziamenti finalizzati dai CTS secondo quanto previsto dal D.M. 351/2014, Art.9. La versione utilizzata durante il corso di formazione è stata quella denominata Sodilinux@cts-2015, realizzata all'interno del progetto Sodilinux@cts-2014 con il contributo del CTS De Amicis di Roma, in collaborazione con il CTS Verona e l'apporto del prof. Maurizio Marangoni dell'I.C. B. Lorenzi di Fumane (VR). La versione di Sodilinux@cts-2015 si propone di essere un supporto efficace al fine di consentire il raggiungimento di un adeguato grado di autonomia nell'uso del PC e conseguire adeguate capacità di comunicazione agli utenti che si trovino in situazioni di:

- Ritardo mentale o difficoltà cognitive in genere;
- difficoltà di comprensione linguistica;
- dislessia;
- difficoltà nella organizzazione spaziotemporale;
- sordità o ipoacusia;
- difficoltà di comunicazione;
- afasia;
- paralisi cerebrali infantili;
- autismo.

Rilasciato nel mese di Febbraio 2015, Sodilinux@cts-2015 si basa su Linux Mint 17.1 MATE con supporto di aggiornamenti a lungo termine (fino al 2019), ed è disponibile in due versioni sia per PC a 32 bit sia per PC a 64 bit. Tale doppia versione è stata pensata con l'intento di poter utilizzare il pacchetto sul più ampio numero possibile di postazioni, sfruttando anche i PC più datati ed equipaggiati con sistemi operativi non più supportati, evitando, in tal modo, che la didattica basata su So.Di.Linux trovi ostacoli nel passaggio tra scuola e casa. Tra le nuove funzionalità di So.Di.Linux 2015, rese possibili anche grazie ai finanziamenti finalizzati dedicati dai CTS partner, vi sono:

- Screen reader con interfaccia mobile;
- 6 sintesi vocali disponibili;
- Software per disabilità, DSA, BES, Bisogni speciali e autismo;
- Applicativo specifico per la C.A.A. con sintesi vocale;
- Applicativi per organizzare "Scuola in ospedale o a distanza";
- Possibilità di personalizzazione e adeguamento del desktop per i disabili gravi;
- Compatibilità con nuovi Device;
- Software per gestione di tutte le LIM;

- Applicativi pluripiattaforma (Windows tutte le versioni, Mac, Linux);
- Possibilità di installare applicativi per Windows;
- Gestione del PC da remoto.

All'interno di So.Di.Linux 2015, che garantisce una stabilità di utilizzo abbastanza lunga nel tempo, è presente una selezione di software per la didattica, scaricabili anche dal sito ufficiale attraverso il meccanismo dei repository. Gli applicativi facenti parte della nuova release sono stati individuati seguendo i criteri dell'accessibilità, dell'usabilità e della possibilità di creare didattica inclusiva e multimodale, permettendo di sfruttare i nuovi linguaggi che arricchiscono la comunicazione e l'organizzazione dei saperi: software per creare mappe, navigare offline, gestire le lavagne interattive, ecc. L'immagine ISO di So.Di.Linux 2015 è liberamente scaricabile dal sito ufficiale. Al termine del download si può produrre il relativo DVD e lanciarlo in modalità live, ovvero senza la necessità di installarlo immediatamente sul proprio elaboratore e senza sostituire il sistema operativo preesistente. Ciò consente a docenti e studenti, compresi quelli con basso livello di competenze tecniche, di sperimentarlo per valutarne le funzionalità prima di procedere alla classica installazione, permettendone un impiego anche in quei laboratori scolastici non aggiornati dal punto di vista hardware/software. Inoltre, ogni utente può contare sul supporto tecnico rappresentato dal sito e dalla mailing list di So.Di.Linux 2015, tramite la quale si possono porre quesiti e ricevere assistenza, suggerimenti e risposte riguardanti l'utilizzo della distribuzione. So.Di.Linux, rappresenta oggi un patrimonio di tutti i CTS, considerato che la collaborazione e lo spirito che anima e caratterizza il progetto si sta allargando a tutta Italia, come dimostrano le crescenti richieste di diffusione e di partecipazione all'iniziativa.

4 Il Corso: organizzazione, finalità e contenuti

Il corso di formazione "Le nuove tecnologie e l'Open Source per la didattica inclusiva", promosso dalle 32 scuole aderenti alla "Rete provinciale di scuole per l'inclusività – Cosenza", è stato organizzato dal CTS della provincia di Cosenza in attuazione del programma delle attività formative deliberato per l'Anno Scolastico 2015/2016. I destinatari del percorso formativo sono stati 32 docenti curricolari e di sostegno delle scuole della Rete, ovvero un docente per ogni scuola facente parte di essa. Condizione necessaria per poter prendere parte al corso era il possesso di tutti i requisiti di seguito elencati:

- essere docente curricolare o di sostegno, a tempo indeterminato, in servizio in una delle 32 scuole della Rete;
- essere in possesso delle seguenti competenze, di livello medio, nell'ambito delle TIC:
 - saper usare applicativi software per il trattamento di testo, audio, video, immagini, presentazioni, mappe didattiche;
 - saper usare risorse Web multimediali e la LIM per la didattica;

- rendere disponibile la propria professionalità sulle tematiche del corso a supporto degli interventi della propria scuola per l'inclusione degli alunni con BES;
- promuovere e sviluppare nel tempo la propria professionalità sulle tematiche del corso ai fini dell'uso dell'Open Source a scuola;
- essere autorizzati alla partecipazione dal Dirigente Scolastico;
- essere disponibili a partecipare ad eventuali incontri preparatori (prima del corso) e/o di approfondimento (dopo il corso).

Le finalità da raggiungere al termine del corso sono state così individuate:

- sviluppare competenze avanzate per l'apprendimento e l'insegnamento con il supporto delle tecnologie IC, di tipo free, Open Source, interoperabili e multiplatforma;
- promuovere l'uso didattico di tecnologie hardware e software Open Source, multiplatforma, low cost;
- promuovere l'uso condiviso in classe di un kit di software applicativi Open Source di base per la didattica inclusiva.

Il corso è stato erogato in modalità blended learning, prevedendo attività in presenza di tipo interattivo e laboratoriale, attività e risorse in ambiente e-learning ed assistenza tutoriale sia in presenza sia in e-learning. Le attività del corso, articolate in 32 ore totali, di cui 16 ore in presenza e 16 ore a distanza (e-learning) capitalizzabili in crediti, si sono sviluppate tra i mesi di ottobre 2015 e gennaio 2016. Le lezioni in presenza sono state tenute presso l'ITES "V. Cosentino" di Rende (Cs), sede del CTS provinciale. Relatore è stato Francesco Fusillo, docente, formatore e pubblicista, nonché tra i curatori del Sistema So.Di.Linux (vedi par. 3). I contenuti facenti parte del programma ed illustrati ai corsisti sono stati così individuati:

- Presentazione di tecnologie e kit applicativi Open Source, low cost, interoperabili, multiplatforma per la didattica inclusiva;
- SoDiLinux e il software didattico su Linux;
- l'innovazione didattica inclusiva per gli alunni con Bisogni Educativi Speciali:
 - leggere il digitale e libri PDF con la sintesi vocale;
 - imparare con le mappe – dalla mappa alla presentazione, alla video lezione, allo sviluppo della capacità espositiva;
 - dalla mappa alla video lezione;
 - dalla lettura alla video-relazione;
 - creazione di multimedia: dal testo all'audio, al video;
 - didattica e nuove tecnologie IC: opportunità, strategie e metodologie, modalità di coinvolgimento della classe;
 - condividere e diffondere on-line le risorse didattiche.
- Dalla classe al Web: una classe a distanza – creare un sito di classe low-cost per condividere la didattica;

- Creare una postazione interattiva con applicativi software Open Source per alunni con gravi disturbi.

Nel corso delle attività formative sono state proposte applicazioni del tutto funzionali all'uso della LIM in classe in quanto tese a promuovere azioni didattiche cooperative, stimulate dai docenti, ma sviluppate ed elaborate dagli alunni in classe. Il CTS provinciale ha messo a disposizione strumentazione e sussidi, il laboratorio informatico e la piattaforma e-learning. Durante gli incontri in presenza, ha anche provveduto alla distribuzione dei materiali didattici, rappresentati dal DVD di So.Di.Linux, dal kit degli applicativi software, dai tutorial e dalla sitografia di riferimento, sia su supporto informatico sia all'interno della piattaforma e-learning. Ai corsisti, secondo l'ottica del BYOD (Bring Your Own Device) è stato chiesto di avere a corredo i propri dispositivi portatili, in modo da poter fornire loro assistenza individuale nelle operazioni di sperimentazione e di installazione di So.Di.Linux. Al termine dell'intero percorso formativo è stato rilasciato un attestato finale ai corsisti che sono stati presenti a tutte le ore di attività in presenza ed hanno conseguito i crediti corrispondenti alle attività on-line.

5. Prodotti, interazioni e feedback delle attività e-learning

A prosecuzione delle attività svolte in presenza, ed a completamento del percorso, sono state svolte le attività in e-learning, destinate ai soli corsisti presenti agli incontri in presenza. Agli altri partecipanti è stata attribuita la qualifica di uditori, che ha consentito loro di accedere in piattaforma senza possibilità di produrre elaborati da sottoporre alla valutazione del docente/tutor. Attraverso l'ambiente di apprendimento in rete sono stati erogati quattro moduli tematici di approfondimento, ciascuno caratterizzato da contenuti e attività rispondenti nell'insieme agli obiettivi del corso, cioè saper produrre e gestire materiali e servizi per la didattica in presenza e a distanza. Il corretto svolgimento delle attività previste per ciascuno dei quattro moduli, debitamente validate dal docente/tutor, ha comportato la capitalizzazione di quattro crediti per modulo. Le attività condotte, che si sono concretizzate sotto forma di contributi all'interno dei forum di discussione, produzione di elaborati e oggetti didattici, sono state considerate come risorse utili da condividere tra tutti i partecipanti. Le attività in e-learning sono state precedute da alcune ore di attività laboratoriali integrative in presenza, quest'ultime da frequentarsi, tutte o in parte, su base volontaria. Sia le attività integrative in presenza sia quelle in e-learning sono state articolate in quattro moduli tematici (vedi Tab.1) aventi gli stessi contenuti. Ognuno dei quattro laboratori ha previsto la produzione obbligatoria di un elaborato (o prodotto) le cui istruzioni, specifiche e vincolanti, sono state fornite in modo dettagliato al termine del relativo incontro integrativo in presenza. Le attività in presenza e in e-learning hanno visto l'assistenza di docente, tutor, moderatore e responsabile organizzativo.

Laboratorio	Software e strumenti	Crediti
Laboratorio 1: Produzione e gestione materiale didattico	Lim e Cloud: Open Sankorè, Google Drive, Dropbox	4
Laboratorio 2: Produzione di mappe e sintesi vocale	Mappe e sintesi vocale: CMap Tools, LeggiXme, FastStone Capture, PDF-XChange	4
Laboratorio 3: Video e audio lezioni	Video e audio lezioni: CamStudio, Free2X Webcam Recorder, Audacity, VLC	4
Laboratorio 4: Interfaccia pubblica	Sito di classe: Jimdo	4

Tab. 1 – Laboratori delle attività in e-learning.

Ogni elaborato/prodotto è stato consegnato in piattaforma all'interno di un glossario appositamente costituito al fine di favorire la libera consultazione e la condivisione tra tutti i corsisti. Nel caso di prodotti residenti all'esterno della piattaforma (es.: Google Drive, Dropbox, sito di classe, ecc.) è stata necessaria la pubblicazione del relativo URL. Per alcuni laboratori è stata ammessa la possibilità di lavorare collaborativamente, in gruppo, per un massimo di tre partecipanti per ciascun elaborato. I prodotti finali realizzati e consegnati sono stati più di 100, ed hanno confermato un alto livello di interesse e partecipazione sia verso le tematiche trattate, sia verso gli strumenti software proposti, che hanno rappresentato una vera e propria novità. Infatti, dai feedback raccolti in seguito alla somministrazione di un questionario di fine corso, la maggioranza dei corsisti (70%) ha dichiarato di non conoscere affatto So.Di.Linux e soltanto una parte (30%) ne aveva sentito parlare. Il 45% ha visionato durante il corso tra 6 e 10 software facenti parte di So.Di.Linux ai fini di un loro uso nella didattica, il 40% ne ha visionato un numero tra 4 e 6, il 10% ne ha analizzato tra 10 e 20, mentre il restante 5% li ha testati tutti. Tra le applicazioni incluse nel Sistema Operativo e maggiormente utilizzate nelle attività didattiche in classe dopo il corso di formazione vi sono CmapTools (36%), LeggiXme (12%), Google Drive (8%), Dropbox (8%). L'80% dei corsisti ha continuato ad usare So.Di.Linux anche dopo il corso (Fig. 1): alcuni solo a casa per le attività private (40%), altri solo a scuola (25%), altri ancora sia per le attività private sia per la didattica (15%). Nonostante il 40% dei corsisti dichiarò che i propri colleghi non conoscano né utilizzino strumenti Open Source, ben il 90% si è espresso favorevolmente all'uso in ambito scolastico di sistemi e strumenti Open al posto di quelli proprietari. Il 27% motiva la risposta con il risparmio economico dovuto all'assenza di costi per licenze, il 17% indica il supporto e la ricchezza di documentazione facilmente reperibile in rete, il 15% con la libertà di distribuzione aperta a tutti, il 13% con una maggiore sicurezza offerta dall'Open Source. Il 60% dei partecipanti dichiara che nella scuola in cui opera i software Open Source sono presenti in misura minima, in quanto dominano soluzioni proprietarie, il 15% indica nulla la presenza di sistemi aperti,

mentre un ulteriore 15% indica una presenza paritaria tra sistemi Open e proprietari.

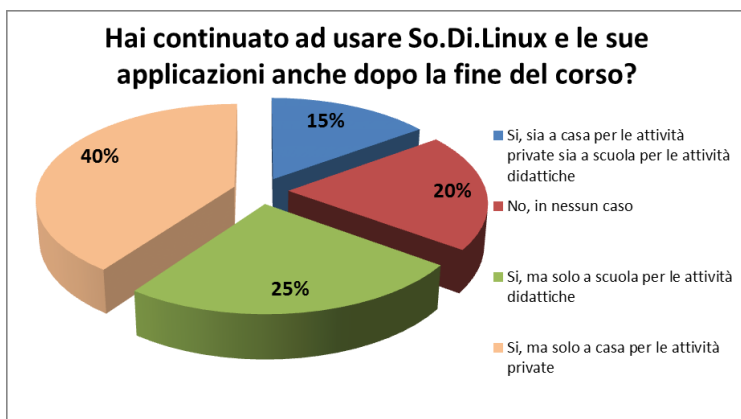


Fig. 1 – Utilizzo di So.Di.Linux dopo la fine del corso.

Interpellati sulla possibilità di un utilizzo a pieno regime di sistemi e strumenti Open Source all'interno della realtà scolastica di riferimento, la maggioranza dei corsisti ha dato una valutazione prudente (Fig. 2): in una scala di valori da 1 (impossibile) a 5 (molto possibile), il 40% ha indicato il valore 3 che rappresenta una via di mezzo, il 10% lo ritiene impossibile (valore 1) e un altro 10% lo ritiene molto possibile (valore 5). Le attività e-learning sono terminate il 15 gennaio 2016, ma anche dopo tale data la piattaforma è rimasta aperta e accessibile per ogni utilità dei partecipanti e delle scuole della Rete, in modo da consentire attività di ricerca e approfondimento, discussioni e scambi di esperienze, condivisione di risorse, ecc.

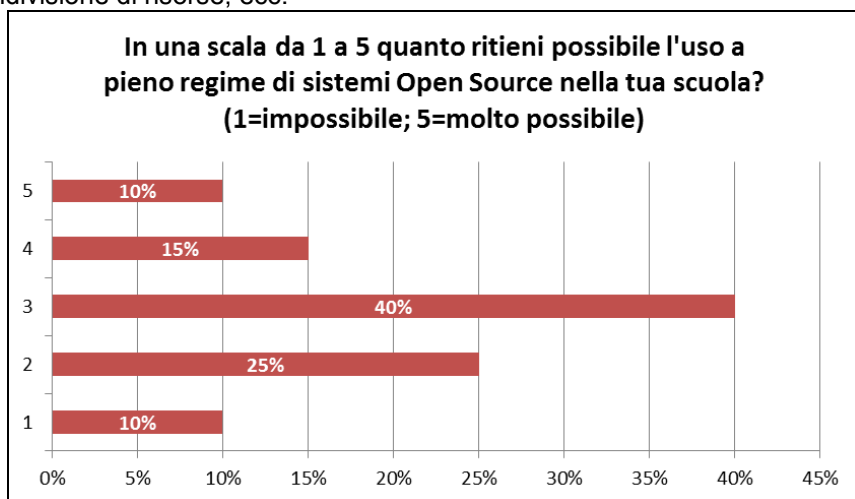


Fig. 2 – Possibile uso di sistemi Open a scuola.

6. Conclusioni

In un contesto molto variegato come quello della scuola italiana in cui la complessità, divenuta sempre più evidente per la presenza di esigenze, svantaggi e bisogni molteplici, le tecnologie Open Source possono offrire un apporto significativo nella progettazione di strategie didattiche realmente inclusive: da un lato consentono ai docenti di aumentare il ventaglio di attività da proporre, dall'altro danno agli allievi svantaggiati la possibilità di migliorare i livelli di autonomia, mettendoli in condizione di lavorare con i propri pari e conseguire miglioramenti sul piano della comunicazione, della condivisione e della relazionalità. Tutto ciò necessita una costante formazione degli insegnanti, unanimemente considerata fattore chiave per valorizzare le proprie competenze, gestire la propria professionalità e garantire la qualità dell'istruzione, al fine di rispondere adeguatamente alle richieste di apprendimento degli allievi. In tale scenario si inquadra il percorso formativo illustrato, che ha incontrato il consenso ed il gradimento da parte dei docenti in formazione, sia per quanto riguarda gli aspetti organizzativi sia per quelli contenutistici. Pur essendo necessario un arco di tempo più ampio per poter sperimentare e mettere alla prova le diverse applicazioni di So.Di.Linux, i partecipanti hanno apprezzato la possibilità di introdurre delle novità nella loro attività quotidiana offerta da strumenti gratuiti, open e soprattutto in grado di favorire concretamente l'attuazione di una didattica maggiormente inclusiva, in grado di raggiungere tutti [Fusillo, 2010] tramite canali e linguaggi diversi.

Bibliografia

[Alberici, 2008] Alberici A., La possibilità di cambiare. Apprendere ad apprendere come risorsa strategica per la vita. Franco Angeli, Milano, 2008.

[Caruso et al, 2011] Caruso P., Ferlino L., Fusillo F., So.Di.Linux@cts.vr: nuove tecnologie open source per una Scuola che integra, atti del Convegno Didamatica 2011, Torino, 2011.

[Drucker, 1959] Drucker P., Landmarks of tomorrow: A report on the new "Post-Modern" World, Harper & Brothers, New York, 1959.

[Fusillo, 2010] Fusillo F., Ipoacusia a scuola: il contributo delle nuove tecnologie, in Andronico A., Labella A., Patini F. (Eds.): atti del Convegno Didamatica 2010, Roma, 2010.

[Muoio, 2015a] Muoio P., L'e-learning per la formazione docenti della provincia di Cosenza: il corso LIM e didattica inclusiva, atti del Convegno Didamatica 2015, a cura di Adorni G., Coccoli M., Koceva F., Genova, 2015, 470-477.

[Muoio, 2015b] Muoio P., Moodle a supporto della formazione continua dei docenti: l'esperienza blended learning dei CTS della Calabria, in Rui M., Messina L., Minerva T., "Teach Different!" Proceeding EM&ITALIA 2015, Multiconferenza Italiana su e-Learning, Media Education e MoodleMoot, Genova, 2015, 527-530.

[Piu, 2011] Piu C., La formazione e i contesti formativi, in Piu C., Piu A., De Pietro O., (a cura di), I tempi e i luoghi della formazione, Monolite Editrice, Roma, 2011.

Tutto il MOOC minuto per minuto

Vincenzo Del Fatto, Gabriella Dodero, Guerriero Raimato
Facoltà di Informatica, Libera Università di Bolzano
Piazza Domenicani 3 – 39100 Bolzano Bozen BZ
{nome.cognome}@unibz.it

In questo lavoro si descrive brevemente un'esperienza in corso di realizzazione, ovvero l'offerta di un MOOC pensato per le scuole superiori come attività di orientamento all'Informatica. Per una maggiore motivazione degli studenti, sono state esplicitamente previste funzionalità ludicizzate basate su una metafora sportiva, quella del Giro d'Italia.

1. Introduzione

All'inizio del 2014, il MIUR ha lanciato un concorso d'idee per l'offerta di MOOC prodotti in Italia. Il concorso, TalentItaly (www.talentitaly.it), ha visto la partecipazione di 82 progetti, esaminati da una giuria di esperti, che ha concluso la prima fase dei lavori ad ottobre 2015, ammettendo alla fase successiva della competizione 21 progetti, tra cui quello che vede impegnati gli autori del presente articolo, il progetto E3OS MOOC.

Una delle caratteristiche innovative del progetto sta nella presenza di elementi di ludicizzazione (*gamification* [Seaborn e Fels, 2015]) dentro una piattaforma Moodle. Le caratteristiche predisposte e il loro utilizzo nelle fasi di avvio del MOOC sono l'oggetto di questa breve comunicazione, che viene sottomessa mentre l'erogazione del MOOC è in pieno svolgimento.

2. Il progetto E3OSMOOC

Il progetto nasce da un'esperienza svolta presso la Libera Università di Bolzano negli ultimi anni, relativa all'insegnamento di Sistemi Operativi con la metodologia didattica dell'Extreme Apprenticeship, o XA [Vihavainen et al 2011]. Il corso prevede attività di laboratorio centrate sulla produzione di script Bash per Linux, un argomento che gli studenti trovano particolarmente difficile, in confronto alla programmazione Java, oggetto dei corsi di programmazione. Per stimolare gli studenti a superare le difficoltà della programmazione Bash, la metodologia XA si è rivelata molto utile [Del Fatto et al, 2016], e ha permesso di sviluppare una serie di oltre 50 esercizi da svolgere in modalità blended.

I primi 30 esercizi del laboratorio di Sistemi Operativi sono poi diventati “fumetti” su Youtube (<https://www.youtube.com/user/e3osvideos>) disponibili con licenza Creative Commons ai docenti delle scuole superiori della Provincia Autonoma di Bolzano, come attività di orientamento all'informatica proposta congiuntamente all'Università [Ravanelli et al, 2014]. Gli esercizi sono stati categorizzati in base alla difficoltà, sono stati suddivisi in livelli di abilità, e ne è

stata graduata la progressione, per un risultato di apprendimento alla portata anche di studenti meno brillanti, purché adeguatamente motivati ad impegnarsi [Del Fatto et al, 2014]. I livelli di difficoltà degli esercizi individuati sono due, facile-difficile, mentre i 5 livelli di abilità sono:

1. Saper individuare l'interfaccia da riga di comando
2. Saper creare script con sequenze di comandi
3. Saper creare script con parametri
4. Saper creare script che raccolgono e filtrano le informazioni da un file
5. Saper testare la validità dei parametri di uno script, eseguire il test di regressione e lo sviluppo incrementale di script.

Per aumentare la motivazione intrinseca, che è comunque un punto di forza di XA, abbiamo quindi pensato di fare ricorso, nella implementazione del MOOC, a tecniche di ludicizzazione, da realizzarsi su piattaforma Moodle. Moodle consente di personalizzare tramite plugin le componenti dell'ambiente di apprendimento; tra i numerosi plugin esistenti, abbiamo quindi cercato quelli che potessero soddisfare due esigenze:

- presentare ai partecipanti del MOOC una barra di progressione che consentisse di visualizzare graficamente lo stato di avanzamento;
- stimolare una competizione, basata sulla velocità di soluzione degli esercizi, nel gruppo di studenti più motivato e capace, senza scoraggiare peraltro quelli meno veloci nella prosecuzione.

Dal punto di vista del docente, è ben noto che le percentuali di completamento di un MOOC sono particolarmente basse, ed i docenti che sono intenzionati a monitorare e sostenere i partecipanti, devono quindi disporre di strumenti adeguati. Sono quindi stati predisposti plugin di monitoraggio, diciamo pure "*minuto per minuto*", dell'andamento del MOOC, onde poter intervenire con messaggi d'incoraggiamento ed aiuto verso gli studenti in difficoltà.

Nella sezione successiva descriveremo brevemente le soluzioni adottate.

3. La metafora sportiva

La metafora sportiva utilizzata per la ludicizzazione del MOOC è quella della corsa ciclistica a tappe "Giro d'Italia". Le caratteristiche principali della metafora sportiva inserite all'interno del MOOC sono le tappe della corsa, che corrispondono agli esercizi, e le classifiche a tempi, che si riferiscono ai tempi di risoluzione degli esercizi.

I plugin utilizzati per implementare gli aspetti citati sono sostanzialmente due: il primo, Progress Bar, è una barra di progressione, che presenta allo studente lo stato di avanzamento nel MOOC, ovvero delle tappe terminate del Giro d'Italia. Tale plugin consente inoltre al docente di monitorare lo stato dell'intera classe relativamente al livello di abilità considerato.

Il secondo plugin, Configurable Report, è stato utilizzato per fornire allo studente una serie di classifiche che seguono lo schema della corsa ciclistica. Avremo quindi la classifica "Maglia Rosa" ovvero quella generale, basata sulla somma dei tempi di tutte le tappe, la classifica "Maglia Rossa" cioè dei tempi

dei soli esercizi considerati facili, e la classifica “Maglia Azzurra” dei tempi degli esercizi difficili. Con tale plugin abbiamo fornito allo studente altri due report. Il primo propone una panoramica dei tempi di risoluzione di ogni esercizio, mentre il secondo la propria posizione nelle classifiche in ogni singola tappa o esercizio.

3.1 La barra di progressione

La Figura 1 mostra a sinistra un esempio di come viene presentato allo studente lo stato di avanzamento dei primi tre livelli di abilità. Ogni barra di progressione è formata da un numero di segmenti corrispondenti al numero di esercizi che compongono il livello di abilità. Ogni segmento si colora di verde, quando l'esercizio ottiene un giudizio positivo, di rosso in caso di giudizio negativo, e di blu se l'esercizio non è stato ancora consegnato. A destra invece mostra al docente lo stato di avanzamento, la percentuale di completamento e la data dell'ultimo accesso, di ogni studente, rispetto ad un singolo livello di abilità, in questo caso livello 1.

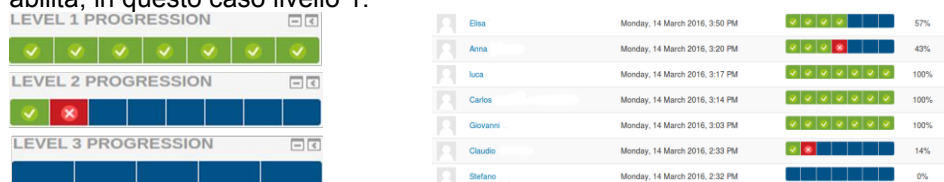


Fig.1 – Barra di progressione, vista studente e vista docente

3.2 Le classifiche e i report

A supporto della gestione delle classifiche e dei report sono stati sviluppati trigger ad hoc, per la creazione di tabelle aggiuntive a quelle di Moodle utilizzate per collezionare i dati necessari. Il plugin Configurable Report è utilizzato per eseguire delle query sql sulle tabelle create ad hoc, e visualizzare le classifiche ai partecipanti.

La Figura 2 mostra a sinistra la classifica “Maglia Rosa”, si noti che per il rispetto della privacy l'utente visualizzerà i propri dati in chiaro, mentre quegli degli altri utenti sono stati resi anonimi, a destra invece mostra allo studente la propria posizione nelle classifiche degli esercizi già completati, in questo esempio i primi sette.

First Name	Number of passed Total Time exercises		Rank	A summary of you ranks in the specific exercises classifications		
First Name	Exercise		Rank			
luca	7	24:58:17	1	Rino	Submission of Exercise 1	4
marco	7	25:03:46	2	Rino	Submission of Exercise 2	23
Remo	7	25:07:25	3	Rino	Submission of Exercise 3	7
Marco	7	26:07:24	4	Rino	Submission of Exercise 4	18
Michael	7	31:35:16	5	Rino	Submission of Exercise 5	10
Michael	7	47:50:38	6	Rino	Submission of Exercise 6	7
Giovanni	7	71:39:05	7	Rino	Submission of Exercise 7	10
Nicola	7	78:33:11	8			

Fig 2 – Classifica Maglia Rosa e Posizione per singolo esercizio

La Figura 3 mostra allo studente i tempi di risoluzione dei primi sette esercizi, sia in formato tabellare che grafico.

A summary of the times you spent for delivering each exercise solution

Name	Exercises	Time in Minutes	Time
Rino	Submission of Exercise 1	82	01:22:06
Rino	Submission of Exercise 2	1186	19:46:10
Rino	Submission of Exercise 3	179	02:59:53
Rino	Submission of Exercise 4	2724	45:24:09
Rino	Submission of Exercise 5	210	03:30:01
Rino	Submission of Exercise 6	243	04:03:51
Rino	Submission of Exercise 7	888	14:48:31

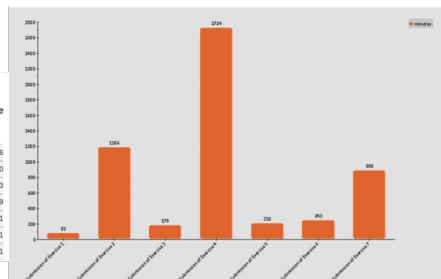


Fig 3 – Tempi di risoluzione esercizi

4. Conclusioni

Il concorso TalentItaly prevede che l'erogazione dei MOOC si concluda entro il 30 aprile 2016, è quindi prematuro presentare dati quantitativi sull'esperienza del MOOC, e sulla percezione degli strumenti di ludicizzazione presentati. Ci teniamo comunque da subito a condividere quanto stiamo sperimentando, che si sta rivelando utile già in questa fase iniziale, dal punto di vista dei docenti.

Monitorando il MOOC è facile individuare un gruppetto di partecipanti, più esperti di altri, che stanno chiaramente gareggiando tra di loro per le prime posizioni. Altri partecipanti si accontentano di concludere il percorso, e di imparare a scrivere in Bash, senza preoccuparsi della posizione in classifica, ma comunque osservandola periodicamente. Ci sembra quindi di essere sulla buona strada per concludere questa "corsa a tappe" in folta compagnia.

Bibliografia

[Del Fatto et al, 2014] Del Fatto V., Dodero G., Gennari R., Operating Systems with Blended Extreme Apprenticeship: What Are Students' Perceptions?, Interaction Design and Architecture(s), 23, 2014, 24-37.

[Del Fatto et al, 2016] Del Fatto V., Dodero G., Gennari R., How measuring student performances allows for measuring blended extreme apprenticeship for learning Bash programming, Computers in Human Behavior, 55, B, 2016, 1231-1240.

[Ravanelli et al, 2014] Ravanelli F., Del Fatto V., Dodero G., Gennari R., Mastachi N., Franceschini B., Macola C., Un "Mooc a scuola", approcci e prospettive, Mondo Digitale, 13, 51, 2014, online.

[Seaborn e Fels, 2015] Gamification in Theory and Action: A Survey. International Journal of Human-Computer Studies, 74, 2015, 14-31

[Vihavainen et al, 2011] Vihavainen A., Paksula M., Luukkainen M., Extreme Apprenticeship method for teaching programming to beginners, SIGCSE '11 Proceedings of the 42nd ACM technical symposium on Computer science education, ACM New York, NY, USA, 2011, 93-98.

Tra web learning ed e-commerce: il portale MOV (Matematica On Video)

Sandro Bencini

On Video s.n.c.

Via Pier Capponi 69, 50132 Firenze (FI)

s.bencini@matematicaonvideo.it

Il paper si concentra su un portale di web learning, MOV, di recente messa online, che presenta soluzioni tecnologiche e funzionali d'avanguardia, tra le quali spiccano l'utilizzo dello standard WebRTC per abilitare la comunicazione audio e video in tempo reale intra browser, l'impiego delle API del Canvas e della tecnologia HTML5/WebSockets per creare una lavagna interattiva condivisa e l'implementazione di alcune funzioni di e-commerce in valuta virtuale per una gestione agile ed economica delle transazioni generate da un'ampia varietà di interazioni tra docente e discente in un servizio di tutoraggio online. Queste ed altre soluzioni, opportunamente estese e generalizzate, verranno applicate nella costruzione di una suite di servizi web, ELWA, che potrà suscitare l'interesse del mondo della formazione e della consulenza a distanza. I principi ispiratori di questo nuovo progetto verranno illustrati in chiusura dell'articolo.

1. Introduzione

Questo paper descrive un progetto ed un portale web dedicati all'e-learning della Matematica e di altre materie scientifiche; sono entrambi denominati **MOV** (Matematica On Video).

Costruito osservando i principi fondamentali del web learning [Jolliffe et al, 2012], il portale presenta peculiarità tecnologiche e funzionali rispetto a molti servizi analoghi offerti da università, scuole, centri studi, singoli docenti. Sono state infatti adottate soluzioni d'avanguardia in relazione alla tecnologia di comunicazione audio e video in tempo reale, alla lavagna interattiva condivisa, al sistema di prenotazione delle lezioni sincrone, alle funzioni del player per il video streaming, alle funzioni di e-commerce in valuta virtuale pensate per servizi e-learning. Tali soluzioni ed altre peculiarità verranno illustrate con un certo dettaglio.

Dal portale verrà ricavata una suite di servizi web adattabili a varie esigenze della formazione e della consulenza a distanza; a lavoro ultimato, il portale si potrà riguardare come una delle possibili specificazioni della suite. Denominata provvisoriamente **ELWA** (E-Learning Web Application), questa suite verrà concessa in licenza a prezzi competitivi e potrà attrarre l'interesse di enti medio-

piccoli che vogliano offrire servizi e-learning tramite un'applicazione web based, user friendly e low cost.

Di seguito si descrive prima il progetto MOV, poi l'omologo portale ed infine alcuni sviluppi futuri legati sia a MOV, sia, più in generale, ad ELWA.

2. Il progetto MOV

MOV è un progetto della start up **On Video**, avviato nel 2012 con l'obiettivo di sviluppare servizi di web learning in Matematica ed altre materie scientifiche, da erogare a studenti universitari, con modalità innovative di presentazione e fruizione dei contenuti. Si intende offrire ai discenti una pluralità di strumenti didattici, a costi accessibili quando non gratuiti, utilizzabili separatamente o integrabili in un piano di apprendimento unitario, da definire col supporto di un consulente didattico.

La fase attuativa, parzialmente finanziata con fondi erogati da Invitalia Spa nell'ambito della misura di agevolazione "Microimpresa" (D.L. 85/2000 – Titolo II), ha visto la realizzazione in parallelo dei materiali didattici e del portale, per poi passare alla selezione dei tutor. Lo sviluppo del portale, in particolare, è iniziato a maggio 2013 con l'ideazione del concept e lo studio dei requisiti funzionali e dei flussi di navigazione; il primo mockup è stato più volte affinato in base ai risultati di un test-utente. A giugno 2014 è stata affidata alla società **Zaki Design** l'analisi di fattibilità tecnologica, l'elaborazione grafica e lo sviluppo del codice. La prima versione del portale, testata in debug e con utenti in target, è andata online a maggio 2015 (www.matematicaonvideo.it); da allora è stata e continua ad essere oggetto di miglioramenti ed integrazioni dal punto di vista funzionale e dell'esperienza utente, alla luce dei feedback provenienti da docenti e discenti.

Nei primi 10 mesi sono stati circa 300 i discenti che hanno fruito dei servizi MOV, quasi tutti studenti universitari, per lo più iscritti a facoltà italiane di Economia, Ingegneria e Scienze Naturali. Oggi l'offerta MOV si estende a Matematica, Statistica, Fisica e Chimica, anche se non tutti i servizi sono disponibili per tutte le discipline. I collaboratori didattici, tra docenti e tutor, sono 15. I servizi più richiesti sono stati i test di autovalutazione, le videolezioni e la consulenza didattica; il tutor online è stato meno richiesto ma ha ricevuto feedback informali molto positivi da chi ne ha usufruito.

3. Il portale MOV

3.1 Caratteristiche funzionali

I servizi principali offerti da MOV sono due: **Videocorsi** e **Tutor online**. Entrambi prevedono lezioni tenute da un docente: nel primo caso, asincrone; nel secondo, sincrone e one-to-one. Per fruire di questi servizi, il discente deve registrarsi al portale, ottenendo così anche il suo **Piano di studi**, la pagina da dove gestisce i servizi che attiva.

3.1.1 Il servizio Videocorsi

Le video-lezioni sono organizzate in **aree**, **moduli** e **sotto-moduli**; ogni sotto-modulo ne può includere una da attivare e una pre-attivata. L'**attivazione** di un video è la procedura con la quale il discente lo rende visibile, in streaming, sul player del portale; richiede la registrazione e può avere una **durata** limitata (la durata residua si riduce quando il video è in modalità “play”). I video pre-attivati sono visibili senza restrizioni. Su MOV le videolezioni complete vanno attivate, i trailer no.

Il **player** è dotato di funzioni che agevolano la fruizione dei video. Il discente visualizza i video di uno stesso modulo in modalità “stop-and-go”: cioè, con un solo clic mette in pausa un video e ne visualizza un altro; se ritorna sul primo, la riproduzione riprende da dove era stata interrotta. Ad ogni video si possono associare menu di navigazione per capitoli (predefiniti o creati dal discente tramite i “segna-video”) e link che rinviino ad una qualsiasi risorsa web. Sono inclusi pulsanti per la navigazione “di precisione” che permettono di muoversi sulla timeline di un tempo predefinito.

3.1.2 Il servizio Tutor online

Il tutoraggio sincrono è stato progettato con un occhio alle best practices dedotte da esperienze internazionali di successo nel campo dell'e-tutoring privato [George e Dykman, 2009].

Prenotazione della lezione. Viene gestita tramite un sistema simile a quelli per la prenotazione online di laboratori e biblioteche [Gomes e Bogosyan, 2009]. Ogni tutor, nel proprio Gestionale, ha un calendario digitale sul quale pubblica le fasce orarie in cui può far lezione, nelle materie di competenza. Il discente, seleziona la materia ed il tutor, ne visualizza il calendario e prenota una o più fasce. Le prenotazioni vengono registrate nel suo Piano di studi e nel Gestionale del tutor. Il preavviso di prenotazione minimo è di 15 min. ma il tutor può estenderlo fino a 24 ore. Il discente può cancellare una prenotazione, ma se lo fa a meno di 24 ore dalla lezione, l'eventuale costo di prenotazione non gli viene rimborsato; quando invece è il tutor a cancellare una prenotazione, il rimborso viene sempre riconosciuto ed è anche prevista la sostituzione della lezione col sistema degli inviti. Oltre che dal calendario, infatti, il discente può prenotare una lezione anche su “invito”: è un ticket digitale che il tutor recapita sul Piano di studi al discente, che accettandolo in tempo utile lo converte in prenotazione. Con l'invito il tutor si rende disponibile in una data fascia oraria, ad un dato discente, per un tempo limitato.

Svolgimento della lezione. Si effettua nella “Tutoring Room”, un ambiente web le cui caratteristiche tecnologiche verranno illustrate nel paragrafo 3.2. Viene abilitata 15 min. prima dell'inizio della lezione e disabilitata 15 min. dopo la fine; è possibile abilitare simultaneamente un numero qualsiasi di Tutoring Room. Il tutor vi accede dal Gestionale, il discente dal Piano di studi; una volta entrati, possono interagire in audio, video e chat testuale, con le modalità tipiche delle piattaforme di videoconferenza. Possono anche utilizzare una lavagna interattiva condivisa, dotata di un numero arbitrario di “fogli digitali” e

varie funzioni; in particolare, la **penna** riproduce su foglio digitale i movimenti del mouse, che quindi consente di scrivere “a mano” appunti di ogni genere, che in tempo reale vengono “trasferiti” alla controparte. Tutor e discente possono scrivere, anche in contemporanea, sullo stesso foglio oppure su fogli diversi; in entrambi i casi, possono salvare gli appunti in una cartella cloud condivisa. Tra le altre funzioni della lavagna, si segnala la possibilità di importare file in formato immagine o pdf su qualsiasi foglio (dopo l'importazione, il contenuto dei file è modificabile come un qualsiasi appunto mano scritto).

3.1.3 Le funzioni e-commerce in valuta virtuale

L'esigenza di gestire le diverse fasi del rapporto commerciale col cliente in un ambiente e-commerce è ben nota in letteratura [Singh, 2002]. I servizi MOV possono generare molte interazioni tra le parti ed altrettante transazioni che, se quotate in euro ed eseguite in un negozio online, comportano commissioni, tempi di esecuzione non sempre immediati e trasferimenti di denaro spesso, di fatto, inutili (al tutor non serve essere pagato lezione per lezione; al discente non serve il rimborso in denaro di una prenotazione o lezione cancellata, gli basta riacquisire il diritto ad effettuarne un'altra). Se invece le transazioni sono quotate in una valuta virtuale ed eseguite tramite funzioni di e-commerce “interno”, commissioni e tempi di esecuzione verranno pressoché azzerati e le transazioni in euro si ridurranno drasticamente (su MOV il rapporto è di 8 a 1). Si è deciso, pertanto, di integrare nel portale un sistema siffatto, che è stato poi sfruttato anche per attività promozionali e commerciali.

Crediti. I servizi Videocorsi e Tutor online sono prezzati in **crediti MOV**. I pagamenti richiedono l'acquisto di una “ricarica” in crediti, dalla quale il discente scala il costo dei servizi. Il rapporto di cambio tra credito ed euro è fissato ad 1 ma si possono applicare sconti sulla ricarica in funzione del suo valore. La ricarica è acquistabile attraverso l'e-commerce GestPay di Banca Sella Spa con gli usuali mezzi di pagamento online.

Videocorsi. I video si attivano dal carrello o dal player. Si può prezzare l'attivazione in funzione della sua durata. Si può rendere il servizio gratuito settando un'unica opzione di durata dell'attivazione, a costo nullo; si può anche rendere gratuita l'attivazione di singoli video.

Tutor online. Si può prezzare sia la prenotazione della lezione che il suo svolgimento; i prezzi sono per lezione di 30 min. Il modello di business MOV prevede un costo di prenotazione identico per tutti i tutor ed un costo di svolgimento (che determina il compenso del tutor) variabile da un tutor all'altro. Si può anche creare la figura del “tutor gratuito”, che cioè opera a costo (di prenotazione e svolgimento) nullo. Le procedure di pagamento sono molto semplici; in particolare, il discente paga lo svolgimento dal Piano di studi, MOV gli addebita i crediti sulla ricarica e li trasferisce nel “portafoglio” del tutor, sul Gestionale. Il pagamento va effettuato entro 25 minuti dall'abilitazione della Tutoring Room, altrimenti la lezione viene annullata. Fa eccezione il “tutoraggio a debito”, una funzione che permette al discente di richiedere al tutor il pagamento differito della lezione; se il tutor accetta la richiesta, la lezione avrà

luogo normalmente; il discente potrà effettuare il pagamento in un secondo tempo, sempre dal Piano di studi.

Coupon. Si possono creare coupon che assegnano al discente un certo numero di *gratuità*: tutoraggi gratuiti, video gratuiti - predefiniti o liberamente selezionabili dal discente – o una combinazione degli uni e degli altri. Ogni coupon ha un codice alfanumerico identificativo; inserendolo in un apposito campo, il discente attiva il coupon. Poiché l'attivazione può essere gratuita o a pagamento, il coupon si può utilizzare sia con finalità promozionali, sia per personalizzare l'offerta sul singolo discente, anche pacchettizzandola.

Monitoraggio e contabilità. L'amministratore può monitorare, per ogni discente: date e valori delle ricariche effettuate, sconti applicati; video attivati, date, durate e costi delle attivazioni, tempi di visualizzazione; tutoring prenotati, svolti ed annullati, con i relativi pagamenti effettuati o ancora dovuti; coupon attivati e gratuiti utilizzate. Può altresì generare e scaricare un file csv con le fatture emesse in un intervallo di tempo a scelta; il file può essere facilmente elaborato per consentire la registrazione automatica delle fatture nei più comuni gestionali di contabilità.

3.2 Caratteristiche tecnologiche

Il portale si basa sul CMS WordPress, customizzato mediante plugin. Il linguaggio server-side è il PHP, il database relazionale è MySQL. Il codice delle pagine web, tutte full responsive, è HTML5/CSS3. Il portale gira su un cloud server Linux dedicato; a gennaio 2016 vi è stato installato un certificato SSL, perciò adesso MOV utilizza il protocollo HTTPS: è stata così preservata la compatibilità con il browser Chrome della tecnologia **WebRTC** utilizzata nel servizio Tutor online.

Tale tecnologia (www.webrtc.org), open source, permette la comunicazione audio/video in tempo reale intra browser [Loreto e Romano, 2014]. Supportata, tra gli altri, da W3C, Google, Mozilla ed Opera, è considerata la nuova frontiera per questo tipo di comunicazione; garantisce un flusso video di alta qualità, a bassa latenza ed è “naturalmente” integrabile nell'HTML5; già ampiamente diffusa a livello internazionale, anche per attivare servizi simili a quelli MOV (un esempio è www.chegg.com), sta suscitando interesse crescente anche in Italia (un'applicazione ben riuscita è www.fluentify.com/it_IT). Su desktop, il WebRTC è nativamente compatibile con Chrome, Firefox, Opera; su mobile Android, con Chrome. L'implementazione sulla Tutoring Room sfrutta la tecnologia OpenTok (www.tokbox.com), che abilita connessioni peer-to-peer in assenza di ostacoli tecnici (firewall, NAT, altre barriere infrastrutturali di rete) e connessioni via server “dedicati” laddove tali ostacoli si presentano; fornisce inoltre plugin per estendere la compatibilità desktop del WebRTC ad altri browser in versioni recenti (ad esempio IE 10 ed 11); per dispositivi mobile iOS è stata sviluppata una app MOV ad hoc.

La lavagna interattiva condivisa è stata implementata attraverso le API del **Canvas**, un'estensione dell'HTML5 che permette il disegno e la manipolazione grafica tramite il linguaggio Javascript, sfruttando dove possibile l'accelerazione

hardware (nei browser che la supportano nativamente) in modo da ottenere performance e esperienza di utilizzo migliori [Fulton e Fulton, 2013]. Nello stesso spirito, lo scambio di dati tra client in tempo reale è stato implementato tramite il protocollo WSS (WebSockets over SSL/TLS) utilizzando la piattaforma Union (www.unionplatform.com). La superiorità di questa tecnologia rispetto a soluzioni di tipo polling e long polling, almeno sotto il profilo del traffico di rete e della latenza, è ben documentata [Pimentel e Nickerson, 2012]; su di essa si basa anche la chat tutor/discente ed altre funzionalità primitive della lavagna, tra cui il sistema di status degli utenti ed il sistema per mantenere sincronizzati i canvas e le relative istruzioni di disegno tra utenti connessi.

4. Conclusioni e sviluppi futuri

Il portale offre altri strumenti e funzioni che, per ragioni di spazio, qui non verranno descritti: test di autovalutazione, contenuti testuali, blog, notifiche degli eventi didattici, chat interna per le comunicazioni “ufficiali” tra le parti ed altro ancora. Nel prossimo futuro il portale verrà anche arricchito con altri importanti servizi: si potranno registrare i tutoraggi, con finalità di audit interno e/o commerciali; si potranno inviare email ai discenti direttamente dal portale, allegandovi risorse del portale stesso (posta elettronica interna); si potranno attuare strategie di promozione dei servizi didattici oggi non implementabili con la funzione coupon (ad esempio i “3x2”); sarà migliorato il sistema di contabilità interna, per poter generare report di vendita per gruppi di video e per intervalli di tempo a scelta.

Inoltre, come accennato nell’Introduzione, verrà realizzata la suite di servizi ELWA, generalizzando ed estendendo le funzioni del portale MOV in modo da accomodare numerose esigenze della formazione e consulenza a distanza. Benché il mercato delle piattaforme e-learning sia assolutamente competitivo ([McIntosh, 2016] per un’ampia panoramica), si ritiene vi sia spazio per uno strumento con caratteristiche funzionali ispirate a quelle descritte in questo paper e che ad esse abbinati una notevole semplicità d’uso, sul front end come sul back end, su desktop come su mobile. ELWA verrà depurata dalla grafica MOV e dalle relative label; l’interfaccia risulterà totalmente personalizzabile, laddove molte piattaforme consentono la scelta tra alcune varianti tematiche, l’opposizione del logo e poco altro.

Sotto il profilo tecnologico, le scelte relative alla comunicazione audio/video tramite browser ed alla lavagna interattiva condivisa verranno pienamente confermate in ELWA, anche in prospettiva. Il Web RTC beneficerà di un progressivo ampliamento della compatibilità tra browser (è allo studio, per esempio, l’estensione nativa ad Edge, il browser Microsoft rilasciato con Windows10) e consentirà di integrare in ELWA ulteriori funzionalità, come l’aula virtuale e la condivisione dello schermo. Il Canvas e le WebSockets, d’altro canto, consentiranno di ampliare le funzioni di manipolazione grafica ad un numero arbitrario di utenti. Il combinato disposto di queste estensioni getterà le basi per un deciso incremento della collaborazione didattica tra discenti, che ad

oggi appare come la principale carenza sia del portale MOV, sia della nascente ELWA.

Bibliografia

[Fulton e Fulton, 2013] S. Fulton, J. Fulton, HTML5 canvas, O'Reilly Media Inc., Sebastopol, CA, 2013.

[George e Dykman, 2009] B. George, C. Dykman, Virtual Tutoring: the Case of TutorVista, Journal of Cases on Information Technology, 11, 3, 2009, 45-61.

[Gomes e Bogosyan, 2009] L. Gomes, S. Bogosyan, Current Trends in Remote Laboratories, Transactions on Industrial Electronics, IEEE, 56, 12, 2009, 4744-4756.

[Jolliffe et al, 2012] A. Jolliffe, J. Ritter, D. Stevens, The online learning handbook: developing and using web-based learning, Kogan Page, London, 2012.

[Loreto e Romano, 2014] S. Loreto, SP. Romano, Real-Time Communications with WebRTC, O'Reilly Media Inc., Sebastopol, CA, 2014.

[McIntosh, 2016] D. McIntosh, Vendors of Learning Management and eLearning Products, Trimeritus eLearning Solutions Inc., Coquitlam, 2016.

[Pimentel e Nickerson, 2012] V. Pimentel, B. Nickerson, Communicating and Displaying Real-Time Data with WebSocket, Internet Computing, IEEE, 16, 4, 2012, 45-53.

[Singh, 2002] M. Singh, E-services and their role in B2C e-commerce, Managing Service Quality: an International Journal, 12, 6, 2002, 434-446.

Digital Learning nella formazione professionale e permanente presso l'Università di Pavia

Elena Caldirola, Flavio Ferlini¹, Pietro Previtali²

Servizio Innovazione Didattica e Comunicazione Digitale, Università degli Studi di Pavia
Via Ferrata 5, 27100 Pavia PV
elena.caldirola@unipv.it

¹*Area Tecnica Informatica, Università degli Studi di Pavia*
Via Ferrata 5, 27100 Pavia PV
flavio.ferlini@unipv.it

²*Delegato del Rettore alle Risorse Umane*
Dipartimento di Scienze Economiche e Aziendali, Università degli Studi di Pavia
Via San Felice 5, 27100 Pavia
pietro.previtali@unipv.it

L'istruzione e la formazione professionale (IFP) sono oggetto del quadro strategico europeo ET 2020 che ha come obiettivo il conseguimento del 15% di partecipazione media di adulti nel campo dell'apprendimento permanente entro il 2020. Le aziende e, in generale, le istituzioni pubbliche e private, hanno un ruolo chiave nella formazione continua e nel conseguimento del risultato atteso. Il Digital Learning, attraverso Internet e le tecnologie web, fornisce una valida alternativa ai metodi didattici tradizionali ed è ormai adottato da molte organizzazioni. In tale contesto anche l'Università di Pavia ha avviato da tempo esperienze di formazione per il proprio personale utilizzando le tecnologie ICT. I risultati ottenuti sono molto positivi sia dal punto di vista del gradimento da parte dei fruitori sia per i risparmi economici che ne sono derivati.

1. La formazione permanente nel contesto europeo

Nel 2010 l'Unione Europea ha elaborato la strategia Europa 2020 per la crescita e l'occupazione con l'obiettivo sia di superare la crisi economica di molti Paesi, sia per giungere ad un modello di crescita più intelligente, sostenibile e solidale [Commissione Europea, 2010]. Gli Stati membri, le parti sociali europee e la Commissione Europea hanno anche concordato un quadro strategico per la cooperazione nel settore dell'istruzione e della formazione (ET 2020) [Consiglio dell'Unione Europea, 2009] e, con il comunicato di Bruges [Commissione Europea, 2010], hanno definito un'agenda per la cooperazione per l'istruzione e la formazione professionale (IFP). ET 2020 ha posto come obiettivo il conseguimento del 15% di partecipazione media di adulti (in età

compresa fra i 25 e i 64 anni) nel campo dell'apprendimento permanente entro il 2020. I progressi verso questo obiettivo sono stati sino ad ora inferiori alle attese, infatti a livello di UE-27 la partecipazione media degli adulti nei primi anni è rimasta ferma circa al 9%, con un aumentato al 10,4% nel 2013.

Nel contesto della strategia Europa 2020 l'istruzione e la formazione professionale è rilevante per due obiettivi chiave: a sostegno della crescita intelligente e di quella solidale. L'IFP non è solo un mezzo per aumentare la produttività, la crescita economica, l'occupazione, l'innovazione e la competitività, ma anche per migliorare l'equità, la coesione sociale e la partecipazione dei gruppi svantaggiati nel mercato del lavoro e nella società.

Le aziende e, in generale, le istituzioni pubbliche e private, hanno un ruolo chiave nella formazione continua, infatti nel 2011 a livello di UE-28 circa un terzo (32%) di tale azione è stata in capo ai datori di lavoro [Eurostat, 2015a]. In particolare circa due terzi (66%) delle azienda con 10 o più dipendenti ha erogato formazione ai propri dipendenti con un leggero aumento rispetto al 60% del 2005 [Eurostat, 2015a]. Nel 56% dei casi ai dipendenti sono stati offerti corsi formali, ma spesso (53%) anche altre forme di addestramento [Eurostat, 2015b] tra cui:

- training on-the-job;
- formazione programmata tramite job-rotation, scambi, distacchi o visite di studio;
- partecipazione a conferenze, workshop, fiere e conferenze;
- partecipazione a gruppi di lavoro e circoli di qualità;
- auto-apprendimento (ad esempio mediante eLearning).

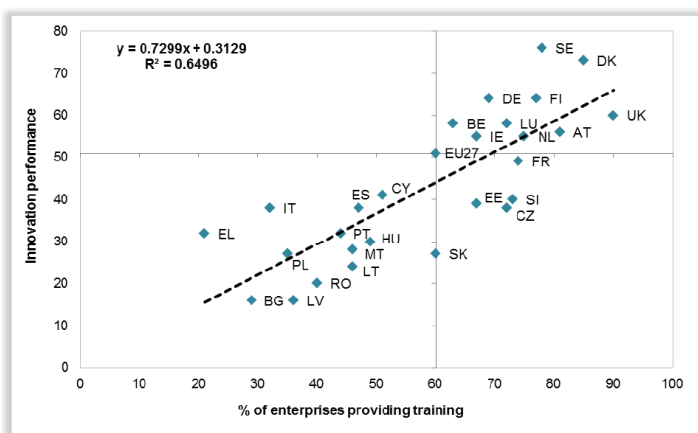


Fig. 1 – Relazione fra la percentuale di formazione aziendale erogata nei Paesi UE e la capacità d'innovazione degli stessi (fonte: Cedefop)

Va poi evidenziata la forte correlazione che esiste fra la formazione che le aziende nei diversi Paesi erogano al proprio personale e la capacità d'innovazione (Fig. 1) [Cedefop, 2012].

L'IFP è importante per aggiornare e rinnovare le conoscenze, le capacità e le competenze dei lavoratori e per l'adattamento ai rapidi sviluppi tecnologici e socio-economici [Cedefop e Tissot, 2004].

In particolare l'IFP è cruciale:

- per gli individui, perché incide sulla loro possibilità di occupazione e li aiuta a prepararsi al cambiamento in ambito lavorativo;
- per le imprese, per l'aggiornamento delle conoscenze, delle abilità e delle competenze della propria forza lavoro. L'IFP è uno strumento essenziale per fronteggiare la crescente concorrenza globale e le mutevoli esigenze tecnologiche e socio-economiche (ad esempio per compensare gli effetti derivanti dal prolungamento della vita lavorativa);
- per l'economia e la società nel suo complesso, perché promuove una crescita inclusiva.

Questi concetti sono stati ben schematizzati dall'European Centre for the Development of Vocational Training (Fig. 2) [Cedefop, 2014].

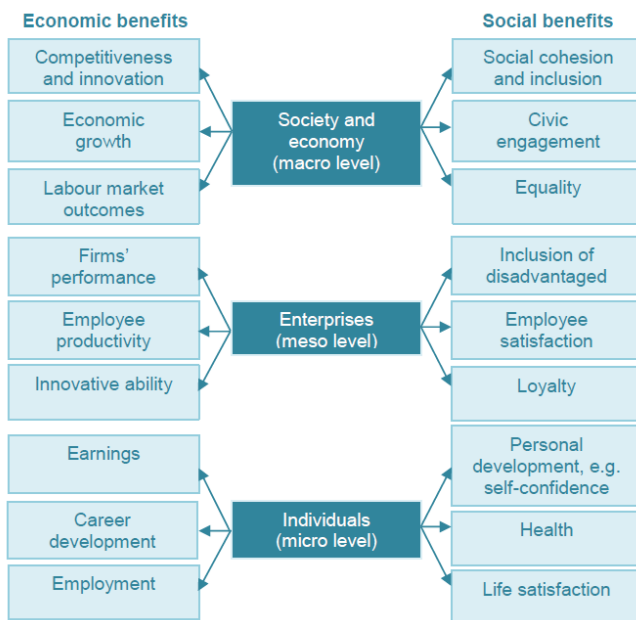


Fig. 2 – Benefici dell'istruzione e della formazione professionale (fonte: Cedefop)

2. Digital Learning per la formazione permanente: l'esperienza dell'Università di Pavia

Il Digital Learning, attraverso Internet e le tecnologie web, fornisce una valida alternativa ai metodi didattici tradizionali in quanto consente a chi studia di comunicare e interagire con gli altri componenti la classe virtuale e con il docente attraverso interfacce grafiche che offrono strumenti di comunicazione sia sincroni (chat, videoconferenza) che asincroni (mail, forum, ecc.) [Inayat *et al.*, 2013a]. Come dimostra la letteratura, questi strumenti di cooperazione, tipicamente inclusi nei Learning Management Systems (LMS) e nei Content Management Systems (CMS), sono la vera chiave di successo per la formazione basata sul web in quanto permettono allo studente di vivere una esperienza simile a quella delle lezioni frontali, ma lasciandogli maggiore flessibilità [Sun e Hsu, 2005; Inayat *et al.*, 2013b].

A livello mondiale molte esperienze hanno dimostrato che la formazione basata sul web può essere meno costosa, più efficace e più conveniente per i lavoratori rispetto ad altri programmi di formazione aziendale [Schank, 2001].

Tuttavia l'efficacia del Digital Learning in ambito IFP è fortemente condizionata dalla capacità dei docenti sia di trasformare l'azione formativa da un semplice trasferimento di conoscenze in un processo di apprendimento attraverso l'utilizzo di tutti gli strumenti offerti dalle piattaforme tecnologiche sia di superare il tradizionale approccio accademico per trasmettere in modo più diretto competenze pratiche da applicare nella vita lavorativa quotidiana [Heuel e Feldmann, 2014].

Per la formazione permanente l'Università di Pavia utilizza un modello misto che prevede sia l'erogazione di corsi frontali per piccoli gruppi sia l'uso di modalità eLearning basate su tecnologie web. In particolare la formazione basata su servizi ICT è stata introdotta nel 2007, soprattutto per gestire corsi di ampio interesse e che quindi coinvolgono numerosi fruitori [Ferlini e Caldirola, 2010].

L'Ateneo ha adottato per l'erogazione dei servizi online il Learning Management System Open Source Moodle, ciò soprattutto per le sue solide basi costruttiviste.

Dal punto di vista qualitativo e quantitativo le azioni formative svolte dal 2012 al 2015 sono riassunte in Tab. 1.

Il corso sul protocollo informatico è ora in revisione e dal 2016 partirà una nuova versione aggiornata destinata a tutto il personale interessato per illustrare nuove funzionalità. Relativamente all'anticorruzione e trasparenza, nel 2015 si è avviata un'azione formativa che coinvolgerà nel corso del 2016 circa 800 persone.

In aggiunta a quanto indicato, da febbraio 2013 è erogato un corso sulla sicurezza nei laboratori chimici e biologici di cui hanno fruito circa 3.000 studenti.

Corso	2012	2013	2014	2015
Il codice della privacy	264	40	396	369
Il codice della privacy - modulo sanitario	117			212
Sicurezza e salute nei luoghi di lavoro	802	311	681	1722
Utilizzo della procedura DPS per la privacy	58			
Il protocollo informatico	87			
Microsoft Office	45	31	10	90
Sicurezza nei laboratori	25	15	18	15
Anticorruzione e trasparenza				110

Tab. 1 – Tipologia di corsi erogati in modalità Digital Learning e numero di frequentanti

Tutti i corsi sono stati realizzati esclusivamente sfruttando competenze sia di dominio sia tecniche interne all'Ateneo pavese. Rispetto a queste ultime, l'implementazione dei servizi è stata possibile in quanto l'Università di Pavia ha ritenuto strategico dotarsi nel 2011 del Centro per l'eLearning e l'Innovazione Digitale (CELID), poi trasformato nel Servizio Innovazione Didattica e Comunicazione Multimediale (IDCD), in staff alla Direzione Generale, in cui si sono sviluppate competenze tecnico-metodologiche di alto profilo. L'organizzazione dei corsi avviene in modo sinergico con il competente servizio che gestisce le risorse umane per la selezione delle tematiche da trattare e del personale che ne è interessato e con l'Area che si occupa dei sistemi informativi per la predisposizione delle infrastrutture ICT a supporto del servizio.

I corsi sono strutturati in unità didattiche che mettono a disposizione diverse tipologie di risorse e prevedono varie attività (Tab. 2). Le risorse possono includere materiali didattici in formato PDF, video che illustrano particolari attività (anche pratiche), tutoriali per l'utilizzo di applicativi SW, video-seminari con la spiegazione del docente, unità di apprendimento in formato SCORM e collegamenti a risorse esterne ritenute di particolare rilevanza didattica.

Mentre nei primi anni di utilizzo della piattaforma Moodle la prima lezione di ogni corso era fatta in presenza all'interno di un'aula didattica informatizzata, dal 2010 questa fase è stata completamente superata in quanto si è rilevata da parte del personale coinvolto la piena padronanza del sistema e la capacità in autonomia di sfruttarne le funzionalità. È comunque sempre prevista la presenza di un tutor online che risponde ai quesiti dei frequentanti e che provvede anche a proporre stimoli per eventuali approfondimenti sugli argomenti trattati.

Al termine dei corsi vengono erogati ai frequentanti questionari per valutare la qualità dell'esperienza formativa utilizzando per ogni domanda una scala Likert a 5 modalità con valori crescenti al crescere della valutazione positiva.

Per tutti i corsi il valore modale complessivamente rilevato si attesta sul 4, con ciò indicando un buon gradimento della modalità Digital Learning utilizzata per la formazione permanente.

Corso	RISORSE						ATTIVITA'							DOCS
	Materiali didattici	Video	Tutoriali	Video Seminari	Unità apprendimento	Link Esterni	Test itinere	Test Finali	Glossari	Compiti on line	Wiki	Forum	Questionario Valutazione	Attestato
Il codice della privacy	x	x		x		x	x		x	x	x	x	x	x
Il codice della privacy - modulo sanitario	x	x		x		x		x	x			x	x	x
Sicurezza e salute nei luoghi di lavoro	x	x		x	x	x	x	x				x	x	x
Utilizzo della procedura DPS per la privacy	x	x	x	x		x			x			x		
Il protocollo informatico	x	x		x	x	x			x	x		x		
Microsoft Office	x		x		x	x	x	x				x	x	x
Sicurezza nei laboratori	x	x		x	x	x	x					x		x
Anticorruzione e trasparenza	x	x		x	x	x	x	x	x			x	x	x

Tab. 2 – Risorse disponibili e attività previste all'interno di ogni corso

3. Conclusioni

L'utilizzo delle tecnologie ICT nell'ambito formazione permanente presso l'Università di Pavia ha ormai raggiunto un elevato grado di maturità, in ciò facilitata dalla diffusa disponibilità di adeguate postazioni di lavoro per i dipendenti, da servizi di connettività affidabili ed efficienti e da una piattaforma di erogazione (Moodle) che si è dimostrata nel tempo perfettamente idonea a supportare le diverse iniziative. Come evidenziato anche da altri Autori [Brennan, 2003], elementi determinanti per il successo delle iniziative sono la qualità dei materiali didattici (sia in termini di contenuti formativi che di livello tecnico/multimediale) e la qualità del supporto fornito dal tutor online.

Nel caso dell'Università di Pavia, il gradimento per la modalità Digital Learning da parte del personale si attesta su livelli alti, comparabili con i migliori noti in letteratura [FLAG, 2013; Ryan, 2014].

Anche dal punto di vista dell'Amministrazione universitaria l'esperienza sino ad ora maturata è assai positiva in quanto ha consentito di ottenere risultati formativi più che soddisfacenti con risparmi economici sia diretti (costi di trasferimento fra le sedi in ambito urbano) sia indiretti (eliminazione dei tempi di trasferimento per l'andata e il ritorno) stimabili fra il 55% e il 65%.

4. Bibliografia

Brennan R., One Size doesn't fit all. Pedagogy in the online environment – Volume I & II. Australian Flexible Learning Framework. ANTA. 2003.

Cedefop e Tissot P., Terminology of vocational training policy: a multilingual glossary for an enlarged Europe. Luxembourg, 2004.
http://libserver.cedefop.eu.int/vetelib/eu/pub/cedefop/ref/2004_0001_ml.pdf

Cedefop, Learning and innovation in enterprises. Luxembourg: Publications Office. Cedefop research paper; No 27, 2012.
http://www.cedefop.europa.eu/EN/Files/5527_en.pdf

Cedefop, Policy handbook: Access to and participation in continuous vocational education and training (CVET) in Europe. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Cedefop working paper; No 25, 2014.
http://www.cedefop.europa.eu/files/6125_en.pdf

Consiglio dell'Unione europea, Conclusioni del Consiglio del 12 maggio 2009 su un quadro strategico per la cooperazione europea nel settore dell'istruzione e della formazione («ET 2020»), Bruxelles, 2009.
[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52009XG0528\(01\)&from=IT](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52009XG0528(01)&from=IT)

Commissione Europea, EUROPA 2020 - Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva, Bruxelles, 2010.
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:IT:PDF>

Commissione Europea, Il comunicato di Bruges su una maggiore cooperazione europea in materia di istruzione e formazione professionale per il periodo 2011-2020, Bruges, 2010.
http://ec.europa.eu/education/policy/vocational-policy/doc/brugescom_it.pdf

Eurostat, Distribution of non-formal education and training activities by provider, 2015a.
<http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitModifiedQueryWai.do>

Eurostat, Training enterprises as % of all enterprises, by type of training and size class, 2015b.
http://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-datasets/-/TRNG_CVTS02

Ferlini F., Caldirola E., La formazione in rete: e-learning per i dipendenti all'Università di Pavia, Conferenza GARR 2010 "Welcome to the future Internet", 2010.
https://www.researchgate.net/publication/235427813_La_formazione_in_rete_e-learning_per_i_dipendenti_all%27Universita_di_Pavia

FLAG (Flexible Learning Advisory Group), 2013 E-learning Benchmarking Survey, Commonwealth of Australia, 2013.

Heuel E., Feldmann B., Quality Standards for E-Learning in Vocational Education and Training: The Certified European E-Tutor, in: Uden L., Tao Y.-H., Yang H.-C., Ting I.-H. (eds), The 2nd International Workshop on Learning Technology for Education in Cloud, Springer, 2014.

Inayat I., Amin R., Inayat Z., Badshah K., A Collaborative Framework for Web based Vocational Education and Training (VET); Findings from a Case Study, I.J. Modern Education and Computer Science, 12: 54-60, 2013a.

Inayat I., Amin R., Inayat Z., Salim S.S., Effects of Collaborative Web Based Vocational Education and Training (VET) on Learning Outcomes, Computers & Education, 68: 153-166, 2013b.

Ryan C., Outcomes of incorporating e-learning in school VET delivery: How has Gen Y benefited from the 1:1 laptop program?, AVETRA Conference, 2014.

Sun, J.-n., Hsu, Y.-c., The effect of interactivity on web-based instruction learners' attitude, satisfaction, and performance. In: Proceeding of Fifth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'05): 796-797, 2005.

Dashboard per il monitoraggio delle attività in ambienti di e-learning

E. Gentile, E. Pesare, P. Plantamura, T. Roselli, V. Rossano
Università degli Studi di Bari Aldo Moro
Via Orabona 4, 70125 Bari
{enrichetta.gentile, enrica.pesare, paola.plantamura, teresa.roselli,
veronica.rossano}@uniba.it

Nei processi di formazione a distanza il monitoraggio delle attività è fondamentale sia per gli studenti che per i docenti ai fini della valutazione formativa. E' indispensabile, quindi, predisporre strumenti che, partendo dai dati raccolti dalle piattaforme di e-learning, possano aiutare nel processo decisionale il docente e stimolare la conoscenza di sé e l'autovalutazione dello studente. Tali strumenti, comunemente chiamati dashboard, per essere funzionali agli obiettivi valutativi devono rispondere a specifici principi di progettazione. Partendo dai principi definiti in letteratura, il contributo descrive due dashboard realizzate per la piattaforma Moodle che forniscono una rappresentazione chiara agli attori coinvolti dell'evoluzione del processo formativo

1. Introduzione

Il monitoraggio delle attività rappresenta una fase cruciale di ogni intervento formativo al fine di garantire il controllo e la gestione degli interventi, siano essi erogati in presenza che in modalità e-learning. In particolare, nei contesti e-learning la visualizzazione tempestiva dello stato delle attività svolte dagli studenti permette di fornire avvisi e suggerimenti utili per facilitare il processo di apprendimento. A tal fine, le funzionalità di monitoraggio delle piattaforme di e-learning consentono di raccogliere una moltitudine di dati sul comportamento dello studente e sullo stato del suo percorso di apprendimento. La sola raccolta, però, non è sufficiente a garantire quel monitoraggio utile a massimizzare l'efficacia del percorso di apprendimento. In quest'ottica nel campo dell'e-learning si sta diffondendo sempre di più il concetto di Learning Analytics, che indica lo studio delle modalità di raccolta, analisi e presentazione dei dati prodotti per fornire un feedback rapido e consentire la formulazione di interventi tempestivi.

In ambito universitario l'interesse primario è quello di favorire il raggiungimento di una percentuale maggiore di successi in termini di apprendimento dello studente. Attraverso opportune modalità di presentazione è possibile stimolare la conoscenza, la valutazione e l'autovalutazione dello

studente: questo è il compito a cui assolvono le dashboard introdotte nel mondo della formazione grazie all'uso delle tecnologie informatiche. E' quindi all'uso delle learning analytics e delle dashboard che è necessario riferirsi per la predisposizione di strumenti per la visualizzazione tempestiva dello stato di apprendimento degli studenti.

In questo contesto, la ricerca mira a definire una serie di metriche per la rilevazione dell'efficacia del percorso di apprendimento partendo dai dati di monitoraggio di una piattaforma di e-learning. In particolare, obiettivo di questo contributo è presentare due esperienze di progettazione ed utilizzo in differenti contesti formativi di due dashboard realizzate ed integrate in Moodle.

2. Learning Analytics

Anche se si tratta di un concetto giovane nel campo dell'educazione, alle Learning Analytics sono collegate molteplici definizioni e significati. Secondo la conferenza internazionale sulle Learning Analytics and Knowledge, "le learning analytics rappresentano la misurazione, raccolta, analisi e report dei dati riguardo i discenti e i loro contesti al fine di comprendere e ottimizzare l'apprendimento e gli ambienti in cui si verifica" [Siemens, 2012]. Il campo non è di per sé una nuova branca di ricerca poiché deriva da domini analitici e discipline di ricerca esistenti (educational data mining, social network analysis, pedagogia, computer science, ecc.) che sono adesso accomunate dall'obiettivo di migliorare l'apprendimento.

La prima fase importante nella progettazione di un'applicazione che usa le Learning Analytics riguarda la scelta dei dati da usare come predittori e indicatori dei progressi degli studenti. La selezione dei dati, infatti, influisce direttamente sull'accuratezza delle previsioni e sulla validità dell'analisi. Gli indicatori possono essere distinti in indicatori di Predisposizione (relativi al bagaglio pregresso dello studente, come ad esempio, età, genere, valutazioni precedenti), indicatori di Attività e Performance (relativi alle attività svolte e alle tracce lasciate nel corso delle attività stesse, come ad esempio quelle raccolte dai LMS) e Artefatti Studente (relativi ai lavori prodotti dallo studente stesso) [Brown, 2012].

La fase successiva è quella di selezione delle più opportune tecniche di analisi per l'individuazione dei pattern significativi nascosti all'interno dei data set: sono applicabili infatti tecniche statistiche (come quelle più comunemente utilizzate nei LMS), di visualizzazione, di data mining e social network analysis [Chatti et al, 2012]. In particolare, le tecniche di visualizzazione hanno un ruolo chiave per rendere le informazioni accessibili a studenti e docenti [Brown, 2012].

Infine, tali tecniche possono produrre diversi tipi di feedback ed interventi completamente automatizzati, se non richiedono ulteriori interventi, o parzialmente automatizzati quando la decisione finale è invece affidata al docente.

3. Dashboard per le Learning Analytics

Rappresentare i risultati ottenuti attraverso i metodi di Learning Analytics, utilizzando una forma visuale user-friendly, di certo facilita l'interpretazione e l'analisi dei dati. Mazza [Mazza e Dimitrova, 2007] sottolinea infatti che, grazie alla nostra percezione visiva, la rappresentazione visuale è spesso più efficace rispetto ad un testo piatto o a dei semplici dati.

Il termine dashboard, o cruscotto, in ambito informatico definisce la rappresentazione visiva delle informazioni più importanti necessarie a raggiungere uno o più obiettivi, il tutto su un singolo schermo in modo da essere monitorate a colpo d'occhio [Yoo et al, 2015]. Nel mondo dell'educazione, alle dashboard è affidato il compito di visualizzare tempestivamente lo stato di apprendimento di uno studente evidenziando eventuali avvisi o suggerimenti. Per identificare questa particolare tipologia di dashboard vengono utilizzati termini come educational dashboard, learning analytics dashboard, learning dashboard o metafore equivalenti, come student activity meter, student inspector o course signal.

Una dashboard può essere vista come una schermata sulla quale vengono visualizzati i risultati provenienti dalle Learning Analytics che permette ai docenti il monitoraggio dei propri insegnamenti online e agli studenti il controllo dell'andamento del livello di apprendimento all'interno dei propri corsi. Tali informazioni possono promuovere l'auto-valutazione, e favorire l'auto-motivazione e la conoscenza di sé.

Il vantaggio delle dashboard è anche quello di essere “disegnate” su misura per la diversa tipologia di utenti ai quali sono destinate. Una profilazione essenziale è quella basata sulla figura dello studente e su quella del docente. Dal lato studente, la dashboard tende a fornire, tramite l'esame della cronologia e dello stato di apprendimento, informazioni per un miglioramento delle proprie conoscenze. Gli studenti possono controllare i propri percorsi di apprendimento attraverso la visualizzazione di informazioni quantificate, servendosi ogniqualvolta decidano di modificare i relativi piani e comportamenti. Inoltre, grazie alle potenzialità offerte dalle tecnologie di data mining, le informazioni visualizzate in una dashboard possono essere di grande aiuto nel prendere decisioni più intelligenti. Una dashboard, ad esempio, consente di identificare gli studenti a rischio o suggerire direttive e feedback appropriati.

Few [Few, 2013] individua le proprietà essenziali di una dashboard. Infatti le informazioni presentate nella dashboard devono:

- sostenere la consapevolezza situazionale e favorire una rapida percezione tramite l'uso di diverse tecnologie di visualizzazione;
- essere distribuite in modo da avere un senso. Inoltre i loro elementi devono essere funzionali agli obiettivi degli studenti per favorire il processo decisionale;
- mettere in risalto le informazioni più importanti che dovrebbero essere presentate all'interno di un'unica schermata.

La consapevolezza situazionale, definita in termini di “quali informazioni sono importanti per un particolare compito o obiettivo” [Endsley et al, 2003] è

fondamentale affinché lo studente possa essere sempre consapevole di ciò che sta accadendo e di quale sia il suo andamento, in modo da prevedere ciò che potrebbe accadere nel futuro prossimo e prepararsi ad attuare i giusti comportamenti.

Per quanto riguarda invece la distribuzione degli elementi e delle informazioni possiamo trovare suggerimenti importanti per la progettazione di una dashboard efficace nell'ampia letteratura riguardante la questione della percezione visiva. Tenendo conto che la memoria di lavoro di uno studente è solitamente piuttosto circoscritta, si preferirà utilizzare dei grafici piuttosto che meri numeri e, ai fini di una più rapida percezione, si useranno attributi pre-attentivi, come i colori, le forme, la posizione e il movimento nello spazio. Infine, seguendo i principi della Gestalt [Chang et al, 2002], dovrebbero essere considerati anche elementi quali la prossimità, la similarità, la chiusura, la continuità e la connessione.

3.1 Principi di progettazione delle Dashboard

Lo studio della letteratura ha consentito di evidenziare le fasi fondamentali per la progettazione di una dashboard.

Individuare il target user e gli obiettivi che ne conseguono. Se il target user è rappresentato dal docente, la dashboard dovrà: informare sullo stato di apprendimento del singolo studente, monitorare il progresso del gruppo di studenti, supportare i processi decisionali del docente per la valutazione degli studenti o per la progettazione di nuovi interventi. Una dashboard che si rivolge allo studente dovrà: favorire la consapevolezza dei progressi raggiunti e degli obiettivi da raggiungere, promuovere l'autovalutazione e fornire supporto allo studente sia dal punto di vista formativo che dal punto di vista motivazionale.

Individuare i dati rilevanti per il raggiungimento degli obiettivi specifici e il livello di analisi e aggregazione per ciascuno dei dati da presentare. In maniera coerente con gli obiettivi del target user dovranno essere selezionati dal data set usualmente fornito dall'LMS i dati più rilevanti e studiare modalità di aggregazione che rendano esplicite le informazioni necessarie al raggiungimento degli obiettivi.

Individuare le tecniche di visualizzazione più adatte per la presentazione di ciascuno degli indicatori definiti. Come sottolineato in [Chatti et al, 2012] è necessario non solo scegliere i dati più significativi per raggiungere l'obiettivo ma anche scegliere la tecnica di visualizzazione idonea a supportare la definizione delle risposte e degli interventi più opportuni (siano essi automatizzati, semi-automatizzati, o affidati al docente) per migliorare il percorso formativo [Pesare et al, 2015].

4. Esperienze

Facendo riferimento alle scelte progettuali relative alle proprietà essenziali, ai principi di progettazione adottati e agli elementi caratterizzanti, vengono di seguito presentate due dashboard realizzate ed adottate in differenti corsi

universitari: la DAF-Dashboard for Activity Finalization e la VeeU Learning Dashboard.

Entrambe le dashboard presentate hanno utilizzato un LMS, nello specifico Moodle, per il tracciamento automatico delle attività degli studenti, motivo questo per il quale si è ritenuto significativo raffrontare le due esperienze rispetto agli obiettivi, ai target user e ai criteri di visualizzazione.

4.1 DAF – Dashboard for Activity Finalization

4.1.1 *Obiettivi e target user*

DAF è una dashboard, realizzata con un profilo di utilizzo per i docenti ed uno per gli studenti; è stata progettata per rispondere alle necessità connesse all'erogazione di corsi universitari erogati in modalità blended attraverso la piattaforma e-skills/moodle e per rispondere ad obiettivi specifici ad essi connessi.

In particolare, DAF è orientata a supportare docenti e studenti nel monitorare i progressi relativi al percorso di apprendimento offrendo uno strumento di supporto alle decisioni capace di indirizzare l'apprendimento in modo efficace e corretto, fornendo gli elementi per la finalizzazione del percorso di apprendimento in termini di completamento delle attività.

Per quanto riguarda il target docente, DAF si pone l'obiettivo di informare sullo stato di apprendimento sia del singolo studente che dell'intera classe, in tempo reale ed in modo scalabile. Il sistema mira a monitorare il progresso degli studenti e aiuta i docenti a svolgere il proprio ruolo in modo efficace negli ambiti relativi alla gestione della classe, all'agevolazione dell'apprendimento, alla fornitura di feedback e alla valutazione.

Dalla prospettiva dello studente invece, mostrando il dettaglio dei percorsi di apprendimento in relazione alle attività svolte e da completare, DAF aiuta a modificare le proprie strategie di studio. Un sistema di questo tipo mira anche a stimolare i cambiamenti psicologici degli studenti attraverso il miglioramento della propria conoscenza, consapevolezza e auto-motivazione.

Obiettivo della DAF è quindi sia quello di supportare i docenti nella gestione della classe sia quello di supportare i discenti nella finalizzazione del loro percorso di apprendimento.

4.1.2 *Dati*

Come riportato precedentemente, DAF utilizza gli strumenti di Moodle per il tracciamento automatico delle attività dello studente ottenendo delle statistiche di base sulle sue interazioni con il sistema.

I dati utilizzati includono quelli relativi al tempo on-line, al numero totale delle visite, numero delle visite per tipologia di attività (SCORM, test, attività) ed alla percentuale di completamento delle attività di ciascun modulo formativo.

4.1.3 *Visualizzazione*

DAF, sia per quanto riguarda il lato docente che il lato studente, offre una rappresentazione delle informazioni tale da consentire una chiara percezione dello stato di avanzamento del percorso di apprendimento degli studenti.

La scelta della modalità di visualizzazione è ricaduta su una segnalazione del tipo semaforo (fig. 1 e 2), pannello informativo e grafico a torta (fig. 3) dai quali far evincere con immediatezza lo stato di avanzamento in relazione alle differenti attività svolte dagli studenti e, per i docenti, anche quelle dell'intera classe.

In particolare, la segnalazione rosso/giallo/verde offre un feedback personalizzato ed immediato che aiuta docenti e studenti a prendere le migliori decisioni.

Dashboard DAF

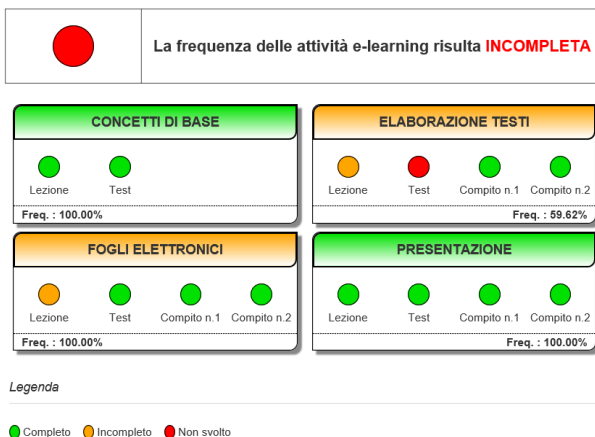


Fig.1 – DAF - Semaforo Lato Studente

Dashboard DAF

Classe		Studente			
Ricerca studente		Cerca			
Studente	Concetti di base	Elaborazione testi	Fogli elettronici	Presentazione	
PAOLA	100%	100%	100%	100%	
MICHELE	100%	100%	100%	100%	
ROBERTA	100%	100%	100%	0%	
NIKI	0%	0%	0%	0%	
LUCA	100%	100%	100%	100%	
CLAUDIA	100%	100%	100%	100%	
ALESSANDRA	100%	100%	100%	100%	
VALENTINA	100%	100%	100%	100%	
FRANCESCO	100%	100%	100%	100%	
MARIA GIULIA	100%	100%	100%	100%	

Fig.2 – DAF - Semaforo Lato Docente

Dashboard DAF

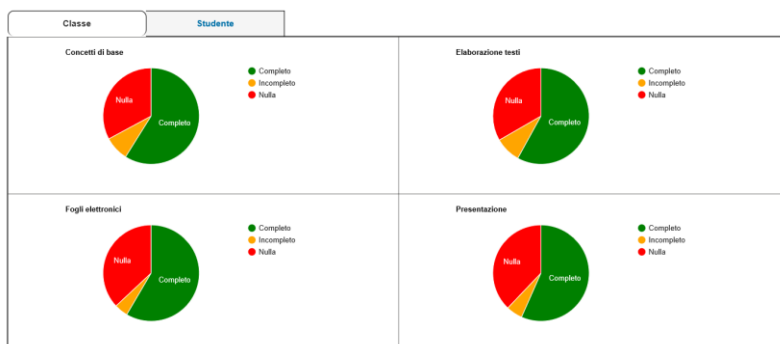


Fig.3 – DAF - Pannello Informativo Intera Classe

4.1.4 Risposte ed interventi

La DAF non prevede interventi automatizzati in risposta alla visualizzazione dello stato del percorso di apprendimento, in quanto obiettivo della DAF è quello di offrire uno strumento di supporto alle decisioni capace di indirizzare l'apprendimento.

Pertanto, si è deciso di visualizzare le informazioni sullo stato di completamento delle attività offrendo un maggiore spazio alla gestione individuale e personalizzata di ciascun caso.

4.2 VeeU Learning Dashboard

4.2.1 Obiettivi e target user

La dashboard si rivolge a studenti e docenti di corsi universitari erogati in modalità blended attraverso la piattaforma Moodle. Ai docenti la dashboard dovrà essere utile per monitorare le attività svolte a distanza per poter pianificare i successivi interventi, agli studenti sarà utile per monitorare le proprie attività e per verificare il raggiungimento degli obiettivi. A tal fine, sono state progettate due dashboard distinte.

4.2.2 Dati

I dati presi in esame nella dashboard docente sono: il numero di accessi e la distribuzione percentuale delle attività per tipologia (risorse didattiche tradizionali, risorse multimediali, SCORM, chat, forum, ...). Tali dati vengono analizzati per ciascun corso erogato dal docente stesso.

Anche nel caso dello studente i dati presi in considerazione sono quelli relativi agli accessi e alla tipologia di attività svolta, ma in questo caso il focus è sulle attività del singolo studente rapportate alla media della classe. Inoltre, poichè per lo studente è importante capire a che punto del percorso si trova, sono visualizzate anche la percentuale di completamento delle attività all'interno del corso e le attività mancanti al completamento del corso stesso.

4.2.3 Visualizzazione

Dashboard docente. Per rappresentare l'andamento degli accessi ai corsi tenuti dal docente è stata scelta una visualizzazione lineare (grafico a linee - fig. 4a). Tale visualizzazione permette di confrontare facilmente due o più corsi o due o più intervalli di tempo diversi. Per la distribuzione delle attività è stata scelta una visualizzazione circolare (grafico a torta - fig. 4b), basata sulla percentuale delle attività svolte. In questo caso infatti ha più rilevanza la distribuzione delle attività rispetto alla quantificazione assoluta delle stesse.

Dashboard studente. Per la rappresentazione degli accessi e del tipo di attività svolta i dati dello studente sono confrontati, per mezzo di un istogramma, con la media dei valori del resto della classe (rappresentato per mezzo di un grafico a linee - fig. 5a). La distribuzione delle attività dello studente è stata rappresentata mediante due grafici a torta (uno per lo studente, uno per la media della classe). Infine per il completamento delle attività è stata utilizzata una visualizzazione semicircolare (grafico a tachimetro - fig. 5b).

4.2.4 Risposte ed interventi

Poichè la dashboard si propone come strumento di supporto alle decisioni per il docente in un corso blended, non sono stati previsti interventi automatizzati: sarà infatti il docente a definire gli interventi didattici più opportuni per ciascun corso e ciascuno studente.

Nel caso dello studente invece il grafico degli accessi e il grafico delle attività si propongono di favorire la consapevolezza. Anche in questo caso non è stato previsto alcun intervento automatico. Invece per supportare lo studente nel completamento del corso il grafico a tachimetro è accompagnato da un elenco sintetico delle attività mancanti per il completamento, in modo da favorire l'accesso alle risorse stesse.

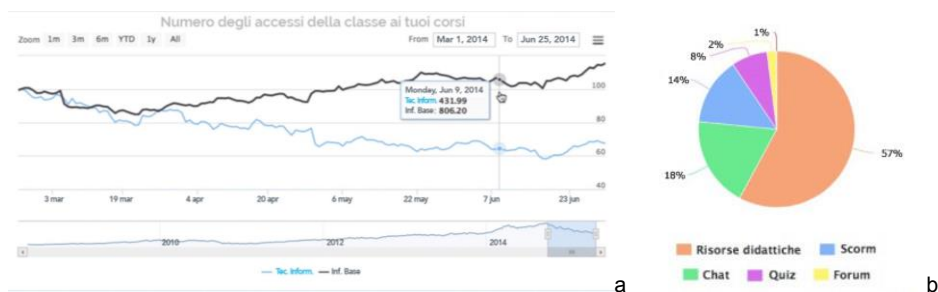


Fig.4 – VeeU Dashboard Docente
a. Grafico a linee per gli accessi
b. Grafico a torta per le attività



Fig.5 – VeeU Dashboard Studente
a. Istogramma con grafico a linee per gli accessi
b. Grafico a tachimetro per il completamento

5. Conclusioni e sviluppi futuri

Nei contesti di formazione a distanza e in quelli blended è necessario fornire strumenti per il monitoraggio delle attività online, sia ai docenti che agli studenti. I dati e i report normalmente messi a disposizione dalle piattaforme di e-learning sono solitamente limitati e richiedono spesso un notevole sforzo di interpretazione. Questo porta, nei processi di valutazione formativa, a tener conto solo di alcuni dati (per esempio i risultati dei quiz), ignorando invece altri dati e informazioni che potrebbero essere ancora più significativi per i contesti online (ad esempio il numero di accessi effettuati o il numero di interventi in un forum). A tale scopo l'uso delle dashboard rappresenta un valido contributo nel fornire sia ai discenti che agli studenti un quadro completo delle attività di apprendimento.

La ricerca condotta dal gruppo ha portato alla progettazione e realizzazione di due dashboard utilizzate nel contesto universitario. Una prima valutazione della dashboard DAF è stata effettuata dai docenti, in particolare nei corsi di Laboratorio di Informatica del Dipartimento di Scienze della Formazione, Psicologia, Comunicazione dell'Università degli Studi di Bari Aldo Moro. L'accesso all'esame finale di tali corsi è infatti subordinato alla frequenza delle attività in presenza e a distanza. La valutazione della dashboard VeeU invece è stata effettuata per mezzo di un test offline sui dati raccolti durante cinque Master attivati nell'ambito del PON "R&C 2007-2013" - Piano di Formazione del Progetto di Potenziamento delle strutture e delle dotazioni scientifiche e tecnologiche del Polo Scientifico Tecnologico "Magna Grecia", che ha permesso di valutare la completezza dei dati presentati e la loro corretta visualizzazione nella dashboard.

E' necessario quindi proseguire nella sperimentazione di entrambi gli strumenti finora sviluppati per verificare sia la soddisfazione di studenti e docenti nell'impiego delle dashboard sia l'efficacia e l'efficienza del loro utilizzo nel processo formativo. Inoltre, le valutazioni iniziali hanno portato alla luce

anche numerose possibilità di miglioramento e di sviluppi futuri. Nel caso di DAF sarà auspicabile impostare un intervento automatizzato per autorizzare lo svolgimento del test finale solo per gli studenti che abbiano ultimato le attività proposte. Nel caso di VeeU invece sarà auspicabile estendere la dashboard con maggiori informazioni sulle attività collaborative svolte dagli studenti mediante social network analysis e analisi dei contenuti per aumentare le potenzialità di visualizzazione offerte dalla dashboard.

Ringraziamenti

Si ringraziano gli studenti che hanno contribuito allo sviluppo delle dashboard: Di Mitri Daniele, Facile Elvira, Romanelli Vincenzo, Sacchetti Grazia, Scudo Domenico.

Bibliografia

- Brown, M., 2012. Learning Analytics: Moving from Concept to Practice. *EDUCAUSE Learning Initiative Brief*, (July), pp.1–5.
- Chang, D., Dooley, L. & Tuovinen, J.E., 2002. Gestalt Theory in Visual Screen Design — A New Look at an old subject. *Proceedings of the Seventh world conference on computers in education conference on Computers in education: Australian topics*, 8, pp.5–12.
- Chatti, M.A. et al., 2012. A Reference Model for Learning Analytics. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5), pp.318–331.
- Endsley, M.R., Bolté, B. & Jones, D.G., 2003. *Designing for situation awareness: an approach to user-centered design*, Available at: <http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=ufERJVeBHDcC&oi=fnd&pg=PP11&dq=Designing+for+situation+awareness:+an+approach+to+user-centered+design&ots=eJMJf0D0Tm&sig=FtY7w4PsOCezVS2r4pMcCqe4S-s>.
- Few, S., 2013. *Information Dashboard Design: Displaying data for at-a-glance monitoring*, Analytics Press.
- Mazza, R. & Dimitrova, V., 2007. CourseVis: A graphical student monitoring tool for supporting instructors in web-based distance courses. *International Journal of Human Computer Studies*, 65(2), pp.125–139.
- Pesare, E. et al., 2015. Digitally enhanced assessment in virtual learning environments. *Journal of Visual Languages and Computing*, 31, pp.252–259.
- Siemens, G., 2012. Learning Analytics : Envisioning a Research Discipline and a Domain of Practice. *2nd International Conference on Learning Analytics & Knowledge*, (May), pp.4–8. Available at: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2330605>.
- Yoo, Y. et al., 2015. Educational Dashboards for Smart Learning: Review of Case Studies. In *Emerging Issues in Smart Learning*. Springer, pp. 145–155.

Esperienze di Fisica nei Mondi Virtuali

Alfonso D'Ambrosio
IIS CATTANEO MATTEI
Via Matteotti 10, 35043 Monselice (Pd)
alfonsodambrosio@yahoo.it

I mondi virtuali sono un facilitatore procedurale per esperienze didattiche immersive. Vengono descritte una serie di attività, inquiry based, che hanno per oggetto esperienze fisiche di meccanica, quali l'impulso, il momento angolare, il moto uniformemente accelerato, all'interno dell'ambiente Opensimulator.

1. Introduzione

I mondi virtuali sono degli ambienti tridimensionali, dove ogni utente vive il suo spazio attraverso un avatar, con il quale può interagire con il mondo stesso. Da diversi anni i mondi virtuali sono utilizzati come spazio di apprendimento, che non si vuole sostituire solo alla realtà, ma bensì vuole integrarla. In sostanza, quando utilizzato in ambito scolastico, i mondi virtuali si caratterizzano come una occasione per realizzare, costruire, immaginare, sperimentare scenari ed ambienti attraverso l'esperienza [Desiderio et al, 2009]. L'attività qui presentata si inserisce all'interno di un progetto pomeridiano, della durata di 30 ore, dove studenti, misti per età ed indirizzo (quinto anno indirizzo Tecnico Informatico e terzo anno di un Liceo Scientifico) hanno realizzato un ambiente di apprendimento incentrato sul tema Fisica e Sport. I ragazzi sono stati suddivisi in gruppi da 4 (ciascuno aveva un ruolo: relatore, segretario, controllore dello spazio e del tempo, esperto programmatore) e successivamente in sottogruppi da 2 (*pair programming*). L'attività ha interessato 15 alunni. Lo spazio fisico dove sono avvenute le attività è stata l'aula informatica della Scuola. Gli alunni erano liberi di cercare informazioni dal web, scaricare materiale, portare il proprio pc. All'inizio di ogni lezione, in 15 minuti, ogni gruppo raccontava i progressi delle proprie attività ed insieme al docente concordava strategie di azioni comuni. Per l'occasione è stato attivato anche un gruppo Facebook, dove docente e studenti, potevano scambiarsi informazioni e risolvere problemi connessi al progetto. La durata del progetto è stata di 3 mesi. In questo articolo viene descritto la parte del progetto che riguarda esperimenti e simulazioni fisiche connesse alla Cinematica ed alla Meccanica dei corpi. La metodologia seguita è l'IBSE declinata nelle 5 E: Engagement, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate. Il progetto ha avuto i seguenti obiettivi: sviluppare il lavoro di gruppo; sviluppare competenze informatiche, in particolare del linguaggio di programmazione LSL, simil C; formalizzare i principi della dinamica ed applicarli ad esperienze quotidiane;

realizzare simulazioni numeriche basate sulla cinematica; realizzare un set-up teorico/sperimentale a partire da un problema inquiry based .

2. La fisica nei mondi virtuali

All'interno della piattaforma gratuita Opensimulator, nella sua versione Simon-a-stick utilizzata nella sperimentazione (www.simonastick.com), è possibile creare oggetti e dotarli di particolari proprietà fisiche. E' possibile modificare la gravità a cui l'oggetto è sottoposto, dotarlo di particolari proprietà quali elasticità, tensione, flessibilità. E' possibile creare oggetti dinamici complessi, formati da parti che hanno caratteristiche fisiche differenti (ad esempio parti rigide e parti mobili), è possibile associare ad ogni oggetto uno *script*, ovvero un programma che permette di integrare l'oggetto con l'avatar e l'ambiente esterno. Un oggetto quando è di tipo fisico, una volta creato, interagisce con altri oggetti, viene spostato se toccato, cade se lasciato da una certa altezza, si muove se sottoposto a forze [Berger, 2012]. L'attività stimolo iniziale, per gli studenti, è stata verificare se e fino a che punto la fisica del mondo virtuale fosse simile a quella del mondo reale che conosciamo. Per lo studio è stata creata una sfera di raggio 10 cm, che veniva lasciata cadere da altezze variabili. Con un programma di cattura video è stata registrata la caduta e l'analisi cinematica del moto è stata elaborata con il software Tracker (physlets.org/tracker). Tracker ha permesso anche l'analisi cinematica del moto, tracciando per ogni frame (ad intervalli di 0,033 secondi), la posizione dell'oggetto in caduta. Sono stati ottenuti tempi di caduta che sono entro gli errori di misura, compatibili con il moto di caduta di un corpo sotto una accelerazione di gravità pari a quella terrestre a livello del mare di $9,8 \text{ m/s}^2$ (Tabella 1 e Fig.1).

Tabella 1. Tempi di caduta di una sfera di 10cm di raggio in Opensim

Altezza di caduta (m)	Tempo di caduta teorica (s)	Tempo di caduta misurato (s)	Accelerazione di gravità del mondo virtuale (m/s^2)
2	0,63	$0,60 \pm 0,07$	11 ± 1
3	0,78	$0,77 \pm 0,07$	$10,1 \pm 0,9$
4	0,90	$0,94 \pm 0,07$	$9,1 \pm 0,7$
8	1,28	$1,32 \pm 0,07$	$9,2 \pm 0,5$
20	2,01	$2,21 \pm 0,07$	$8,2 \pm 0,3$

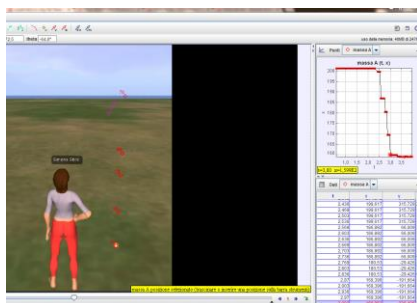


Fig.1 – Analisi del moto di caduta di una sfera con il software Tracker in Opensim

2.1 La caduta di corpi di forme variabili

Una volta capito che la fisica del mondo virtuale era sostanzialmente “realistica”, un gruppo di studenti ha proposto di far cadere oggetti di forma differente, dalla stessa altezza (la partenza contemporanea di più oggetti è avvenuta tramite uno script, fatto dagli studenti). Prima dell'attività è seguita una discussione sui risultati attesi. E' emerso che ci si aspetta che *“corpi molto estesi, impiegano un tempo di caduta maggiore. Corpi di diversa densità e di forme aerodinamiche diverse, impiegano tempi diversi per cadere. Alcuni corpi, se non spazialmente simmetrici, possono anche ruotare durante la caduta”*. L'attività ha fatto, quindi, emergere un possibile modello teorico di caduta dei corpi nell'atmosfera terrestre, che ha portato anche al concetto di velocità limite. Nel mondo virtuale, gli studenti hanno realizzato oggetti di varie forme e li hanno lasciati cadere da una stessa altezza. In tutti i casi gli oggetti cadevano contemporaneamente e non ruotavano, indipendentemente dalla loro forma e dalla loro densità. Nel mondo virtuale non viene quindi considerata la presenza di alcuna atmosfera e tutti i corpi cadono come se fossero nel vuoto. L'attività stimolo è però servita per introdurre concetti spesso dati per scontati, o non sempre affrontati in un percorso liceale, quale la presenza dell'atmosfera nella caduta di corpi estesi, rigidi e non.

3. Esperienze di meccanica

L'attività sulla caduta dei corpi è servita da pretesto per iniziare un progetto più ampio che è ancora in essere: la realizzazione di una “isola” virtuale, dove condurre esperienze e simulazioni che hanno per tema la fisica e lo sport. Di seguito vengono discusse le principali esperienze affrontate nella fase iniziale del progetto.

3.1 Rotazione, momento angolare, impulso, quantità di moto.

Creato un oggetto fisico è possibile fornirgli un momento angolare iniziale, attraverso un apposito vettore, un momento torcente. Gli studenti hanno effettuato misure qualitative e poi quantitative. E' emerso che il software non tiene conto della densità dell'oggetto (limite importante a nostro avviso, ma risolvibile con appositi script), mentre è coerente con la sua distribuzione di massa, pertanto è possibile sperimentare la dipendenza del momento di inerzia dalla configurazione spaziale del corpo. La conservazione del momento angolare è evidente nel caso in cui la rotazione avvenga su una superficie priva di attrito, mentre sono stati condotti studi sulla variazione del momento angolare in presenza di forze dissipative. Durante tutta l'attività è emerso che gli studenti spontaneamente hanno realizzato oggetti, anche di forma complessa, ma con distribuzioni di masse simmetriche (ad esempio il caso di un corpo umano con braccia in alto e parallele al terreno, per simulare la rotazione di una ballerina) (fig.2). Più di uno studente ha affermato che *“un momento angolare con direzione non parallela all'asse verticale di simmetria genera fenomeni quali la precessione”*.

All'oggetto fisico è possibile applicare un vettore forza e studiare il moto, sia su una superficie con attrito sia senza (fig.3). Lo stesso impulso di una forza variabile ha permesso di studiare la sua connessione con la quantità di moto. Gli urti invece sono stati studiati ponendo una sfera su un piano inclinato di altezza nota, lasciata cadere fino ad urtare un'altra sfera su un piano orizzontale con o senza attrito. La conservazione della quantità di moto è perfettamente rispettata sia in urti centrali sia obliqui.



Fig.2 – Laboratorio sulle rotazioni, con oggetti di diverso momento di inerzia



Fig. 3 Analisi del moto, con Tracker, di un corpo su una superficie priva di attrito a cui è applicata una forza costante.

Le esperienze fisiche esplorate sono state molteplici e qui ne sono state presentate solo alcune. Tra le più interessanti segnaliamo anche lo studio del lancio di una palla da calcio e da rugby e la "scoperta" dell'effetto Magnus, in quanto è possibile tener conto, sul simulatore, del vento atmosferico. E' emerso, spontaneamente da parte degli studenti, lo studio del moto di caduta lungo un piano inclinato di oggetti di forma assimilabili a sci o slittini (fig.4).

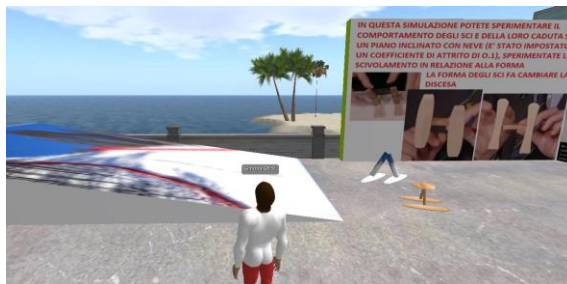


Fig. 4 Studio qualitativo del moto di corpi con superficie variabile su un piano inclinato con attrito.

3.2 Le simulazioni numeriche

Il software Opensimulator ha una sua fisica, relativamente realistica, esplorabile qualitativamente e quantitativamente. Laddove il software non permette uno studio quantitativo realistico, è possibile intervenire su un oggetto con uno script di simulazione numerica, anche complesso [Farr et al, 2009].

Gli studenti del Liceo sono stati aiutati dagli studenti del Tecnico Informatico, principalmente per lo sviluppo del linguaggio di programmazione.

Le simulazioni che sono state svolte fino ad oggi riguardano: il moto parabolico e calcolo della gittata, la relazione funzionale tra momento angolare, massa e raggio di un corpo cilindrico o sferico, la caduta di un corpo in aria, con calcolo della velocità limite e sua dipendenza dalla massa, densità del fluido e coefficiente di resistenza aerodinamica, il moto circolare uniforme e la forza centrifuga, impulso di una forza e conservazione della quantità di moto, urto obliquo.

Tutti i parametri delle simulazioni possono essere inseriti e modificati manualmente.

4. Analisi didattica

I mondi virtuali non possono sostituirsi, quando è possibile, a sperimentazioni fisiche reali, tuttavia sono un ambiente “gradevole”, sufficientemente “realistico” da permettere sperimentazioni e simulazioni didattiche efficaci.

La piattaforma Opensimulator permette, tra l'altro, la costruzione di un mondo virtuale dove più di un utente è sulla stessa piattaforma, consentendo una sperimentazione collaborativa in tempo reale. L'uso dei mondi virtuali finalizzato alla sperimentazione della Fisica può sembrare contraddittorio per una disciplina che si confronta con fenomeni reali naturali. I mondi virtuali sono, invece, un ambiente di apprendimento variegato; i docenti possono preparare lezioni interattive, con contenuti multimediali in un ambiente immersivo, gli studenti possono simulare e sperimentare fenomeni fisici anche complessi, che hanno il vantaggio di essere facilmente riproducibili.

Da un punto di vista didattico, i Mondi virtuali si rivelano un facilitatore motivazionale, iconico oltre che procedurale. Gli studenti sono invogliati, come per gioco, a sperimentare, analizzare dati, realizzare modelli fisici.

In molti casi l'impegno extrascolastico casalingo è stato, ma senza fatica, di diverse ore settimanali. Gli alunni sono più propensi a "studiare" attraverso uno strumento che reputano "familiare", alla "moda" e, inoltre, accompagnano, di pari passo, alla realizzazione di contenuti ed esperimenti, lo studio di un linguaggio di programmazione, finalizzato, per il progetto in esame, alla realizzazione di simulazioni fisiche.

I mondi virtuali, nella nostra sperimentazione, sono stati un pretesto per affrontare ex novo o approfondire temi poco trattati a scuola in Matematica, Informatica e Fisica quali l'aerodinamica, il calcolo numerico, la dinamica di corpi non rigidi, lo stesso concetto di teorica fisica.

Durante tutta la sperimentazione i gruppi di studenti hanno creato liberamente dei gruppi di scambio e condivisione di informazione ed in molti casi la "curiosità" di scoprire se il mondo virtuale fosse realistico ha "aperto" le porte verso la scoperta di fenomeni complessi (es. urto tra oggetti di forma articolata) e stimolato il confronto con i fenomeni fisici del "mondo reale".

5. Conclusioni

I mondi virtuali risultano un interessante facilitatore procedurale, per la realizzazione di esperienze didattiche disciplinari e multidisciplinari [A.A. V.V., 2013]. Sono uno strumento accattivante, per il docente, per veicolare conoscenze e competenze; si pensi allo storytelling, alla realizzazione di ambienti immersivi per la Storia dell'Arte, alla ricostruzione di ambienti storici [Vizzari, 2009].

I mondi virtuali sono anche ambienti realistici e le interazioni tra gli oggetti avvengono senza violare palesemente la fisica del nostro mondo reale. Attraverso un ambiente immersivo, gli studenti possono costruire un modello fisico che laddove non è sempre coerente con quello reale (ad esempio, l'avatar può volare), permette la modellistica di un fenomeno che avviene per scoperta e secondo un approccio tipicamente scientifico.

Il paradigma di riferimento è il costruttivismo, gli studenti non sono più fruitori passivi, ma il processo di apprendimento diventa la manipolazione di casi concreti, dove gli alunni sono stimolati alla riflessione, all'analisi, all'apprendimento per esperienza.

Nell'anno scolastico 2015/16, con gli studenti dell'Istituto Tecnico Kennedy indirizzo informatico e Liceo Scientifico Scienze Applicate IIS Cattaneo Mattei, è stato avviato un progetto pomeridiano che ha avuto per oggetto la realizzazione di un mondo virtuale basato sulla Fisica e lo Sport. Nel progetto sono state affrontate esperienze di fisiche che hanno riguardato la cinematica e la meccanica. L'ambiente di Opensimulator ha spinto gli studenti a confrontarsi con esperienze non sempre realizzabili con la strumentazione dei laboratori scolastici (rotazioni di corpi rigidi di forme variabili, caduta dei corpi, urti, aerodinamica di corpi estesi). Sono state condotte attività sperimentali sia

qualitative sia quantitative sulla fisica stessa dell'ambiente di apprendimento, altre attività sono state simulate numericamente.

Il progetto è ancora attivo e a partire dal prossimo anno, lo si vuole rendere sistematico nelle ore di Fisica ed Informatica in un Liceo Scientifico, indirizzo Scienze Applicate. L'obiettivo è estendere le esperienze di meccanica alla sperimentazione della conservazione dell'energia, delle leve, della dinamica di oggetti flessibili e realizzare simulazioni fisiche che riguardano i fluidi e la terminologia.

I mondi virtuali non possono sostituire certo fisica del mondo reale, e gli esperimenti reali sono sempre da preferire, però sono un valido strumento per realizzare esperienze significative, perché usano un linguaggio vicino al mondo dei ragazzi, permettono di realizzare ambienti di apprendimento basati sul coinvolgimento attivo degli studenti che imparano facendo, per prove ed errori. La fisica del mondo virtuale ha permesso agli studenti di attivare una meta riflessione sulla fisica del mondo reale e laddove il simulatore violava la fisica reale, gli studenti hanno realizzato delle proprie simulazioni numeriche coerenti o hanno sperimentato in laboratorio.

Lo sviluppo della didattica dei mondi virtuali, ad oggi non sempre nati esplicitamente per fini didattici, permetterà di realizzare ambienti di apprendimento multidisciplinari, dove gli studenti possono condurre, anche da casa, simulazioni fisiche e numeriche, laddove il simulatore può diventare uno strumento non solo di verifica di un fenomeno fisico noto, ma anche di previsione di un fenomeno più complesso.

Bibliografia

A.A. V.V., Didattica in Mondi Virtuali, Bricks, 3, 3, 2013

Berger, S., Virtual 3D World for physics Experiments in Higher Education, Master Thesis, 2012

Desiderio, A. C. et al., La didattica nei mondi virtuali: esperienze formative in Second Life, Je-LKS, 5, 2, 2009

Farr W. M., et al., An experiment in using virtual worlds for scientific visualization of self-gravitating systems, Journal of virtual worlds research, 2, 3, 2009

Vizzari, A. R., Mondi virtuali: scenari immersivi per la didattica, Mundus: rivista di didattica della storia, 3 / 4, 1 / 2, 2009

Insegnare con i videogiochi: un percorso di ricerca ed azione

Serafina Dangelico, Loredana Imbrogno¹, Sabina Tartaglia², Alfonso

D'Ambrosio³

IC Guinizelli

Via risorgimento 58, 41013 Castelfranco Emilia (Mo)

nella900@gmail.com

¹IC Rinaldini

Via Aldo Moro 109, 25020 Flero (Bs)

Loredana.imbrogno@icloud.com

²IC Brienza

Corso Umberto I 85050 Brienza (Pz)

sabina031080@gmail.com

³IIS Cattaneo Mattei

Via Matteotti 10, 35043 Monselice (Pd)

alfonsodambrosio@yahoo.it

Nell'articolo viene descritto il progetto Byoeg che ha, tra i suoi obiettivi, quello di realizzare un percorso "Inquiry Based gamificato", utilizzando software gratuiti disponibili. Il percorso iniziale è stato sviluppato sulla tematica della terminologia, ma è adattabile a qualsiasi progettazione didattica. Ha coinvolto studenti della Scuola primaria, Secondaria di I e II grado..

1. Introduzione

BYOEG (*Bring Your Own Educational Game*) è un progetto nato nell'estate del 2015. La progettazione, lo sviluppo e la discussione di tutte le attività sono avvenuti attraverso una piattaforma social ad opera di un gruppo di insegnanti di quattro diverse regioni.

BYOEG è stato progettato partendo dall'analisi della teoria costruzionista di Papert [Papert,1994]. Il principale obiettivo che si pone il progetto è quello di stimolare negli studenti apprendimenti significativi, portandoli ad interiorizzare progressivamente una propria metodologia di apprendimento e rendendoli, in tal senso, autonomi.

La conoscenza diventa il risultato di una costruzione attiva da parte degli alunni e si collega strettamente alla situazione concreta in cui avviene la condizione di apprendimento [Jonassen, 1998].

La nuova conoscenza avviene attraverso la condivisione e la negoziazione di significati in ambienti di apprendimento collaborativi [Pontecorvo et al., 1995], partendo dal presupposto che lo studente apprende meglio se coinvolto emotivamente nel proprio processo di apprendimento.

2. Il progetto didattico

BYOEG integra i linguaggi iconici dei games e quelli computazionali del coding. E' stato progettato un percorso tematico sulla terminologia partendo dall'analisi delle principali misconcezioni legate all'argomento in questione. I concetti spontanei maturati dagli studenti già dai primissimi momenti d'interazione con l'ambiente esterno costituiscono, infatti, schemi mentali interiorizzati ed utilizzati per spiegare fenomeni ed eventi [Bruner, 1988].

La progettazione è partita dalla definizione di un percorso tematico in metodologia IBSE (Inquiry Based Science Education). Ad ogni fase IBSE è stato poi associato un game programmato con il linguaggio di programmazione visuale Scratch.

Oltre alla metodologia dell'IBSE è stato anche adottato il PBL (Project Based Learning), tenendo conto del fatto che in qualunque attività, anche quelle quotidiane, come ad esempio di appendere un quadro, si seguono delle fasi: penso, mi organizzo, faccio, rifletto. Lavorare per progetti, quindi, significa attuare le fasi dell'Ideazione, Pianificazione, Esecuzione, Valutazione. Lo studente apprende per scoperta, risolvendo le problematiche che via via incontra e quindi costruisce la propria conoscenza [Bruner, 1992].

Uno degli obiettivi del progetto resta quello di sviluppare e potenziare il pensiero computazionale attraverso il Learning by doing, ma anche con l'uso moderato della tecnologia, favorendo il passaggio dal "learn to code" al "code to learn". Papert, infatti, già nel lontano 1976, affermava: "Programmare favorisce il pensiero procedurale, da applicare a tutti gli altri aspetti della vita".

Noi docenti siamo coinvolti in questo rinnovamento del paradigma pedagogico e siamo chiamati a cambiare il nostro "setting" di lezione che, da meramente frontale e cognitivista, deve diventare interattivo e costruzionista. Pertanto, ci siamo messi in gioco e abbiamo provato a creare dei serious games didattici, per avvicinare gli alunni ai concetti scientifici in modo nuovo, più coinvolgente e motivante.

I giochi sono stati realizzati con Scratch, piattaforma gratuita, perché la sua interfaccia intuitiva è decisamente alla portata di tutti e, in particolar modo, degli studenti della scuola primaria.

I giochi realizzati, oltre ad essere gamificati, nel senso che prevedono punteggi e premi, possono essere facilmente "customizzati", ovvero adattati alle esigenze di ogni studente.

I giochi sono tutti condivisi e reperibili all'interno della piattaforma online Scratch sotto la voce Byoeg (Fig.1).

Il progetto è stato sviluppato in due classi di due scuole Primarie, in una classe di una Secondaria di I grado e in una classe di una Secondaria di II grado (Liceo Scientifico).

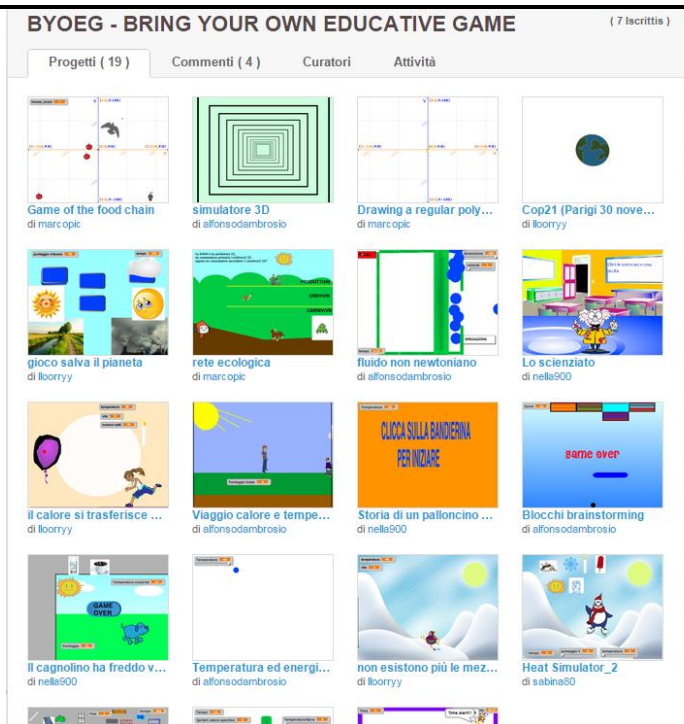


Fig. 1 L'insieme dei giochi del progetto BYOEG realizzati con Scratch

3. L'intervento didattico alla primaria

La sperimentazione ha previsto la progettazione di uno specifico ambiente di apprendimento. Lo schema didattico seguito è stato articolato in più fasi.

Analisi delle preconoscenze. Attraverso il gioco educativo "BRAINSTORMING" (Fig.2), opportunamente progettato, i bambini sono stati stimolati a raccogliere tutte le idee maturate, durante le loro esperienze personali, sul concetto di "caldo" e "freddo". Dalla discussione di classe è emerso che gli alunni associavano al concetto di "caldo" l'estate, il mare, il fuoco, il sudare; al concetto di "freddo", l'inverno, la neve, i maglioni di lana. Quest'ultima osservazione ha portato ad investigare sul motivo dell'associazione. In seguito alla domanda-stimolo "Come mai il maglione con il freddo? Perché?", i bambini hanno fatto emergere un concetto spontaneo molto interessante: considerare gli indumenti di lana come "generatori di calore" in grado di riscaldarci.

Il gioco si è rivelato molto utile per la conduzione del brainstorming in quanto ha permesso la partecipazione attiva di tutti gli alunni, anche di quelli più timidi e restii alla partecipazione collettiva. Questo aspetto si è rilevato molto importante

per l'insegnante, permettendo di creare, in questo modo, una mappa mentale di classe completa su cui poter lavorare in fase successiva.



Fig. 2 Gioco “Brainstorming” sul concetto di caldo e freddo (classe II primaria, Brienza- PZ)

Conflitto cognitivo. Dalla discussione precedente, attraverso il confronto in piccolo gruppo, i bambini sono stati coinvolti in una serie di evidenze sperimentali che hanno portato a ragionare sulla differenza concettuale tra calore come forma di energia e calore inteso come “sensazione”.

Sono stati scelti alcuni materiali ed arredi di classe (il banco, la sedia, il muro dell'aula) e i bambini, in gruppo, dovevano catalogare tali oggetti come “caldi” o “freddi”. Le discussioni di gruppo hanno evidenziato che, in realtà, le considerazioni erano diverse per ciascuno, dunque tutto dipendeva dalle “sensazioni” che ognuno aveva nel toccare i diversi materiali. Dalle conclusioni emerse, gli alunni hanno dedotto che la pelle, come organo del senso del tatto, fosse relazionata al concetto di “caldo” e “freddo” che sviluppiamo nella nostra mente e che, dunque, era “sbagliato” considerare il maglione come generatore di calore ma che era il corpo ad avere tale funzione.

E' in questa fase che è stato presentato, come attività in piccolo gruppo, il gioco del “PINGUINO”. Questo game, introdotto come stimolo, ha permesso di ragionare sul concetto di “temperatura” e “calore”. Dall'esperienza precedente il gruppo classe aveva infatti concluso che “la temperatura è necessaria per mettere d'accordo tutti” (cit. dei bambini in classe), cioè gli alunni hanno evidenziato come la temperatura fosse strumento necessario per avere misure oggettive ed omogenee per tutti.

Successivamente, i bambini hanno anche eseguito dei giochi corporei per evidenziare come la temperatura del corpo potesse essere influenzata dall'intensità del movimento; hanno osservato il rossore dei loro volti, delle orecchie, e le goccioline di sudore; contemporaneamente hanno rilevato che il loro corpo aveva consumato energia, si sentivano stanchi e avevano sete. E' partita subito una discussione in cui ognuno faceva la propria ipotesi, l'argomentava e la giustificava. Il docente aveva la funzione di guidare la discussione con domande-stimolo che potessero indirizzare i bambini verso le ipotesi più corrette. A questo punto è stato proposto il gioco “IL CAGNOLINO HA FREDDO” e gli scolari hanno applicato le loro misconoscenze per riscaldare il cagnolino. Abbiamo anche lavorato sul concetto di conducibilità del

calore usando le nostre mani: le abbiamo sfregate e constatato che si scaldavano, ma anche che, se si dava la mano calda all'amico, la mano di questi si scaldava. E' stato lo stimolo per lavorare con i conduttori di calore facendo esperimenti e guardando anche simulazioni in flash.

Successivamente, i bambini in gruppo hanno visionato il gioco "VIAGGIO", un percorso fantastico sul calore e la temperatura. Attraverso la sperimentazione in classe di alcune semplici esperienze riportate nel gioco, i bambini hanno elaborato intuitivamente la differenza concettuale tra calore (energia) e temperatura (sistema di misura oggettiva), riflettendo anche sui concetti di "energia" e "trasformazioni di calore in altre forme di energia", come l'elettricità ed il geotermico, affrontando, efficacemente, quindi, importanti nodi concettuali, determinanti nell'apprendimento futuro di altre tematiche scientifiche. (Fig. 3)



Fig. 3 Attività di gruppo. I bambini collaborano e si confrontano durante l'esecuzione dei giochi.
(classe II primaria, Brienza- PZ)

La prova di competenza. Al termine del percorso è stata proposta una prova di competenza eseguita in piccolo gruppo. I bambini sono stati coinvolti in una game educativo, "GIOCO-CASA", in cui gli alunni si sono confrontati sull'uso di differenti materiali a diversa conducibilità termica. Il fine ultimo era la costruzione di una casa che fosse a basso impatto energetico ed isolata termicamente (Fig.4). L'esperienza è stata valutata attraverso la predisposizione di specifiche rubriche valutative che hanno previsto l'analisi delle competenze scientifiche e sociali coinvolte in precise dimensioni opportunamente enucleate.

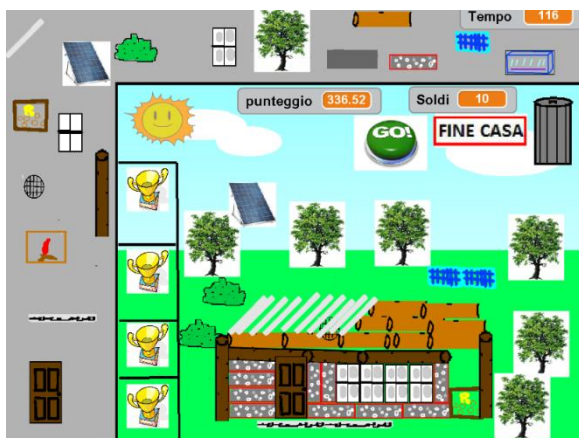


Fig. 4 Una casa realizzata durante la prova di competenza.

Durante l'esplorazione dei giochi si è lasciata ampia autonomia, in modo tale da permettere gli alunni di familiarizzare con il linguaggio di programmazione. (Fig. 5)



Fig. 5 Introduzione al pensiero computazionale. Attività di gruppo: il gioco delle "istruzioni" (Classe II primaria, Brienza-PZ).

Il gioco "LA CASA ECOLOGICA E TERMORESISTENTE" è stato presentato senza alcuna spiegazione; i bambini, per prove ed errori, e leggendo le informazioni sui materiali da usare, hanno capito quali fossero quelli più idonei per costruire una casa che soddisfacesse determinate caratteristiche (Fig.6). Il gioco non è stato immediato per tutti; alcuni hanno avuto difficoltà a capire come si selezionavano i materiali, ma altri, più intuitivi, sono diventati gli "esperti" che spiegavano ai compagni come procedere, motivando anche le varie scelte.

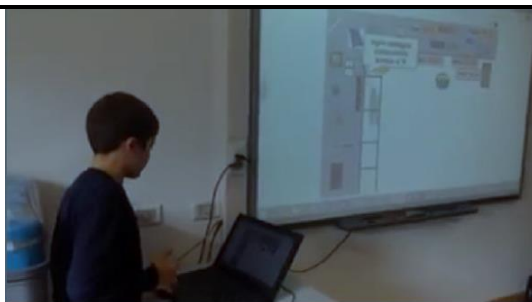


Fig. 6 Il bambino “esperto” spiega ai compagni come selezionare i materiali e costruire la casa (cl. III Primaria, Castelfranco E.-Mo)

Il gioco è stato continuato anche a casa; alcuni alunni si sono fatti fotografare dai genitori per documentare la vincita delle coppe e altri si sono fatti filmare per raccontare ai compagni come avevano costruito la casa e come mai avevano raggiunto un punteggio alto (Fig. 7).

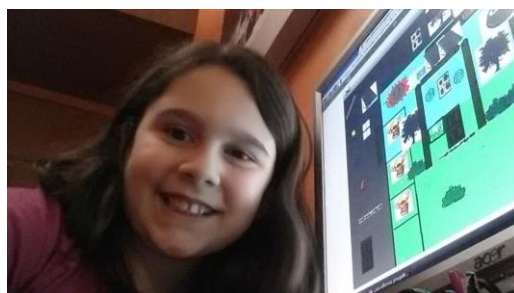


Fig. 7 Documentazione dell'attività svolta a casa (cl. III primaria, Castelfranco E.-Mo)

Punti deboli: mancanza di LIM o altra strumentazione in alcune scuole. I supporti informatici (PC, tablet) sono stati messi a disposizione dall'insegnante e dagli stessi genitori che si sono dimostrati collaborativi ed entusiasti del percorso proposto. (Fig. 8)

Modello didattico. Apprendistato cognitivo. In ogni fase il docente ha seguito le fasi dell'apprendistato cognitivo (*modelling, coaching, scaffolding, fading*) [Bruner, Wood e Ross, 1976].



Fig. 8 Un studente illustra le caratteristiche dei materiali da utilizzare per la costruzione di una casa eco-compatibile e isolata termicamente.

4. L'intervento didattico nella Scuola Secondaria

L'attività è stata proposta in una classe seconda di una scuola secondaria di primo grado: 14 ore, di cui 8 in orario pomeridiano come attività di potenziamento matematico scientifico per tutta la classe. Ventidue alunni, tra cui 1 alunno con handicap, 5 alunni DSA e 3 alunni BES. La parte scientifica si è svolta in laboratorio; la parte relativa ai games si è svolta in classe usando un solo computer con LIM.

Non tutti gli alunni avevano la possibilità di usare il computer a casa, per cui le attività sono state svolte completamente a scuola. Sono stati costruiti modelli, che servono a descrivere la realtà cogliendone aspetti altrimenti difficili da comprendere. Sono stati fatti esperimenti, per approcciarci ai seguenti nuclei tematici: differenza tra calore e temperatura, dilatazione termica, trasmissione del calore, isolanti e conduttori. Si è dato spazio allo studio dei fenomeni sia dal punto di vista qualitativo che dal punto di vista quantitativo. Sono stati usati i giochi didattici, creati dagli insegnanti del gruppo Byoeg, sia analizzandone il codice di programmazione, sia cercando di trovare, insieme, il nucleo scientifico alla base dell'animazione, raccogliendo eventuali idee e proposte di varianti o sviluppi degli stessi games. Questo perché il gioco didattico non deve essere subito passivamente dall'alunno, per evitare che diventi assolutamente inutile per l'obiettivo di sviluppo cognitivo.

Il progetto presupponeva una didattica di tipo cooperativo; ognuno portava il proprio contributo, e il confronto con i pari è sempre stimolante per gli alunni. Imparare giocando, oltre ad essere divertente e coinvolgente, fa vivere in

maniera diversa un eventuale insuccesso. Una classica interrogazione andata male genera spesso frustrazione; sbagliare un gioco, invece, stimolava gli alunni a volerci riprovare per fare meglio, superando le proprie difficoltà. Curare l'aspetto emozionale è importante per rafforzare la componente motivazionale dell'apprendimento.

Il progetto Byoeg è stato sperimentato in una classe seconda di Liceo Scientifico. Ad ogni gioco è sempre stato associato un esperimento reale.

I giochi sono stati un forte facilitatore iconico, anche se alcuni studenti li hanno trovati molto semplici, ma sempre chiaro è stato l'obiettivo scientifico che si voleva raggiungere.

Rispetto al percorso con gli alunni più piccoli, sono stati inseriti dei giochi di simulazione numerica, che hanno permesso misure quantitative, nello specifico sull'irraggiamento, la conduzione e l'equilibrio termico.

Oltre a tutti gli aspetti sottolineati in altri percorsi (primaria e secondaria di I grado), i giochi si sono rivelati un facilitatore motivazionale; gli studenti del liceo hanno deciso spontaneamente di realizzare dei propri giochi e soprattutto delle proprie simulazioni numeriche, frutto del modello teorico.

5. Conclusioni

I giochi, soprattutto quando utilizzati per veicolare conoscenze e competenze scientifiche, si rivelano un forte facilitatore iconico e motivazionale. La metodologia gamificata proposta ha coinvolto i bambini a tal punto da proporre l'uso e la progettazione dei games anche nel laboratorio di scrittura. In questo percorso i bambini coinvolti attivamente hanno elaborato propri giochi integrati nelle varie tematiche affrontate: sono state progettate e create alcune "storie al bivio", "gioco-storie" e semplici arcade games. Sono state inventate storie e sceneggiature e sulle varie trame sono stati inseriti i giochi ideati dagli stessi alunni ed utilizzati in classe. Scratch è stato usato anche per costruire lezioni di matematica, di geografia e i bambini stessi hanno costruito dei loro games / storytelling: ognuno era libero di essere creativo e di esprimere se stesso costruendo dei games secondo i propri interessi (calcio, ballo, dinosauri, acrostici, Natale...) (Fig.9)



Fig. 9 Attività in “Peer to peer” per creare una storytelling natalizia (cl. III primaria, Castelfranco E.-Modena)

Nella Scuola superiore, ad oggi, gli studenti realizzano degli ambienti di apprendimento basato sui giochi e lo fanno con software didattici specifici (ad esempio Alice 2.0 e 3.0). In tutti i casi, l’adattabilità dei giochi al singolo studente ha permesso la partecipazione attiva anche ad alunni DSA e BES.

Il progetto Byoeg, continua nella sua sperimentazione e sta evolvendo verso lo sviluppo di percorsi gamificati multidisciplinari, utilizzando diverse piattaforme, non ultimo i Mondi virtuali.

L’apprendimento per scoperta è naturalmente più efficace e duraturo, e consente di essere consapevoli dei propri processi di apprendimento, di “apprendere ad apprendere”.

In tutti i casi il gioco si è rivelato efficace sia per veicolare, con un linguaggio accattivante, proprio degli studenti, concetti anche complessi, sia per stimolare al confronto con i fenomeni reali e infine per adattare l’apprendimento a tutti gli stili di apprendimento della classe, applicando la massima di Confucio “se ascolto dimentico, se guardo ricordo, se faccio imparo”.

L’obiettivo che ci siamo prefissati è “insegnare in modo tale da offrire il maggiore apprendimento con il minimo d’insegnamento” (Papert).

Bibliografia

Bruner J., *La mente a più dimensioni*, Laterza, Bari, 1988.

Bruner J., *La ricerca del significato. Per una psicologia culturale*, Bollati Boringhieri, Torino, 1992.

Bruner J.S., Wood D. e Ross G., *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 89-90, 1976.

Jonassen D. H., Peck K. L., Wilson B. G., Pfeiffer W. S., *Learning with Technology: A Constructivist Perspective*, Prentice Hall, 1998.

Papert S., *I bambini e il computer*, Rizzoli, Milano, 1994

Pontecorvo C., Aiello A. M., Zuccheromaglio C. (a cura di), *I contesti sociali dell'apprendimento:acquisire conoscenza a scuola, nel lavoro, nella vita quotidiana*, Ambrosiana, Milano, 1995

Environmental education by gaming

Ugolini F.¹, Massetti L.¹, Pellegrino L.¹, Rossini G.¹, Raschi A.¹, Finato B.²

¹Institute of Biometeorology – CNR, via G. Caproni 8, 50145 Firenze
f.ugolini@ibimet.cnr.it, l.massetti@ibimet.cnr.it, l.pellegrino@ibimet.cnr.it
g.rossini@ibimet.cnr.it, a.raschi@ibimet.cnr.it

²Istituto Comprensivo Sacchetti
Via Malaguzzi 9, 56028 San Miniato Pisa
barbara.finato@istruzione.it

Nowadays kids are incredibly familiar and skilled to use Information and Communication Technologies (ICT) like computers and mobile devices. These tools are mostly used for connecting individuals to social networks, downloading music and videos, playing but also searching information and developing school tasks. Among the technological tools available for didactic purposes, a platform for developing Location Based Games for mobile devices has been tested for didactic purposes. Since 2014, the I.C. Sacchetti in San Miniato, in Tuscany, in the frame of two European projects, Involon and Raise projects (Erasmus+), is experimenting the development of LBGs (Location Based Games) in environmental education. The aim of these projects is raising the environmental awareness and active citizenship for nature protection through volunteering and the use of new technologies. Pupils, teachers (together with other facilitators like environmental guides) are part of a team committed to follow a learning process focused on nature protection that will bring to the creation of a LBG for the local protected area.

Keywords: education, environment, mobile phones, tablet, LBG platforms, school, game, coding

1. Introduction

The European Year for Active Ageing and Solidarity between Generations 2012 posed “the challenge to politicians and stakeholders to improve opportunities for active ageing in general, acting in areas as diverse as adult learning, volunteering, IT services” [Bird, 2007]. At the same time, WHO stated “over the past 30 years, 30% of the world's natural environment has been destroyed, populations of freshwater animal and plant species have been halved and natural forests have declined by 10%” (<http://www.who.int>).

The two issues have been the basis conceptions for the development of Involen (Intergenerational learning for nature protection volunteers, 2012-2015) and Raise (Raising environmental awareness among young people, 2015-2017) projects, which base on three pillars: knowledge transfer, voluntary environmental protection and use of new technologies.

It is clear that there is, even in our local environmental contexts, the need to take protection actions to overcome nature's injury.

In recent years, volunteering has been increasing, encouraged by the UN policy: 2011 was declared the 2nd European year of Volunteering and the EU shows strong interest especially for its contribution to social cohesion, building European identity and values. Key motives for participating in the nature conservation volunteering generally regard 'helping the environment', 'improving areas that volunteers use for their own recreation', 'expressing their values', 'learning about the natural environment' and 'socializing with people with similar interests' [Brett Bruyere and Silas Rappe, 2007] and 'learning and contact with nature' [Liarakou et al, 2011].

Moreover, every natural area is characterized by significant environmental, historical and cultural aspects that deserve not only to be preserved, but also known widely, especially by youngsters. Thus, identifying the best way of knowledge transfer and awareness raising, becomes an important achievement.

Environmental education plays an important role on children and youth, putting efforts to provide the next generation with the desire, commitment, and ability to create an ecologically sustainable future.

Both projects, are committed at raising environmental awareness among young people, promoting volunteering for environment, making non-formal education more attractive to youth especially in the framework of environmental issues, enhancing the preservation of protected areas and environment, but also developing new curriculum for environment and promoting the culture of active citizenship.

Furthermore, considering that nowadays children in urban environments are particularly disadvantaged - an estimation (though relative to UK) states that 10% of children play in the natural environment compared to 40% of adults when they were young [Thomas and Thompson 2004, England Marketing 2009] – it is relevant to offer students the possibility to approach nature and experience hands-on activities. **Storytelling**, presentations are relevant and widely used learning experiences, but direct observations and contact in and with nature are even more important experience.

In particular, **Raise** bases on **LINE “Learning In the Natural Environment”** which encompasses a range of provision, including activities within a school's or college's own buildings, grounds or immediate area; educational visits organised within the school day; and residential visits to local open spaces, parks, rivers, lakes, forests, coastlines, caves, mountains.. that take place during the school week, weekends or holidays [Ofsted, 2008; Natural England, 2012].

LINE is significant and involves benefits from educational attainment, awareness of environment and natural science skills, behavioral outcomes and

social cohesion, health benefits, etc. LINE also enables learners to rediscover innate connections with nature and helps them to develop a sense of place and be inspired to take personal responsibility for the environment [Natural England, 2012].

However, it is also important to consider the significant support that **new technologies** may provide in environmental education. On this regard, it is surprising the raising number of apps that are continuously developed as support tools in nature (e.g. My Tracks App; PeakFinder Earth Apps, PI@ntNet etc.) or as didactic tools (e.g. <http://www.educationalappstore.com>). Using new means in ordinary learning experience may attract further final users while providing new knowledge.

Nowadays the society seems deeply connected in and around the media. Portable devices (tablets, smartphones etc.) are of common use and affect the way of learning and knowing things or the space around us.

Norman D. [1994] documents that the technology influences the cognition, transmitting the knowledge embedded in the artifacts that surround ourselves. In this term, **location-based gaming** offers great possibilities and makes possible the implementation of innovative ways of playing, much more different from traditional video games.

A **location-based game (LBG)** is a game designed to be played on a device in motion and in strict connection to the location [Lehman, 2012].

LBGs are suited to convey educational knowledge and to encourage physical activity. Due to the fuzzy border between game and real world, players get a closer connection between virtual and real environments and will get stronger emotions than by video games.

Considering that new information and communication technologies (ICT) like smartphones and tablets are of current use, LBGs profit from these advanced technologies, integrating the players' position conveniently into the game.

In facts, LBGs can be played in a city or in nature being connected to the real world through GPS though they absolutely need of internet connection and coverage. LBGs allow augmentation of the reality with its environmental elements in real-time and in semantic context, in order to get information about the surrounding with digital interaction. Therefore, **gaming and coding** are two important educational themes in this kind of projects, since students learn programming through gaming.

The methodology of the Involen and Raise projects is based on a learning experience in which the students create the LBG from the initial concept to its full completion, with information gathered during the environmental education activities and practical experiences.

In this paper, we describe the methodology and the results from the implementation at the secondary school in San Miniato (PI).

2. Methodology

The main objective of the learning process is raising the environmental awareness especially for a selected protected area, through voluntary actions of

environmental protection and the creation of a Location Based Game with nature conservation purpose.

The methodology developed within Involen project [Papageorgiou et al, 2015] used also in Raise, stands on a participative approach to learning, bringing all learning stakeholders (students, teachers, environmental experts, volunteers, protected area managers etc.) together to plan their learning process, define their objectives and outcomes, and become equal “players” of learning. In facts, there is a re-definition of the roles of teacher and learner by introducing the “learning facilitator”, who mediates the transfer of knowledge and the exchange of experience between the members of the group and external experts. Before starting the learning experience, it is recommended to make sure the assistance of further learning facilitators (either teacher or other person involved) with ICT skills and one environmental conservation expert.

The learning process is made of six work units. Here below we describe the objectives of each unit:

- 1) Planning phase and individuation of competence needs and skills of the team members. Set up of a draft calendar and meetings schedule.

- 2) Visit to the area for volunteering activities (i.e. cleaning up path and trails, collecting pictures, things, videos, sounds etc.)

- 3) Demonstration of an ICT game by an ICT expert or a facilitator who learnt LBGs development, for discussing the potentialities and the possibilities of LBG related to the context and the protected area.

- 4) Collection of stories, legends, tales by experts, elders who live in or close to the protected area, found in internet, in books etc..

- 5) Selection of one or more stories and creation of the game's story that will become the game scenario.

- 6) Development of the LBG on its editor's interface and playtesting.

The activities of the work units can be in form of frontal lessons, hands-on activities, environmental volunteering, storytelling, and eventually with the development of a LBG with nature conservation purpose using a platform for LBGs development. In these projects, ARIS games (www.arisgames.org) was the platform used for the game creation.

In 2015, 21 teams of students, facilitators and elder volunteers in Europe, participated to the European Competition of Location Based Games with nature conservation purpose (<https://involeneuropeancompetition.wordpress.com/>), among which the class 1E of secondary school Istituto Comprensivo Sacchetti (San Miniato, Pisa, Italy). More recently (in Raise project, 2015-2017), five classes in the Mediterranean area (Turkey, Greece and Italy) among which the class 1E of the I.C. Sacchetti, has also applied the methodology. Here below, we describe the learning experience of this class of skilled students with their teacher and the archeologists of ArcheoTech Association, that brought to the development of the LBG “A Jump in the Middle Age”.

3. “A Jump in the Middle Age”: design and development

In the year 2015, the class 1E participated to the European Competition on Location Based Games with the game “A Jump in the Middle Age”. They focus on the San Genesio Archeological area (San Miniato, Pisa) in the territorial natural context, from the roman times up to nowadays. The team involved two archeologists of the Archeo&Tech Association but also parents and grandparents. The aim of the project was to increase the knowledge of the territory where the students live (history, environment and traditions) and find the relationships between the acquired knowledge and storytelling. The whole project was structured in the six work units developed in 10 two-hour meetings.

Regarding the work unit 2, the class carried out a voluntary activity at the archaeological site of San Genesio where they cleaned up the area by dead leaves brought there by the winter rains, removed rubbish and obviously made a tour of the area to get information and knowledge about it etc.

Unit 3 was carried out by the teacher who learnt autonomously how to make Location Based Games in Aris, so that she could show students how it works. Regarding the work unit 4, the project focused on several relevant features of the local area, therefore pupils collected information from several sources such as interviews to experts, grandparents, internet etc. on a variety of subjects: i) the landscape, ii) the ecosystem, habitats and traditional recipes of the area, iii) the archeological excavations of the medieval village of San Genesio, and iv) the *via Francigena* (route of Sigeric, Archbishop of Canterbury in the year 990 - Great Britain – who took a long route to Rome, to receive the investiture of Pope Giovanni XV). In this work unit they also integrated the collection of information with experimental activities, for instance seeding and observing the phenology of vegetables used in traditional recipes. Regarding the work unit 5, the students identified the game characters and the main content (Fig.1). They organized a flux of actions and wrote the scenario.

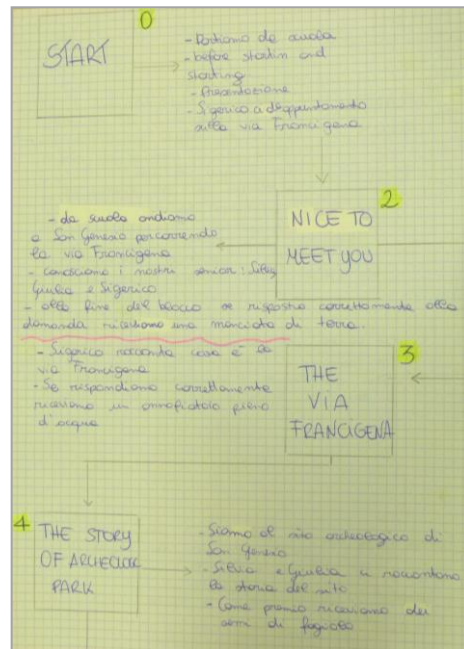


Fig.1 – Game scenario with the flux of the game actions.

They draw the characters, took photographs to the *via Francigena* and step by step, the storyboard of “A Jump in the Middle Age” was defined, ready to be moved in the ARIS platform. In facts, afterwards, the work unit 6 concerned the development of the game in the ARIS platform (Fig.2).

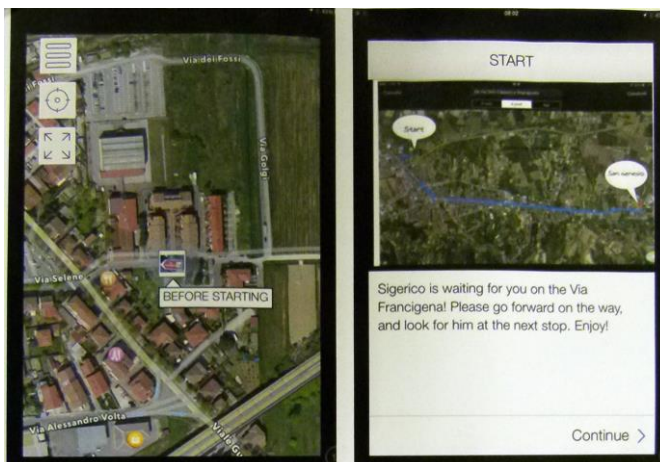


Fig.2 - Example of screenshot of the game on the iPad.

ARIS (short for Augmented Reality and Interactive Storytelling), is an authoring tool as well as an iPhone application that work together to create mobile, locative, narrative-centric, interactive experiences [Gagnon, 2012]. ARIS Editor 2.0 interface (<http://arisgames.org/editor/>) is an internet webpage and works online. The interface allows to build a game on the base of “scenes” or visual organizers (game scenario). The basic elements of ARIS are the game’s *Items*, *Tabs*, *Quests*, *Conversations* between players and virtual characters, *Media*. These elements can be organised in the space and in order of appearance by setting their *Location* (in a map) and their *Triggers* and *Locks*. Moreover, the player can interact with the game through tools like *Notebook* in which he can collect pictures or notes while he plays. Nevertheless, the ARIS games can be played only on Apple mobile devices (iPhone, iPad), on site or from home in quick travel modality, after downloading the ARIS app from the App Store, and searching the game in the Aris game list (<http://arisgames.org/editor/#games/3773/scenes>).

The player is guided on a route identified by the icons appearing on the map: these icons are game objects the player interacts with (e.g. a conversation with virtual character, collection of items, visit to a web page etc..).

So, moving along the route, reading the game plaques (content boards) and answering to questions posed by the characters (Fig.2), the player can get information about the history and the environmental peculiarities of the area.



Fig.2 – The paper board show all the steps of the game, each card is a shortcut of the game played on iPad.

4. Evaluation of the methodology and discussion

The challenging methodology, has demonstrated its effectiveness in achieving a variety of aims and outcomes. An evaluation form was submitted to the facilitator (the teacher) in order to know if the intergenerational learning

experience met its purpose concerning the intergenerational collaboration, the use of technologies and the volunteering experience. The teacher totally agreed and commented that:

“The students showed great enthusiasm during the activity. However, the choice of Aris (available only for Apple devices) highly limited the sharing of experience and the insertion of material in the platform but also the game final test because a few students own iPhones or iPad. However, all people involved are ready for the next experience!”

Seniors involved in the project showed curiosity toward the use of technologies whilst students were both curious and active. In addition, the opinion was that experience was valued worthy to be repeated with all group members enthusiastic of each work unit.

	Unit 1	Unit 2	Unit 3	Unit 4	Unit 5	Unit 6
Seniors	4	4	3	4	4	3
Youth	4	4	3	4	4	3
Facilitators	4	4	4	4	4	4

Table 1 General opinion of the team members about each work unit.
(4=They liked it very much; 3=They like it; 2=They did not like this so much;
1=They did not like it at all).

Combining different learning experiences (non formal and informal learning, intergenerational learning, learning in natural environment and gaming with technologies), the methodology has surely strengthened the relationship between generations: seniors and teenagers. This relationship is two way with the knowledge transfer from elders to youngster about local traditions, environment and history of the territory, but also transfer of motivation and knowledge from youngsters to elders. In other experiences, elders recognized the importance of using ICT and learning the technological language, even for communicating with their grandchildren, in addition, the use of technologies and gaming showed many advantages also for the teachers. According to them, it stimulated the cooperation by working in group; enhanced the capacity of working according a multi-phase process, taught to be patient and respect timelines; enhanced the communication capacity and knowledge transfer with hands-on and tales [Ugolini et al, 2015].

The methodology demonstrated that applying ICT in a creative more than mechanical way, supports learning and raises the awareness that technologies can be used not only for playing but also for learning (teacher's personal communication). Since many teachers argue the difficulty to get the new generations motivated and involved in their classes [Felicia, 2009], the inclusion of *serious games* in teaching could be a proper solution, aiming to match the

new digital native generation's needs and expectation, ensuring effective learning and motivation.

Moreover, integrating LINE, as inquiry activities in natural environment, would also stimulate curiosity and knowledge that can be used in gaming. In Raise project, observation and exploration of nature and natural phenomena are integrated with storytelling and gaming, generating new knowledge for the students but also creating a learning experience for the game's player.

5. Conclusions

In the frame of two European projects "Intergenerational Learning for Nature Conservation Volunteers" and "Raising Environmental Awareness in Young People", the school I.C. Sacchetti has successfully applied a learning methodology for environmental education that integrates intergenerational learning, gaming with technologies and volunteering with learning in natural environment. The complexity of the methodology is simplified in a structured process, made of six work units in which the team of students, facilitators (including teachers, experts external to the school) and elders define their work pace and work together for the development of a main outcome: a Location Based Game to be played in a local protected area. Important results in such experiences can be summarized in i) sharing experience between generations, ii) learning of the local environment by observations and collections of information, iii) helping local associations by volunteering, iv) improving ICT skills.

From the didactic point of view the students appreciate the interactive experience because it combines hands-on approach and work, coding, ideas drafted on paper, skills in **planning**, design techniques, **digital storytelling and game scenario**, **beside game development**, stimulating and motivating the students in the learning process.

Acknowledgements

We warmly thank the archeologists Silvia and Giulia from the Association Archeo&Tech and the Sistema Museale of San Miniato (Pisa).

The projects are supported by EU: Involen www.involen.eu under LLP, GRUNDTVIG Multilateral projects, project n. 527670-LLP-1-2012-1-GR-GRUNDTVIG-GMP; Raise <http://www.raiseyouth.com/en/> under Erasmus+, project n. 2014-2-TR01-KA205-014084.

References

Bird W. 2007. Natural Thinking: Investigating the links between the Natural Environment, Biodiversity and Mental Health, 1st edition. Royal Society for the Protection of Birds, UK.

Donald A. N. 1994. *Things That Make Us Smart: Defending Human Attributes In The Age Of The Machine*. New York.

England Marketing (2009), *Report to Natural England on childhood and nature: a survey on changing*

Felicia P. 2009. *Digital games in schools: A handbook for teachers*. European Schoolnet, Bruxelles, Belgium. ISBN: 978-907820994-2. pp. 46.

Gagnon D.J. 2012. *ARIS: An open source platform for developing mobile learning experiences*. University of Wisconsin –Madison. Available at: <http://arisgames.org/wpcontent/uploads/2011/04/ARIS-Gagnon-MS-Project.pdf>.

Lehmann L. 2012. *Location-based Mobile Games: State of the art and future challenges for developing location-based games for mobile devices*. Seminar Paper at SNET Project (WT 2011/2012).

Natural England 2012. *Learning in the Natural Environment: Review of social and economic benefits and barriers*. Natural England Commissioned Report NECR092. www.naturalengland.org.uk. ISSN 2040-5545, pp. 48.

Ofsted 2008. *Learning outside the classroom: how far should you go?* Ref.: 070219. Crown, London, UK, pp. 28.

Squire K., Jan M. 2007. *Mad City Mystery: Developing scientific argumentation skills with a place-based augmented reality game on handheld computers*. *Journal of Science Education and Technology*, 16(1) 5-29.

Thomas G., Thompson G. 2004. *A child's place why environment matters to children*. Green Alliance. London, UK.

Ugolini F., Massetti L., Pellegrino L., Rossini G., Raschi A. 2015. *Environmental education with Location Based Games: the Involen methodology in Tuscany*. In: "Innovation in Environmental Education: ICT and intertegenerational learning" International conference proceedigs (Ugolini F., Raschi A., Papageorgiou F. eds.). 24-25 September 2015, Firenze, Italy. IBIMET-CNR, Firenze, Italy. ISBN: 9788895597287. pp. 15-20.

Un insolito campo da gioco: il piano cartesiano

Pierangelo Leone
IISS "R. Canudo"
Via Aldo Moro s.n. Gioia del Colle Bari
pierangelo.leone@gmail.com

Quando un argomento matematico – non importa di che livello di difficoltà – cessa di essere occasione per il mero esercizio scolastico fatto solo per rinsaldare determinate conoscenze e diventa un'occasione di stimolo per il cervello, allora è certamente anche un gioco. Un gioco che ci divertiamo a fare, una sorta di ostacolo volontario che proviamo piacere a superare, un aiuto per la nostra mente, che si abituerà a pensare fuori dagli schemi. Giocare con la matematica può essere un modo per renderla affascinante e in grado di coinvolgere anche i più piccoli.

1. Introduzione

Come approfondire con i bambini di scuola primaria il piano cartesiano? Facendone un insolito campo da gioco, magari dopo aver loro raccontato una storia! Durante una lezione di tre intense ore all'interno di un Corso PON rivolto a 25 bambini di quarta e quinta elementare del 2° C.D. "S. Francesco D'Assisi" di Santeramo in Colle - Bari, ho armonizzato con molta semplicità elementi diversi quali la storia della matematica, gli strumenti della didattica tradizionale ed elementi della didattica digitale. L'impostazione del lavoro è di tipo laboratoriale e l'approccio è quello del problem solving. Il setting d'aula è inizialmente costituito da una lim collegata al computer (su cui è presente il programma geogebra).

2. Attività

Il titolo della lezione è: "Tutto iniziò con una mosca". La lezione di matematica inizia ... con una storia: "Un giorno René Descartes (alla lim mostro un'immagine del personaggio) stava osservando un insetto che si muoveva, sul soffitto, in prossimità di un angolo. Sarà capitato anche a noi tante volte. Lui, che era un matematico, ebbe un'idea che ha cambiato la storia. Egli pensò che avrebbe potuto determinare, in ogni momento, la posizione dell'insetto, conoscendo la sua distanza da ciascuna delle due pareti. Se fossimo stati quell'insetto e avessimo potuto sbirciare tra i suoi appunti magari avremmo visto uno disegno come questo (vedi Fig.1):

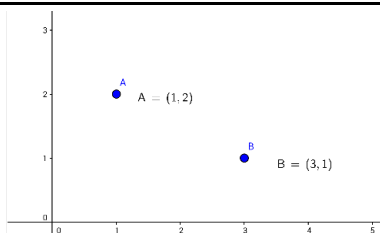


Fig. 1 – immagine elaborata con il software geogebra

Anche noi saremmo così entrati in un piano cartesiano”. Faccio loro varie domande per comprendere quanto sanno del piano cartesiano e utilizzo la lim per mostrare immagini che rendano sempre meglio l’idea matematica ma anche reale e concreta del piano cartesiano. Mostro loro anche dei giochi disponibili in rete che possono essere un chiaro esempio di piano cartesiano.

Riprendo il racconto. “Dal 1637 ad oggi (alla lim faccio vedere l’immagine della copertina del suo libro “La Geometrie”) sono passati molti anni (facciamo insieme il conto) e possiamo senz’altro dire che il piano cartesiano è indispensabile per descrivere tante situazioni della vita reale.”

A questo punto i bambini sono incuriositi e pronti per le due attività. La prima rispetta la didattica tradizionale e prevede l’uso di carta e penna. La seconda invece si avvale della tecnologia. In entrambi i casi l’impostazione è per problema e prevede un preciso ragionamento, non la semplice e meccanica applicazione di una regola.

2.1 Situazione da risolvere con carta e penna

Presento ai bambini il problema attraverso un grafico che descrive la situazione di partenza: un commerciante di biciclette riceve dal grossista il grafico dei nuovi prezzi delle biciclette VELOX (vedi Fig.2).

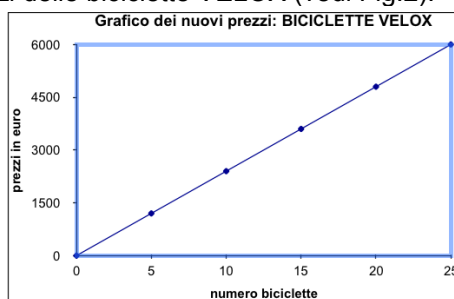


Fig. 2 - immagine del grafico dei prezzi delle biciclette presentata alla lim

La domanda-problema è: quanto gli costerà rifornire il suo negozio di 60 nuove biciclette VELOX? Per risolvere il quesito, creo gruppi di lavoro costituiti da 3 componenti, consiglio lo scambio di opinioni anche fra gruppi e chiedo di rispondere al quesito e di motivare tale risposta. Sulla lim ho aperto la schermata padlet e invito ogni capo gruppo a scrivere la risposta.

In un secondo momento si riflette insieme sulle singole risposte proposte dai gruppi. Durante la discussione costruisco sulla lim una tabella (con foglio di calcolo) che indica l'andamento dei prezzi delle biciclette e insieme osserviamo alcune regolarità: mentre il numero di biciclette aumenta di 5, i prezzi aumentano di 1200€. Proprio questa osservazione può condurre subito alla risposta senza dover riempire tutte le caselle vuote. I bambini giungono ad evidenziare e riconoscere la relazione tra i dati e a passare da una rappresentazione attraverso il grafico a quella con tabella.

2.2 Situazione da affrontare con strumenti elettronici

Poi facciamo spazio in aula per effettuare, in modalità RTL, misure legate al movimento che saranno rappresentate in un piano cartesiano. In questa fase il setting d'aula prevede: un sonar, una interfaccia grafica, un computer con software dedicato e un video proiettore. Chiedo ad un bambino di diventare il mio assistente, senza specificare cosa debba fare. Tra le risate e gli sguardi curiosi lo pongo di fronte al sonar e gli chiedo di muoversi avanti e indietro liberamente. Sulla lim si vede, in tempo reale, un grafico che ne descrive la posizione col passare del tempo. Dopo aver spiegato a grandi linee il funzionamento delle apparecchiature, invito un altro volontario e poi ancora un altro. Guardando i grafici attenuti pongo alcune domande-stimolo per avviare la discussione:

Quale grandezza viene rappresentata sull'asse orizzontale? Qual è l'unità di misura? Quale grandezza viene rappresentata sull'asse verticale? Qual è l'unità di misura? Cosa si vede quando si cammina in avanti? E se si va indietro?

A questo punto propongo una sfida a squadre. Proietto alla lim il grafico di un moto. La richiesta è quella di riprodurlo muovendosi nella maniera più precisa possibile (vedi Fig. 3).

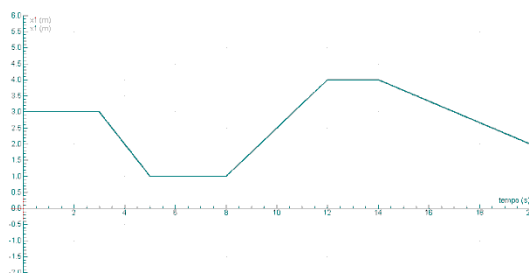


Fig.3 - grafico del moto disponibile nel software Coach

Creo squadre con tre componenti: uno dovrà muoversi per riprodurre il grafico, un altro dovrà tenere saldamente il sonar, e un altro farà da navigatore, cioè darà il via alle misurazioni e darà indicazioni al compagno su come muoversi. Prima di procedere, insieme ricaviamo dal grafico le informazioni relative alle posizioni che dovranno essere occupate. Per facilitare il compito delle squadre mettiamo sul pavimento dei riferimenti utilizzando gli astucci

colorati. Vari sono i tentativi e finalmente si arriva ad uno accettabile (vedi Fig.4):

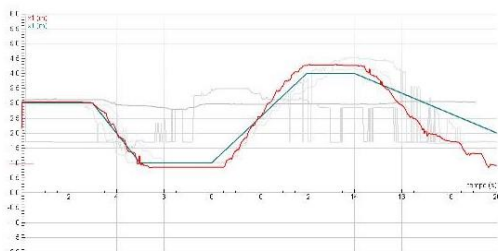


Fig. 4 – immagine elaborata con il software Coach: in grigio i diagrammi orari dei primi tentativi

La proiezione dei dati raccolti in tempo reale e del relativo grafico consente a tutti di seguire l'esperienza e, nel riprodurla, correggere gli errori che sono stati evidenziati dalle squadre impegnate precedentemente. Al termine delle prove viene proclamata la squadra vincitrice della competizione. A seguire ognuno compila una scheda e giungiamo alla formalizzazione del concetto di velocità del moto come pendenza della curva rappresentata.

3. Conclusioni

I bambini hanno gradito entrambe le attività. Hanno migliorato il lessico specifico, hanno provato a fare ipotesi e a verificarle, si sono appassionati ai problemi, hanno manipolato oggetti concreti e allo stesso tempo hanno messo mano a concetti matematici di non immediata comprensione; hanno collaborato e si sono divertiti. Con una diretta esperienza su un insolito campo da gioco hanno compreso che la matematica non è fare calcoli, ma pensare per trovare soluzioni.

L'esperienza è stata particolarmente significativa anche per me, in quanto diversa dalla quotidiana esperienza didattica in ambito liceale. Comune denominatore fra l'insolita esperienza con i bambini della primaria e la routine dell'insegnamento al liceo è l'obiettivo di proporre la matematica in situazioni che stimolino l'attenzione e l'interesse dei ragazzi.

Bibliografia

Beccastrini S., Nannicini M.P., Il cammino della matematica nella storia, Armando, Roma, 2008

Lo Cicero M. L., Spagnolo F., The use of motion sensor can lead the students to understanding the Cartesian graph in Proc. of CERME 6, January 28th-February 1st 2009, Lyon France

UMI – CIIM, Matematica 2001, Liceo Statale "A. Vallisneri", Lucca, 2001

Game Design Journeys in Primary Schools: How to

Gabriella Dodero, Rosella Gennari, Alessandra Melonio
Faculty of Computer Science, Free University of Bozen-Bolzano
Piazza Domenicani 3, 39100 Bolzano BZ, Italy

gabriella.dodero@unibz.it, gennari@inf.unibz.it, alessandra.melonio@unibz.it

Interest in early game design approaches, that include children's ideas into the game design process, is increasing. This paper outlines emerging trends in participatory game design, then presents thematic guidelines for practitioners, teachers and researchers, willing to conduct participatory early game design with primary school children.

1. Introduction

Children have unconventional viewpoints concerning all matters, especially interaction design solutions for them, such as games. Different design approaches have been devised for eliciting children's ideas concerning games. Participatory design, in particular, has been used for involving children in different game design (GD) tasks and promoting problem-solving skills as in computational thinking (e.g., [Adams, 2013, Moser, 2013]). According to the chosen participatory design approach, designers and non-designers work together using diverse generative toolkits or probes, with different aims as well as roles and degrees of participation [Vaajakallio and Mattelmäki, 2014, Sanders and Stappers, 2014]. Lately, practitioners and researchers alike have also explored gamification of game design tasks to playfully engage children so as to elicit their true ideas about novel design solutions [Andres et al., 2015, Dodero et al, 2014a, 2014b].

This paper presents thematic guidelines for conducting participatory game design experiences in primary schools so as to playfully engage all children. They are meant for 8–11 year olds; according to [Piaget, 1952], such children belong to the concrete operational stage, when intelligence starts to be logical but still refers to concrete things.

Guidelines are the result of a long iterative learning process in which feedback, rethinking, and revising were embraced as valued activities. The main steps undertaken were: (1) a review of participatory design and game design studies, focusing on studies with children [Melonio, 2013]. (2) an investigation of participatory game design contexts. For gaining a deep understanding of such contexts, we conducted exploratory field research studies with children in different settings, at first in children laboratories at university and at summer schools, and in parallel we also did brainstorming meetings and inquiries with domain experts of educational psychology and

pedagogy, interaction design in general, and game design in particular. Field studies conducted in 2013 in primary and middle schools enabled us to test game design material. (3) repeated-measure studies with schools, done in 2014 and 2015, the latter capitalizing on results from the 2014 study. Both studies aimed at engaging children in a participatory game design journey spanning across several school days. (4) finally, building on the experiences matured in all previous steps, we distilled a final set of guidelines for conducting participatory game design with children, considering how to manage it when it is fragmented over time, and what tasks in game design can be engaging or demanding for primary-school children.

2. Experience Based Guidelines

The following guidelines focus on how teachers, researchers or practitioners can conduct a participatory GD process with primary-school children so as to sustain their engagement, especially when GD tasks are more demanding, according to the evidence gathered in the reported case studies and in previous field-experience by authors of these paper, briefly summarized in the introduction.

Guidelines are divided into three macro themes: concerning the organization of the overall GD process; concerning specific GD tasks; concerning GD material for children.

2.1 Game Design

1. The GD process should be split into progressive missions with progressive challenges.
2. Each mission or challenge should be organized with its own clear GD goal, and such goal should be valuable for GD participants.
3. Each challenge should have a specific GD task—ideation task, conceptualization task or prototyping task.
4. Missions should interleave challenges with conceptualization or ideation tasks with challenges with prototyping tasks, so as to require and train different skills, thereby fostering the participation of all children and the promotion of alternative design ideas.
5. Each mission should start with a recap of previous missions' GD products, so as to orientate children in the GD process, creating links across missions and promoting coherence in GD products.
6. GD missions should provide multiple feedback opportunities from GD experts, mainly through scaffolding dialogues at the end of challenges/GD tasks.
7. Children should have different opportunities to share, also at the class level, their early game design results, in the form of high-level concept

documents, chore mechanics documents or prototypes, so as to evaluate them and improve them through peer feedback.

8. When GD is split in missions taking different days of work, and hence it is fragmented in time, gamified probes can be designed so as to visibly and tangibly sustain children's engagement and, specifically, to: convey a sense of progression across missions and challenges and help in orienteering children in the GD process or tasks; support relatedness needs in group and cooperation; sustain a sense of control over their GD work, in particular, symbolic rewards should be customizable, contingent and perceived valuable for children's GD work, e.g., rewards might be objects useful for customizing GD prototypes.

2.2 Game Design Tasks

9. The first mission should have tasks easy to take up by all children, so as to create a positive relaxing atmosphere, promote group work and mutual trust, and train children to the design work.
10. In the first missions, children can ideate and conceptualize the game storyline and use it to conceptualize their GD ideas.
11. The conceptualization of the game idea requires specific scaffolding by the GD expert, as the game-idea conceptualization seems to be a cognitively demanding task at least for 8–11 olds.
12. In subsequent missions, according to the length of the GD activity, each group of children can work on a single game level.

2.3 Game Design Material

13. GD material and tools should be distinguished per mission goal and challenges/tasks, and designed so as to be usable by the involved children; e.g., it should be designed by GD experts and education experts and revised with teachers/adults familiar with the participant children.
14. GD documents should be provided as forms to fill in for children, using a language for scaffolding children's ideas and a visual layout adequate to their age and skills.
15. The GD document should be divided into smaller units (e.g., game idea, chore mechanics, progression), each one cast as a form usable for the participant children.
16. GD prototype material should also be usable for the participant children: it should give children prototyping elements and it should use a scaffolding structure; e.g., it can use reference frames for clarifying the device under consideration, it can use balloons of different colors for placing and distinguishing different feedback elements, such as winning conditions or losing conditions.

3. Conclusions

This short-paper presented participatory game design guidelines for conducting game design experiences with groups of children in primary schools so as to engage all and include everybody's ideas.

Steps leading to the development of these guidelines have been extensively reported in a PhD thesis [Melonio, 2016] where interested readers will find further details on the experience and on the progressive development of the above guidelines. We welcome feedback from teachers who would consider applying these guidelines in their own school.

References

- [Adams, 2013] Adams E., *Fundamentals of Game Design*, Third Edition. Pearson, Allyn and Bacon, 2013.
- [Andres et al, 2015] Andres J., Lai J.C., and "Floyd" Mueller F., . (2015). Guiding Young Players As Designers. In *Proceedings of the 2015 Annual Symposium on Computer Human Interaction in Play (CHI PLAY '15)*. ACM, New York, 2015, 445-450.
- [Doderio et al, 2014a] Doderio G., Gennari R., Melonio A., and Torello S., *Gamified Co-design with Cooperative Learning*. In *CHI '14 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, ACM, New York, 2014, 707–718.
- [Doderio et al, 2014b] Doderio G., Gennari R., Melonio A., and Torello S., (2014b). Towards tangible gamified co-design at school: Two studies in primary schools. In *Proceedings of the First ACM SIGCHI Annual Symposium on Computer-human Interaction in Play, CHI PLAY '14*, ACM, New York, 2014, 77–86.
- [Melonio, 2013] Melonio A., *Game-based Co-design of Games for Learning with Children and Teachers: Research Goals and a Study*. In *Proc. of the Doctoral Consortium of CHIItaly 2013*, CEUR, Trento, 2013.
- [Melonio, 2016] Melonio A., *Participatory Game Design and Children*, PhD Thesis, Free University of Bozen-Bolzano, 2016.
- [Moser, 2013] Moser C., (2013). Child-centered game development (ccgd): developing games with children at school. *Personal and ubiquitous computing*, 17, 2013, 1647–1661.
- [Piaget, 1952] Piaget J., *The Origins of Intelligence in Children*. University Press, New York, 1952.
- [Sanders and Stappers, 2014] Sanders E.B. and Stappers P.J., *Probes, Toolkits and Prototypes: Three Approaches to Making in Codesigning*. *CoDesign: International Journal of CoCreation in Design and the Arts*, 10,1, 2014, 5–14.
- [Vaajakallio and Mattelmäki, 2014] Vaajakallio K. and Mattelmäki T., (2014). Design Games in Codesign: as a Tool, a Mindset and a Structure. *CoDesign: International Journal of CoCreation in Design and the Arts* 10,1, 2014, 63-77.

Tracce Open per il Garda.

Veronica Cavicchi, cveronic@gmail.com

Docente di Matematica e Fisica

Liceo delle Scienze Umane “Veronica Gambara”, Brescia

Tag: flipped classroom, open data, data journalism, monitoraggio civico, Cooperative Learning, didattica laboratoriale, secondaria secondo grado, opencoesione, competenze, creative commons, multimedialità, wordpress

Il Progetto di “A Scuola di OpenCoesione”

L’iniziativa di “A Scuola di OpenCoesione”, frutto di un accordo siglato nel giugno 2013 tra il Ministero dell’Istruzione, dell’Università e della Ricerca e il Dipartimento per lo Sviluppo e la Coesione Economica è un progetto di tipo interdisciplinare, che promuove principi di cittadinanza consapevole, attraverso attività di monitoraggio civico dei finanziamenti pubblici e l’impiego di tecnologie dell’informazione e della comunicazione a partire dai dati aperti (*open data*).



Figura 1 - Le fasi del progetto di "A Scuola di OpenCoesione"

Nell’edizione 2014-2015 hanno aderito al progetto 86 scuole di tutte le tipologie su tutto il territorio nazionale, selezionate tra le circa 170 candidate”.

La didattica è organizzata secondo un modello misto che prevede modalità di fruizione di contenuti online (tipo MOOC) e lavoro di gruppo project-based. Tra le principali esperienze di riuso dei dati di OpenCoesione è stata utilizzata anche la piattaforma indipendente “Monithon” (www.monithon.it).¹

¹ ASOC AWARDS. http://www.ascuoladiopencoesione.it/wp-content/uploads/2015/05/brochure_ASOC_OK_bassa-3.pdf

OpenGarda. Un'esperienza di monitoraggio civico e data journalism, che ha portato la scuola a realizzare un servizio per la comunità.



Figura 2 - Banner degli OpenGarda

La finalità della ricerca di OpenGarda all'interno del progetto de "A scuola di OpenCoesione" era di scoprire quanto e per quale scopo fossero stati utilizzati i finanziamenti che l'Unione Europea aveva assegnato al Comune di Desenzano nel progetto *"Uno sguardo dalle mure antiche alle oasi naturali"*². Uno degli obiettivi delle ricerche e delle indagini, era di verificare se i cittadini fossero a conoscenza dei finanziamenti stanziati e se rilevassero "indicatori" di miglioramento nell'accoglienza turistica della città di Desenzano.



Figura 3 - Il porto di Desenzano

Il progetto *"Il Garda Bresciano. Uno sguardo dalle mura antiche alle oasi naturali"* era afferente all'area delle "Infrastrutture", sotto il tema di "Cultura e Turismo", con codice unico di progetto (CUP) I16D10000010006. Ad esso era stato stanziato un finanziamento totale pubblico di: € 3.282.504,51.

² <http://www.opencoesione.gov.it/progetti/11olombgefo-00000000000011322136/>

Tale progetto era stato pensato per favorire i cittadini, istituendo opere urbanistiche a loro servizio: tra le più importanti una pista ciclabile che collega Desenzano a Salò, Lonato, Polpenazze, Soiano, Padenghe e Moniga.



Figura 4 – Pronti... via!

I dati che hanno contribuito alla realizzazione del progetto di OpenCoesione sono stati molteplici e sono stati molto utili come punto di partenza per le indagini; sono stati utilizzati i *dataset* trovati per capire se realmente sono state compiute al meglio le svariate opere urbanistiche pianificate nei pressi di Desenzano, chi è stato coinvolto nella loro realizzazione e, in caso di conferme di progetti concretizzati, se hanno soddisfatto le esigenze dei cittadini e dei numerosi turisti.

L'attuazione dell'iniziativa di "A Scuola di OpenCoesione" rispecchia anche alcuni fini del movimento delle Avanguardie Educative – Dentro e Fuori la Scuola."³

Attività laboratoriale di cooperative learning e di interazione con il territorio per un apprendimento che abbia luogo fuori e dentro la scuola.

Gli studenti della 3A - LSU del Liceo Veronica Gambara di Brescia, OpenGarda, coordinati e guidati in ogni fase del progetto dalla loro insegnante di Matematica, hanno avuto ciascun un proprio ruolo: i Project Manager hanno coordinato i lavori dei compagni in funzione di un

³ INDIRE, *Manifesto delle Avanguardie Educative*, Genova – 6 novembre 2014

Project Work iniziale; le StoryTeller, si sono occupate di raccontare con i compagni attraverso il Cloud; i Social Media PR hanno promosso il loro gruppo, gli OpenGarda sui Social Network, quali Instagram (OpenGarda), Twitter, (@ocgambara), Facebook (OpenGarda), mail (3alsu.gambarabs@gmail.com); le Coder hanno valutato come filtrare, selezionare ed implementare i dati raccolti; i Blogger hanno scritto il loro blog personale (<https://opencoesionegambara.wordpress.com>) e il blog ufficiale di ASOC (www.ascuoladiopencoesione.it/schools/liceo-veronica-gambara), imparando anche a come incorporare in modalità embed video di YouTube; le Designer, hanno scattato ogni foto, gestito la creazione e la scelta del logo, hanno realizzato i video nel rispetto del



Figura 5 - Gli OpenGarda, alunni della 3A - LSU del Liceo Veronica Gambara di Brescia, con la loro insegnante coordinatrice del progetto.

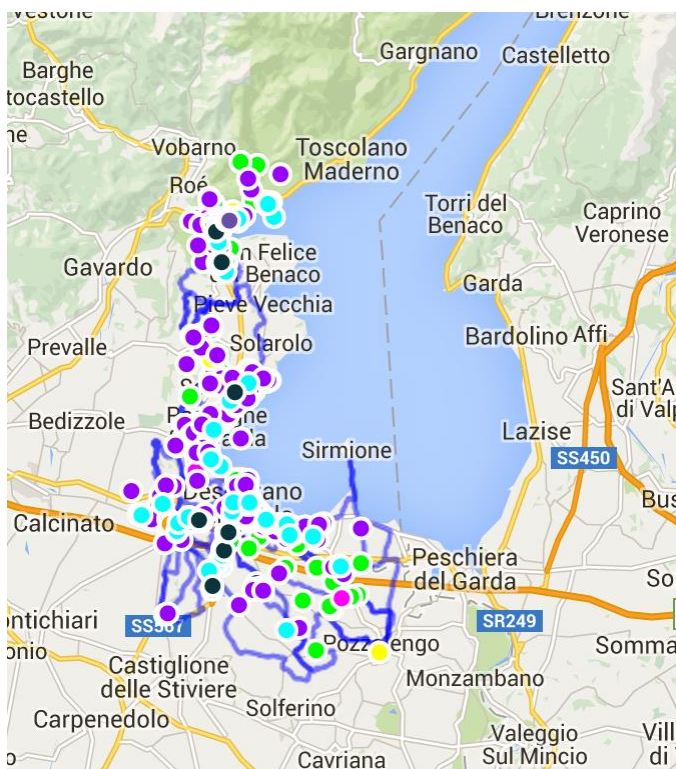


Figura 6 - La mappa realizzata dagli OpenGarda

CopyRight, creando un proprio canale YouTube; le Scout, hanno creato interviste su facebook, telefoniche, face-to-face; le analiste si sono occupate dell'analisi dei dati ed hanno scritto il report finale su Monithon⁴, una Jolly era pronta ad intervenire nel momento in cui una compagna era troppo sovraccaricata. Il punto più importante del percorso portato avanti dalla alunne è stata l'individuazione della promozione della pista ciclabile che collega i paesi del Basso Garda come cuore del progetto di valorizzazione del territorio e l'attuazione di una Quality Check che ha permesso alle alunne, attraverso un servizio che le stesse hanno realizzato verso i comuni del Basso Garda, di valutarne i punti di forza e di debolezza. Gli allievi si sono resi conto che i dati sulla pista ciclabile non erano dati aperti a disposizione del cittadino, erano accessibili unicamente mediante l'applicazione Garda Bello e

Buono ed hanno potuto rendere open la pista ciclabile, implementandone i dati, precedentemente in formati *.shp (shape), dopo averli trasformati in modo che fossero geolocalizzati in formato *.gpx, nel portale Open Data di Regione Lombardia, perché fossero a disposizione di tutti.



Figura 7- Sorprendente traguardo

⁴ <http://monithon.org/reports/939>



Figura 8 - L'applicazione analizzata dagli studenti.

Il percorso si è snodato attraverso cinque lezioni (Progettare, Approfondire, Analizzare, Esplorare, Raccontare) ed infine Coinvolgere. Ogni lezione ha avuto la durata di circa tre ore ed è avvenuta in ambito extracurricolare⁵. Ogni prodotto confluiva in un post nel blog del team OpenGarda⁶. Per le alunne il loro post più significativo è stato quello della quinta lezione (Raccontare⁷). Il loro elaborato creativo è stata la pagina contenente tre video, creata su YouTube⁸.



Figura 9 - Garda on the road

Le tecnologie: formazione, cooperazione, interazione, indagine, analisi e comunicazione.

Nella prima lezione (Progettare) le alunne hanno dovuto redigere un Project Work, analizzando i progetti presenti sul sito di OpenCoesione⁹, cercando il POR e indagando le risorse correlate. Nella seconda lezione, Approfondire, hanno creato un dossier in modalità condivisa, sia in DropBox che in Google Drive. Hanno iniziato a promuovere il proprio team e le proprie ricerche attraverso i social network. In un momento successivo è stato creato il

⁵ <http://www.ascuoladiopencoesione.it/lezioni>

⁶ <http://www.ascuoladiopencoesione.it/schools/liceo-veronica-gambara/>

⁷ <http://www.ascuoladiopencoesione.it/il-futuro-del-progetto-raccontare>

⁸ <https://www.youtube.com/channel/UCYEC0eHetDWgoYRBJDN5Isg>

⁹ <http://www.opencoesione.gov.it/>

blog personale del team, prima attraverso un openspace su altervista e poi, in modo definitivo, attraverso Wordpress, infine sul portale di “A Scuola di OpenCoesione”¹⁰. Le alunne non conoscevano né l’HTML né Wordpress. Nella terza lezione, Analizzare, il gruppo di lavoro OpenGarda ha capito cosa fossero gli open data, sia dal punto di vista tecnico che giuridico, hanno imparato la differenza tra dati aperti, dati raggiungibili e big data. Hanno imparato come potessero essere salvati file *.CSV o in altri formati in modo da poter essere rielaborati da diversi programmi.

Si sono poste l’obiettivo di scoprire tutti gli indicatori territoriali sul sito opencoesione.gov.it e di usare i dati aperti della P.A.; il portale open data di Regione Lombardia; i dati ISTAT; i dati su Noi Italia; i ISTAT su BES (Benessere Equo Solidale).

 1.5 DATA EXPEDITION : IL GARDA BRESCIANO. UNO SGUARDO DALLE MURA ANTICHE ALLE OASI NATURALI 				
Breve descrizione del progetto: a quali domande risponde? cosa volete sapere? Valorizzare le risorse naturali per portare un vantaggio turistico ed economico al Lago di Garda. Vogliamo sapere se le risorse economiche offerte dagli enti sono state effettivamente utilizzate per il mantenimento delle opere artistiche del patrimonio del basso Garda bresciano, Migliorare la vita dei residenti.	Risorse: quali dati (da OpenCoesione + altri) e quali fonti di informazione volete utilizzare? OpenCoesione. FAI (Fondo Ambiente Italiano). Siti web. Fonti dirette.	Quale format per raccontare il progetto? descrivi quali avete scelto e perchè (vedi slide “Come raccontare il progetto”) Videoclip. Interventi sul territorio. Intervento al consiglio comunale. Mostra fotografica.	Ricerche aggiuntive: scegli 3 tra i metodi di ricerca disponibili alla slide “scegli una tecnica di ricerca” Ricerca sul luogo. Internet. Esperti.	Strategie e canali di divulgazione: quali strumenti di comunicazione volete utilizzare per divulgare il progetto? perchè? Striscia la notizia (Brumotti) Social Network. Autogestione.
Persone o organizzazioni da coinvolgere: chi volete intervistare? chi vi può aiutare? Personale addetto (guide turistiche, proprietari) ed anche addetti alla manutenzione (con risorse interne ed esterne) Abitanti (com'è cambiato il territorio nel tempo) Turisti stranieri e italiani (soddisfazione delle aspettative) Esperti, come restauratore e promotore.		Valore per la comunità: in quale modo il vostro progetto avrà impatto sul territorio? Come lo misuriamo? Rilevanza turistica. Importanza storico culturale. Imparare a conoscere l'ambiente. Far conoscere le risorse ed aumentare il turismo.		

Figura 10 - Project Work della prima lezione “Progettare”

Hanno imparato che per raffinare i dati trovati dovevano porsi tre domande:

- Qual è il loro significato reale?
- Cosa definiscono?
- Quali sono le caratteristiche principali?

In seguito gli alunni hanno delineato la posizione geografica, per ridurre il campo di ricerca al necessario. Finita la collocazione territoriale hanno disposto i file di dati in ordine cronologico, interessandosi ai dati più recenti. Consapevoli di avere dati poco consistenti,

¹⁰ <https://opencoesione.gambara.wordpress.com>

sono andati sul sito Open data di Regione Lombardia per cercarne altri e sono inciampati in una difficoltà tecnica: un particolare dataset è stato causa di rallentamenti e di difficoltà, a causa del modo in cui “Salò” era stato scritto; lo hanno infatti cercato in tanti modi (scritto apostrofato o, addirittura, non accentato o tutto in maiuscole), finché non hanno scoperto che era stato registrato con una A, munita di dieresi, al posto di una O accentata.

Nella quarta lezione il team ha preparato la visita di monitoraggio costruendo un questionario per i tecnici dei comuni interessati dal progetto ed un questionario per gli abitanti, i turisti e gli albergatori che usufruivano dei servizi del progetto stesso. Le interviste da somministrare di persona e per via telefonica sono state create in modalità collaborativa nel cloud. È stato realizzato un questionario online, poi caricato sulla pagina facebook del team, attraverso surveymonkey.

I dati rilevati dalle interviste sono stati analizzati con Google Sheets, con Fusion Table e pubblicati con Info.gram, integrati nei post sul blog della scuola di ASOC e su quello personale in Wordpress. I post di ASOC, così come l'articolo su Monithon hanno richiesto molto impegno. Le alunne hanno imparato a gestire i tag, a ridimensionare le immagini partendo dalla sorgente html, a inserire in modalità embedded presentazioni in Prezi ed in PowToon e video di Youtube. Per l'ultima lezione, Comunicare, sono stati realizzati tre video, utilizzando device e strumenti diversi. Alcune riprese sono state fatte con un'iPad retina, altre con una telecamera professionale. I software utilizzati sono stati diversi: Adobe Voice, Animoto, Pinnacle Studio, Movie Maker, iMovie. L'elaborazione dei video ha richiesto un grandissimo impegno alle alunne, che hanno impiegato diversi pomeriggi sia per realizzare riprese di qualità che per il montaggio. Le Timeline sono state realizzate in Prezi.

Un percorso complesso, che ha portato a risultati di apprendimento differenti per ciascun allievo.

Gli allievi, coinvolti anche per diverse ore extracurricolari, hanno appreso, secondo quanto da loro dichiarato e registrato nelle loro testimonianze, a sviluppare una coscienza critica verso il data journalism, a cercare, analizzare e saper operare con gli open data, ad utilizzare i Social Media per la propria promozione e per la comunicazione di tematiche sociali, a creare un blog con Wordpress, a lavorare in team in un clima di interdipendenza positiva, ad organizzare i compiti, a progettare e seguire delle timeline, ad utilizzare diversi software di presentazione, a utilizzare applicazioni per il Cloud ed a scrivere documenti in modalità condivisa, a utilizzare editing di video mobile, a progettare, somministrare interviste online, di persona, telefoniche, a rielaborare i dati, a scrivere report, ad interfacciarsi con i responsabili negli enti locali, a conoscere il territorio, ad imparare tecniche di comunicazione, a migliorare il clima in classe, a sviluppare un forte senso di autoefficacia e ad aumentare il proprio livello di autostima, a cogliere il collegamento che esiste tra lo studio della matematica e la realtà.

Gli studenti hanno potuto lavorare in una modalità completamente inclusiva e ciò che li ha maggiormente caratterizzati è stato il loro senso di responsabilità, l'autonomia e la capacità di andare in profondità, di preoccuparsi non solo di comunicare dei risultati, ma di farlo rispettando la legalità, credendo fino in fondo ai risultati che potevano ottenere come servizio per le istituzioni ed i cittadini. Gli allievi si sono impegnati per migliorare il territorio. Scrivono:

“Cosa abbiamo imparato dal progetto “A Scuola di OpenCoesione”:

- *Sfida*: ci siamo messi in gioco e ci siamo fatti coinvolgere in nuove attività;
- *Progetto*: ci siamo posti degli obiettivi e immaginare i passi per raggiungerli;
- *Spazi*: abbiamo visto come l'ambiente è migliorato attraverso l'Unione Europea;

- *Interdipendenza nel team*: per noi è importante il lavoro di squadra;
- *Responsabilità*: abbiamo realizzato un monitoraggio civico;
- *Indagare*: abbiamo imparato a valutare l'efficacia dei servizi per gli utenti attraverso le interviste;
- *Confronto*: abbiamo interpellato le amministrazioni e i responsabili degli enti locali;
- *Analisi*: abbiamo imparato a operare con gli Open Data;
- *Competenze*: vedere la matematica attraverso la rappresentazione di grafici di dati reali;
- *Comunicazione*: sappiamo scrivere un blog in Wordpress;
- *Divertimento*: costruiamo insieme... è una avventura!
- *Social promotion*: le tematiche sociali, grazie anche a noi, attraverso i social network;
- *Cloud*: abbiamo scritto documenti e file di dati in modalità condivisa;
- *Data journalism*: abbiamo scritto report basati sui fatti e sui dati concreti;
- *Creatività*: è nata in noi la passione per i video editing e per i reportage;
- *Passione*: ci siamo sentiti efficaci nei nostri ruoli;
- *Legalità*: per noi è fondamentale il rispetto del Copyright;
- *Esserci*: siamo maturati nella consapevolezza di cittadini attivi e consapevoli;
- *Senso civico*: prenderci cura del nostro territorio;
- *Gioia*: abbiamo reso aperti i dati privati per fornire un servizio ai cittadini;
- *Coesione sociale*: conosciamo il significato di rinnovare per promuovere la cultura."

Il convegno lombardo e l'esperienza di #ASOC AWARDS



Figura 11 - Il logo di OpenGarda

All'interno dell'evento "A scuola di OpenCoesione - I progetti nelle scuole lombarde: la parola agli studenti", svoltosi il 29 aprile 2015 a Palazzo Pirelli e promosso dall'Assessorato all'Istruzione di Regione Lombardia, sono state premiate tre scuole lombarde: il liceo delle Scienze Umane "Veronica Gambara" di Brescia, l'Istituto di Istruzione Superiore "Bertarelli – Ferraris – Pacinotti" di Milano e l'Istituto "Mosè Bianchi" di Monza. Il

liceo Veronica Gambara è arrivato primo in Lombardia e terzo a livello nazionale, ricevendo anche il premio del pubblico con 204 voti sul proprio blog. La premiazione è avvenuta durante l'evento di Forum PA il 27 maggio 2015. Gli alunni hanno infine portato la loro esperienza in una conferenza a Brescia, incontrando le PA, il 04 giugno 2015, presso Europe Direct Regione Lombardia, antenna di Brescia. Per ulteriori approfondimenti è possibile consultare l'#ASOC15 AWARDS – BOOK¹¹.



Figura 12 - Logo di A Scuola di OpenCoesione

¹¹ http://www.ascuoladiopencoessione.it/wp-content/uploads/2015/05/brochure_ASOC_OK_bassa-3.pdf

Potenzialità e criticità didattiche generate dai processi di apprendimento mediati da tecnologie semantiche

Elvia Ilaria Feola
Università degli studi di Salerno
Via Ortole 3, 83050 Santo Stefano del Sole (AV)
elviaifeola@gmail.com

L'indagine è focalizzata sulle strategie di ricerca e di validazione delle informazioni in rete, al fine di comprendere quali metodi possono facilitare i processi di apprendimento semantico e soprattutto, se questi generano processi di pensiero critico. L'annotazione semantica e la costruzione di un modello di conoscenza di un dominio stimolano la riflessione, costringendo la mente umana a formalizzare ed esplicitarne una rappresentazione. Tuttavia, tale rappresentazione non è sempre originale e avulsa da ridondanze.

1. Introduzione

Vari studi [Craik e Lockhart, 1972; Tulving, 1984; Gazzaniga, Ivry e Mangun, 2005] hanno messo in luce la natura reticolare della conoscenza umana, anche se con differenti declinazioni e non in maniera esaustiva e inconfutabile. Nello specifico gli studi sulla memoria umana hanno evidenziato una memoria semantica, vista come deposito astratto, relazionale e associato al significato dei simboli verbali delle conoscenze [Collins e Loftus, 1975]. La teoria dell'apprendimento significativo di Ausubel [Ausubel, 1963] evidenzia come le nuove informazioni, grazie all'attiva volontà del soggetto, si pongono in relazione ai concetti preesistentemente acquisiti. Novak [Novak e Cañas, 2006] riprendendo tale teoria, rileva come il significato di un dato concetto si delinea in base alle proposizioni legate a quel concetto stesso. In tal modo, la nozione assume una ricchezza esponenziale includendo anche le relazioni con altri concetti. Un ulteriore contributo è offerto dalla teoria del connettivismo [Siemens, 2005] secondo la quale la conoscenza si svilupperebbe grazie a connessioni, le quali genererebbero apprendimento. Nello specifico, in ambito didattico, la teoria della flessibilità cognitiva stabilisce che la conoscenza dovrebbe essere rappresentata mediante differenti prospettive [Spiro et al., 1988] offerte, ad esempio, avvalendosi della navigazione ipertestuale la quale genera flessibilità nelle sequenze d'istruzione [Calvani, 1998]. A tali teorie va collegata la consapevolezza che i processi di apprendimento si originano come dinamiche cognitive collegate al contesto sociale e culturale in cui si generano.

Tale speculazione trova la sua disamina nella teoria della zona di sviluppo prossimale, zona di estensione delle potenzialità conoscitive di ogni essere umano, concretizzabile grazie al rapporto intercorso tra le interazioni sociali, costituite da soggetti più esperti e le variabili socio-culturali che influiscono sullo sviluppo cognitivo e psicomotorio del singolo [Vygotskij, 1978]. La teoria vygotskiana è stata ripresa da Bruner, il quale afferma che la cultura va a costituirsi mediante continue rielaborazioni negoziate dai soggetti attraverso interpretazioni e attribuzioni di significato [Bruner, 1996].

La ricerca di informazioni, oggi, si è trasformata in un'attività consueta soprattutto per le nuove generazioni. Tuttavia, tale ricerca richiede l'attivazione di processi cognitivi complessi, quali la valutazione, la validazione, l'organizzazione e l'integrazione delle informazioni reperite da una pluralità di fonti; associate a molteplici strategie cognitive e metacognitive [Tsai e Tsai, 2003, pp. 43-44]. Il cercare informazioni, pertanto, può generare nei giovani difficoltà e disorientamento. Spesso la ricerca di informazioni è basata su strategie superficiali, mosse dall'intenzione di riprodurre e riportare informazioni frammentarie, ricavabili mediante procedure di routine; mentre quelle profonde, le quali richiedono ricerca di significato delle informazioni, elaborazioni e trasformazioni, sono meno impiegate. Questo perché tale procedura richiede un'ampia literacy compita da capacità ermeneutica, abilità interpretativa e attribuzione di significato [Julien e Williamson, 2010, p.16].

Sulla scorta di quanto illustrato si è intrapreso un progetto di ricerca teso a stimolare processi di "apprendimento semantico" [Vivanet, 2011] al fine di comprendere i processi cognitivi di apprendimento attivati dai ragazzi e supportati da tecnologie semantiche.

2. Obiettivi e fini della ricerca

Il fine della ricerca è di analizzare le modalità di indagine e validazione delle informazioni attuate dai ragazzi mediante l'impiego della rete e i differenti modi di ricercare le informazioni.

Lo scopo è di valutare l'impatto epistemologico dei dispositivi che, per loro stessa natura, consentono al soggetto di cercare, gestire e organizzare grandi quantità di contenuti digitali e insiemi complessi di conoscenze.

Il campione della ricerca è costituito da ragazzi frequentanti la seconda classe di scuola secondaria di I grado, di tre istituti siti sul territorio Napoletano. Il totale dei partecipanti è di 157 ragazzi, di età compresa tra gli 11 e i 13 anni e, la ricerca è stata condotta nell'anno scolastico 2014/2015.

La sperimentazione è stata programmata con l'ausilio di tablet, perché più veloce rispetto al PC, comodo e semplice da utilizzare per la ricerca di informazioni. La sua versatilità e portabilità consente una maggiore e agevole interazione fra gli alunni e questi con gli insegnanti nel ricercare, condividere e paragonare le informazioni, sia durante le lezioni, sia durante lo studio a casa.

È stata condotta una ricerca di studio di caso e gli strumenti d'indagine impiegati sono questionari semistrutturati. La scelta di uno strumento qualitativo

è dovuta al fatto che si è teso analizzare in profondità gli stili di ricerca spontanei degli studenti e il grado di validazione delle informazioni reperite.

Ai discenti sono state fornite una serie di tracce di input orientate all'acquisizione e al rafforzamento della consapevolezza del cercare, selezionare e organizzare risorse e informazioni utili all'attività di studio.

Tali input, proposti dal docente, erano consigliati al fine di consentire al discente di: poter affrontare e risolvere un determinato problema; raccogliere le informazioni su argomenti di discussione o sull'oggetto di un approfondimento; selezionare in maniera funzionale la documentazione da allegare ad un elaborato. Nell'arco della sperimentazione i docenti hanno proposto cinque ricerche, di cui tre da condurre in gruppo. Le ontologie erano basate su una primitiva struttura tassonomica, al fine di far emergere gli organizzatori anticipati [Ausubel, 1963], partendo da concetti più generali per giungere a quelli più specifici. Tuttavia, poiché la struttura della conoscenza della mente umana non opera secondo un'organizzazione gerarchica, bensì per associazioni; è necessario individuare le connessioni di significato trasversali. Quest'ultime sono particolarmente utili per lo sviluppo di competenze di sintesi del dominio, per il riconoscimento e la ricostruzione dei percorsi di significato, oltre che per consentire una rappresentazione multi-prospettica dell'oggetto di conoscenza. Le connessioni di significato sono raggiungibili mediante il supporto di soggetti più esperti che guidano il discente in formazione a conquistare e arricchire la propria zona di sviluppo prossimale e accrescere la visione di un dato dominio di conoscenza.

Si è partiti dal presupposto che per sviluppare il pensiero critico scaturente da una ricerca semantica è fondamentale impostare una strategia di ricerca consapevole, definendo criteri per la valutazione e la selezione delle risorse e, infine, circoscriverli al fine di organizzare le risorse trovate.

Ogni studente, una volta ricevuto l'input dal docente, procedeva alla pianificazione della ricerca partendo da una riflessione sulle strategie di ricerca attuabili. Successivamente, in gruppo, si attuava una riflessione sull'atteggiamento abituale adottato e mediante il confronto ampliare la propria visione e pratica delle strategie impiegate. Una volta esaminati i risultati, avvalendosi di una griglia per la verifica dell'atteggiamento prevalente (vedi Fig. 1) si procede al confronto dei diversi atteggiamenti adottati e all'assegnazione dei profili emersi associabili a: browser; serendip; searcher. Questo al fine di comprendere come i discenti acquisiscono conoscenze, in quanto la tecnica di ricerca e di navigazione implica una strategia di apprendimento.

Al profilo browser possono essere associati tutti quei soggetti che imparano in modo accidentale. L'acquisizione di conoscenze avviene in maniera generica e non approfondita.

Il serendip impara in modo incidentale, in quanto mosso dal desiderio di scoperta. Spinto dalla curiosità e non da obiettivi particolari: "vagabonda" nella rete, non finalizzando la ricerca. Ciò genera un'apertura e potenzialità che gli consentono di affinare le abilità, immergendosi nell'ambiente.

Il searcher basa la sua ricerca di informazioni predisponendo regole e preconoscenze. Il suo non è un cercare di acquisire conoscenze, bensì approfondire conoscenze già delineate. Il livello di apprendimento è alto perché la motivazione iniziale di ricerca è alta. Tuttavia, è difficile che tale atteggiamento generi un incidental learning, provocando un isolamento nei confronti della molteplicità degli stimoli provenienti dalla rete.

<i>Quando cerco/navigo...</i>	<i>Risposta A</i>	<i>Risposta B</i>	<i>Risposta C</i>
Che ricadute mi aspetto?	☐ Ricadute pratiche nella vita quotidiana	☐ Non mi aspetto particolari ricadute o non ne percepisco	☐ Ricadute immediate nello studio
Come mi comporto?	☐ Aggiungo ai miei segnalibri le pagine visitate	☐ Condivido con gli amici i siti interessanti che ho scoperto	☐ Stampo alcune pagine e le leggo con calma
Che atteggiamento ho di solito?	☐ Mi interessa raccogliere informazioni utili	☐ Cerco di scoprire qualcosa di nuovo	☐ Voglio trovare ciò che mi serve
Che percezione ho della rete?	☐ È un'opportunità per informarsi meglio	☐ È una miniera di tesori nascosti	☐ È una fonte, un archivio, una biblioteca
Quale strumento uso abitualmente?	☐ Portali e guide	☐ Contatti con amici, reti sociali	☐ Motori di ricerca

Fig. 1 - Griglia per la verifica degli atteggiamenti

La seconda fase è centrata sull'elaborazione dei criteri di valutazione e selezione, al fine di comprendere se il discente ha impiegato una ricerca critica e consapevole degli elementi.

In questo caso ogni studente esplicita i criteri di selezione delle risorse impiegate e verifica se applicate in modo coerente. In sostanza, ogni studente dovrà cercare di chiarire in modo oggettivo perché ha effettuato determinate scelte. Il discente, quindi, provvede a selezionare un insieme criticamente ragionato di risorse legate all'oggetto, al problema o all'obiettivo della ricerca, ed esplicitare consapevolmente le strategie e le motivazioni che l'hanno indotto a quella determinata scelta.

Seguirà la fase di raccolta e organizzazione dei materiali selezionati dagli studenti al fine di valutare l'impatto epistemologico con riferimento alle strategie impiegate.

I parametri utilizzati sono i seguenti (vedi Fig. 2)

Approccio inesperto	Approccio Intermedio	Approccio Esperto
<i>Scelte fondate solo su alcuni degli input suggeriti</i>	<i>Scelte fondate considerando tutti gli input suggeriti</i>	<i>Scelte fondate anche su altre conoscenze, oltre agli input suggeriti</i>
<i>Limitata capacità di ricerca</i>	<i>Sufficiente capacità di ricerca (adeguatezza quantitativa)</i>	<i>Piena capacità di ricerca (coerenza qualitativa)</i>
<i>Limitata capacità di valutazione e selezione</i>	<i>Sufficiente capacità di valutazione e selezione (adeguatezza quantitativa)</i>	<i>Piena capacità di valutazione e selezione (coerenza qualitativa)</i>
<i>Limitato uso di meta informazioni di archiviazione</i>	<i>Uso adeguato di meta informazioni di archiviazione</i>	<i>Uso di meta informazioni di archiviazione complete e in linea con i modelli di riferimento</i>
<i>Limitata capacità di classificazione e rappresentazione</i>	<i>Sufficiente capacità di classificazione ma non di rappresentazione</i>	<i>Piena capacità di classificazione e di rappresentazione</i>
<i>Parziali difficoltà di organizzazione del lavoro</i>	<i>Efficacia sostanziale nell'organizzazione del lavoro</i>	<i>Capacità di organizzare il lavoro in modo orientato all'efficienza</i>

Fig. 2 - Parametri di riferimento

3. Analisi dei dati

Per la rilevazione dei dati si è utilizzato il software di analisi testuale T-LAB vers. 7.2, mentre per l'elaborazione del mapping delle parole utilizzate dagli studenti, si è effettuata un'analisi fattoriale secondo il metodo Sammon, seguita dall'analisi dei cluster. Il metodo Sammon consente di distribuire le parole utilizzate su assi cartesiani, al fine di far emergere le polarizzazioni semantiche trattate a livello di lemma.

Infatti, le parole si distribuiscono sugli assi in base al loro significato e ai loro rapporti di vicinanza e distanza all'interno del testo. In tal modo, la distribuzione delle parole consente di individuare delle etichette, che sono denominate in base alla somiglianza fra le parole stesse. Avvalendosi dell'analisi dei cluster, invece, è stato possibile raccogliere le risposte in grappoli, cioè in gruppi di elementi omogenei all'interno di un ampio insieme di dati. Tale tipologia di analisi si differenzia rispetto al metodo Sammon, in quanto, trattando un numero più limitato di termini, consente di aggregarli, non solo da un punto di vista semantico e di rapporti di vicinanza/distanza, ma anche da quello logico e di struttura della frase. Il mapping è stato predisposto per tutto il corpus di parole, impiegate dai soggetti sperimentali, per rispondere alle domande; mentre l'analisi dei cluster ha consentito di approfondire e analizzare le prime impressioni emerse dal mapping. Infine, i cluster si sono rivelati validi strumenti per comparare ed evidenziare differenze fra i comportamenti degli studenti.

Al termine della sperimentazione, al fine di monitorare e valutare l'esperienza, si è avvalsi di un modello sistemico utile per valutare le ricadute sul sistema apprenditivo (vedi Fig. 3).

La capacità di affrontare e risolvere problemi connessi all'argomento del percorso di studio risultano...	Migliorate	Inalterate	Peggiorate
<i>In caso di miglioramento quanto si ritiene che abbia influito il cambiamento introdotto dalle tecnologie utilizzate?</i>	<i>Molto</i>	<i>In modo parziale</i>	<i>Nessuna influenza</i>
<i>In caso di assenza di miglioramento quali potrebbero essere state le ragioni?</i>	☐ ... ☐ ... ☐ ...		
In generale, le competenze trasversali rispetto all'argomento del percorso di studio risultano...	Migliorate	Inalterate	Peggiorate
<i>In caso di miglioramento quanto si ritiene che abbia influito il cambiamento introdotto dalle tecnologie utilizzate?</i>	<i>Molto</i>	<i>In modo parziale</i>	<i>Nessuna influenza</i>
<i>In caso di assenza di miglioramento quali potrebbero essere le ragioni?</i>	☐ ... ☐ ...		
Quali "key competencies" risultano potenziate dopo la sperimentazione?	☐ ... ☐ ...		
Quali "key competencies" risultano regolarmente applicate dopo la sperimentazione?	☐ ... ☐ ...		
Quali "key competencies" NON sembrano essere state assimilate?	☐ ... ☐ ...		
Quali "key competencies" NON risultano applicate?	☐ ... ☐ ...		

Fig. 3 - Scheda di valutazione sistemica

Successivamente, si è adoperato un modello analitico comprendente alcuni indicatori ritenuti essenziali per misurare il miglioramento o il peggioramento delle performance degli studenti rispetto all'acquisizione di competenze nel processo di apprendimento. La scheda di valutazione (vedi Fig. 4), relativa a una o più competenze/obiettivi, si è basata su una scala comprendente indicatori che vanno da un valore pari a 0 (nessuna variazione), a -3 (peggioramento) o +3 (miglioramento).

Indicatori essenziali							
Capacità analitica	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Capacità strategica	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Capacità organizzativa	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Velocità / efficienza	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Efficacia / qualità del risultato	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Originalità / creatività	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Impegno e motivazione	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Capacità di collaborare	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Altri indicatori specifici							
...	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
...	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
...	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3

Fig. 4 - Scheda di valutazione analitica

Dall'esamina della scheda (vedi Fig. 4) si può evincere che gli indicatori essenziali sono raggiunti con un netto miglioramento per il +66,4%. I valori che subiscono, invece, pochissime variazioni sono la capacità analitica e quella strategica. Per quanto concerne la capacità analitica, rappresenta l'abilità più complessa e difficile da sviluppare e padroneggiare perché richiede al soggetto di comprendere un problema in profondità e nelle sue varie sfaccettature, prima analizzandone i vari aspetti, poi ricomponendoli in una visione unitaria e globale. Solo il 10,03% è riuscito a raggiungere tale capacità, mentre il restante campione è rimasto ad una visione frammentaria e parziale delle cose.

Per quanto concerne la capacità strategica, invece, si riscontra un miglioramento solo del +17,02%, questo perché tale capacità richiede al discente di protrarsi oltre il programmatismo, il trans-disciplinare oltre che disciplinare, narrativa ed autobiografica, vale a dire capace di affondare e di mettersi in gioco nell'intero spessore dei vissuti, della soggettività, della storia, del tempo. Tale capacità, nonostante le varie sollecitazioni, non è stata raggiunta in quanto i discenti erano molto legati alla classica struttura dell'insegnamento/apprendimento.

Dalla successiva esame dei dati si è rilevato che la ricerca attuata dai discenti avviene con poca consapevolezza; si manifestano, infatti, atteggiamenti più istintivi che ragionati, spesso legati alla casualità e al piacere della scoperta (serendipity) ma anche funzionale al riuso di elementi che fanno parte dell'insieme di conoscenze raccolto.

Tuttavia, è da evidenziare che i discenti non si limitavano a ricercare concetti base, ma ampliavano la ricerca integrando o aggiungendo nuovi concetti collegati a quello iniziale. Le ricerche anche se istintive, si presentavano, per la maggior parte, coerenti e pertinenti rispetto agli obiettivi posti. Ciò che sicuramente non è emerso è l'originalità nel ricercare le informazioni richieste, perché loro sono scontate e, quindi, non evidenziano uno stile personale e un contributo creativo e, infine, la scarsa mancanza di varietà delle fonti.

Altri parametri di valutazione considerati sono stati: la coerenza semantica, in questo caso le ricerche evidenziano un filo conduttore e quindi non appaiono casuali; impatto epistemologico, le ricerche non risultano funzionali all'elaborazione del pensiero critico originale, ma appaiono casuali; unicità, le ricerche appaiono omologate a quelle degli altri studenti, evidenziandone un carattere univoco non legato alla specifica personalità dello studente.

Inoltre, i dati fanno emergere che i discenti sono orientati soprattutto alla ricerca di informazioni avvalendosi di un approccio euristico, attuando svariati passaggi per poi giungere al documento desiderato. La navigazione, quindi, avviene più delle volte senza una meta precisa, spinti più dalla curiosità che da un obiettivo definito.

Il discente assume l'atteggiamento del serendip in quanto adolescente istruito dai videogames e dallo zapping televisivo. Tale atteggiamento, se da un lato è particolarmente stimolante, in quanto rende il soggetto più ricettivo, si basa su un approccio alla rete fondato sulla curiosità e privilegia la tecnica dell'esplorazione; dall'altro è necessario che la scuola incanali tali favorevoli

atteggiamenti nel potenziare la conoscenza creando percorsi e attraversamenti delle risorse esplorate o da esplorare. Questo al fine di istaurare un rapporto tra discente e unità informative derivabili da ambienti promiscui proficuo.

4. Conclusioni

La sperimentazione ha messo in evidenza come l'impiego delle nuove tecnologie apporti solo in parte un miglioramento delle performance dei discenti.

Con riferimento al processo di apprendimento, visto come creazione di significati, invece, la pratica, non è sempre pratica di riflessione, su un dominio di conoscenze, sui suoi concetti centrali e sulle relazioni tra essi.

I nuovi ambienti di apprendimento, infatti, si presentano come luoghi di incontro consentendo un impegno reciproco tra i partecipanti; di creare e condividere un repertorio condiviso; perseguire gli stessi obiettivi del progetto formativo, ma ciò non determina una valutazione critica delle conoscenze.

Sicuramente è da evidenziare che ad oggi non sono state individuate strategie e competenze necessarie per valutare le informazioni in maniera critica, basate sulla capacità di ragionamento e di problem solving.

Il ruolo delle nuove tecnologie deve essere quello di supportare la didattica ponendo però al centro il discente, generando un passaggio dalla conoscenza alla competenza, da un sapere approfondito, ma prevalentemente mnemonico e diviso tra singole discipline a un apprendimento costruito in maniera personalizzata lungo assi multidisciplinari, focalizzati sull'imparare a imparare, anche dagli errori, ad affrontare i problemi mettendo in connessione i propri saperi, a lavorare in maniera collaborativa.

È necessario mirare ad una scuola aperta e innovativa, basata sulla connessione tra studenti, computer e processo di apprendimento. I docenti devono trasformarsi in facilitatori e agenti attivi del cambiamento, progettando un approccio innovativo di carattere olistico, non solo digitale.

Bibliografia

[RIF 1] Ausubel, D., The psychology of meaningful verbal learning, Grune & Stratton, New York, 1963.

[RIF 2] Bruner, J., The Culture of Education, Harvard University Press, Cambridge 1996.

[RIF 3] Calvani, A., Costruttivismo, progettazione didattica e tecnologie, In D. Bramanti (ed.), Progettazione formativa e valutazione, Carocci Editore, Roma, 1998.

[RIF 4] Collins, A. M., Loftus E. F., A spreading activation theory of semantic memory, Psychological Review, 82, 1975, 407-428.

[RIF 5] Craik, F. I. M., Lockhart R. S., Levels of processing: A framework for memory research, Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior, 11 (6), 1972, 671-684.

[RIF 6] Julien, H., Williamson, K., Discourse and practice in information literacy and information seeking: gaps and opportunities, Information Research, 2010, 16.

[RIF 7] Novak, J. D., Cañas, A. J., The theory underlying concept maps and how to construct them, Technical Report IHMC CmapTools 2006, Florida Institute for Human and Machine Cognition, 2006.

[RIF 8] Siemens, G., Connectivism: a learning theory for the digital age, International Journal of Instructional Technology & Distance Learning, 2 (1), 2005, pp. 3-10.

[RIF 9] Spiro, R. J., Coulson, R. L., Feltovich, P. J., Anderson, D., Cognitive flexibility theory: advanced knowledge acquisition in ill-structured domains, In V.Patel (ed.). Proceedings of the 10th Annual Conference of the Cognitive Science Society, NJ: Erlbaum, Hillsdale,1988.

[RIF 10] Tsai, M. J., Tsai, C. C., Information searching strategies in web-based science learning: The role of Internet self-efficacy, Innovations in Education and Teaching International, 40 (1), 2003, 43-44.

[RIF 11] Tulving, E., Multiple learning and memory systems, In K.M.J. Lagerspetz, P. Niemi (eds.), Psychology in the 1990's, Elsevier Science Publishers B.V., North-Holland, 1984, 163-184.

[RIF 12] Vivanet, G., Fondamenti per una teoria dell'apprendimento semantico, In T. Minerva, Colazzo, L. (eds.), Atti VIII Congresso Sie-L 2011, Reggio Emilia, 14-16 settembre 2011.

[RIF 13] Vygotskij, L. S., Mind in society: development of higher psychological processes, MA: Harvard University Press, Cambridge,1978.

Didattica Problem & Project Based per l'innovazione a scuola

Flavia Giannoli
MIUR – LS A. Volta
Milano
flavia.giannoli@gmail.com

Il presente contributo vuole supportare l'approccio formativo basato sulla didattica orientata ai problemi come efficace modalità per innovare i processi di apprendimento e promuovere negli alunni la resilienza, cioè la capacità di risolvere con efficacia le problematiche e sollecitazioni contrastanti e disordinate del mondo globalizzato e tecnologico che ci circonda. Emerge l'utilità dell'approccio didattico Problem Based ed ancor di più della sua evoluzione secondo modalità più progettuali e strutturate: il Project Based Learning (PBL). Viene quindi presentata un'esperienza formativa online che risponde alla forte necessità di formazione degli insegnanti su questi temi: "PBL & PBL nella didattica".

1. Introduzione

Per sostenere le rapide dinamiche dei processi di innovazione che hanno luogo nell'eco-sistema delle moderne organizzazioni globalizzate e complesse è necessaria una forte sinergia tra mondo della formazione formale (Scuola ed Università) ed il mondo del lavoro e la società. La formazione dei giovani alla resilienza e lo sviluppo in loro delle capacità di affrontare e risolvere problemi sono centrali per il successo del loro inserimento in questa società sempre più imprevedibile, tecnologica e mutevole nei meccanismi che la governano.

La Scuola e l'Università hanno un ruolo critico in tale compito, ma sembrano stentare a contribuire attivamente all'innovazione necessaria ad una progressiva e solida crescita in sintonia con i nuovi paradigmi che la globalizzazione impone. È infatti precipuo della ricerca didattica la focalizzazione dei bisogni formativi e l'indicazione dei nuovi modelli di interazione allievo-docente-realtà sociale e tecnologica più efficaci e significativi per l'apprendimento. La ricerca internazionale evidenzia la validità della didattica orientata ai problemi, basata sul coinvolgimento attivo dei partecipanti, e sottolinea la necessità che essa non sia limitata alla sola definizione dei problemi, ma che venga curata la pianificazione a lungo termine mediante progettazioni accurate nei percorsi didattici.

2. Didattica orientata ai problemi: lo scenario.

L'insegnamento per problemi non è certo una novità ed è frutto della ricerca di miglioramento dell'efficacia dell'azione didattica per un apprendimento significativo. Il Problem Based Learning fu introdotto negli anni 60 da Howard Burrows, un medico e formatore, per i suoi corsi alla McMaster University, in Canada. Egli immaginò che l'apprendimento delle conoscenze e capacità oggetto del corso avvenisse contestualmente alla risoluzione di una sequenza di problemi medici opportunamente proposti dall'istruttore, che svolgesse anche il ruolo di facilitatore. Il modello fu subito ripreso da altre Università nel mondo ed adattato a diversi altri contesti e discipline.

Questa tipologia di apprendimento attivo è basata sul fatto che i problemi proposti:

- servano da guida a da motivazione per i discenti,
- fungano da test nella valutazione degli apprendimenti
- costituiscano nel loro insieme il contesto dei concetti da imparare,
- siano parte integrante del processo di apprendimento e costituiscono di per loro la lezione,
- servano da stimolo per le attività atte a sviluppare le abilità richieste.

[Peile et al, 2003]

I principali vantaggi di un approccio didattico a scuola basato sui problemi sono che esso permette più facilmente ai discenti di sviluppare le sempre più necessarie competenze di cittadinanza trasversali attraverso l'apprendimento attivo:

- esaminare e mettere alla prova ciò che già sanno (apprendimento significativo),
- focalizzare quello che ancora occorre imparare (apprendimento per scoperta),
- sviluppare le proprie qualità personali per ottenere risultati migliori nel gruppo (competenza del collaborare e partecipare),
- migliorare le proprie capacità di comunicazione (competenza del comunicare),
- enunciare posizioni e sostenerle con prove ed argomenti solidi (competenza del comunicare e dell'acquisire ed interpretare l'informazione),
- diventare più flessibili nell'elaborazione delle informazioni e nel raggiungere gli obiettivi (competenza del risolvere problemi e dell'agire in modo autonomo e responsabile: predisposizione alla resilienza),
- mettere in pratica le abilità che saranno loro necessarie dopo la scuola (competenza dell'imparare ad imparare).

3. Le criticità

L'insegnamento per problemi è dunque un potente strumento per sviluppare il pensiero critico e la creatività; inoltre esso permette di incrementare la motivazione in classe ed aiuta gli studenti ad imparare a trasferire le

conoscenze in nuove situazioni e contesti, favorendo quindi l'acquisizione di nuove competenze.

Tuttavia tale approccio didattico presenta alcune criticità importanti. La prima consiste nel limite che gli studenti non possono sapere cosa è veramente importante conoscere, specialmente nei campi in cui hanno minore esperienza, quindi la selezione da parte del docente degli argomenti disciplinari da trattare diviene cruciale per il successo formativo. Inoltre può accadere che il docente non riesca sempre a coprire con i materiali forniti ogni aspetto dell'argomento come invece potrebbe fare con un classico corso frontale. Infine, soprattutto all'inizio, il docente potrebbe trovare difficoltà a ricoprire il ruolo di facilitatore ed incoraggiare gli studenti a trovare la soluzione tra loro invece che fornirla egli stesso.

4. Didattica Project Based

Emerge fortemente, nella didattica per problemi, la necessità (e la fatica) di una progettazione accurata delle attività di apprendimento. Gli stessi Dewey [Dewey J., 1969], Papert [Papert, 1972] ed altri sottolineano la necessità di passare da un apprendimento per problemi isolati ad un approccio più sistematico mediante l'inserimento dei problemi in un contesto strutturato per obiettivi e la predisposizione di un ambiente funzionale all'apprendimento stesso. In accordo anche con le teorie costruttiviste di Piaget [Piaget, 1937], il processo di apprendimento diventa centrato sullo studente, mirato allo sviluppo di un curriculum preciso e si realizza in un ambiente di formazione appositamente progettato. La costruzione della conoscenza avviene da parte degli studenti mediante la risoluzione di problemi reali e la realizzazione di prodotti finali.

Le principali caratteristiche del Project based learning diventano quindi:

- il focus sui nuclei fondanti delle discipline
- l'utilizzo di prove autentiche, progetti complessi legati alla realtà
- l'apprendimento da fonti alternative per trovare le informazioni per risolvere i problemi
- la sperimentazione di esperienze nelle quali gli studenti gestiscono in prima persona il tempo e materiali.

5. Il Project Based Learning in ambito scolastico

La ricerca internazionale conta su decenni di pratica della didattica per problemi, dalla quale si conferma quanto prima esposto, cioè che il punto cruciale per l'efficacia del metodo è la corretta pianificazione delle attività e l'accurata verifica degli apprendimenti. Particolare attenzione richiede inoltre il passaggio del docente al ruolo di facilitatore. In Italia questo tipo di approccio didattico è purtroppo poco seguito e risulta praticato in maniera poco strutturata o limitato ad alcune discipline [Rotta, 2007].

La poca abitudine alla progettazione didattica e la scarsa capacità dei docenti nell'organizzare percorsi strutturati di didattica attiva portano ai cronici