

# Competenze Digitali:

## sfide e opportunità per il sistema della formazione

Stiamo assistendo oggi al diffondersi sempre più rapido delle tecnologie digitali in tutte le attività umane: questo è il fenomeno principale che caratterizza l'epoca in cui stiamo vivendo, un'era digitale le cui radici le possiamo fare risalire alla prima formalizzazione delle regole del calcolo binario dettate da Gottfried Wilhelm von Leibniz, che nel 1671 realizzò una calcolatrice meccanica basata su questo principio; oggi l'automatizzazione e la velocità dei processi di elaborazione sono in continua evoluzione, e soprattutto sono entrati nella prassi quotidiana non solo di scienziati e intellettuali, ma grazie all'evoluzione della tecnologia e all'interconnettività sempre più diffusa, nella vita di tutti i giorni della gran parte degli individui sulla terra.

Con la piena operatività del protocollo di rete IPv6<sup>1</sup> sarà infatti possibile la connessione in rete di qualunque oggetto reale o virtuale che possiamo immaginare: entriamo quindi nel mondo dell'Internet che non sarà più soltanto delle cose (IoT - Internet of Things) ma di qualunque cosa (IoE - Internet of Everything). Si parla non più di oggetti ma di SPIMES (SPace + tIMES), neologismo che indica un oggetto che può essere rintracciato attraverso lo spazio e il tempo per tutta la durata della sua esistenza<sup>2</sup>.

Siamo in piena trasformazione in cui la pervasività del digitale si innesta in ogni singolo momento dell'azione individuale e sociale.

Questa trasformazione digitale è un cambiamento epocale che investe il mondo che ci circonda plasmandolo secondo schemi nuovi tutti da comprendere e interpretare: è qualcosa a cui non ci possiamo opporre, che è impossibile frenare, che sta disegnando un contesto di profondo cambiamento e che sta ponendo una serie di interrogativi: si creeranno nuovi posti di lavoro? Si distruggeranno i posti di lavoro attuali? Quale sarà l'impatto sull'occupazione? Il sistema della formazione è o sarà in grado di creare le "Competenze Digitali" necessarie?

Andiamo per gradi, e chiariamo prima di tutto cosa si intende per Competenze Digitali.

<sup>1</sup> Internet Protocol versione 6 (IPv6) riserva 128 bit per gli indirizzi IP e gestisce  $2^{128}$  (circa  $3,4 \times 10^{38}$ ) indirizzi unici che, suddivisi per i metri quadrati della crosta terrestre permette di avere "655.570.793.348.866.943.898.599" (circa 655.571 miliardi di miliardi) indirizzi IPv6 unici per metro quadro della crosta terrestre.

<sup>2</sup> Bruce Sterling, *Shaping Things*, MIT Press, Mediawork Pamphlet, Boston-MA, 2005.

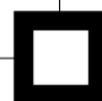
0

1

0

1

0



Una prima definizione è stata proposta dal Parlamento Europeo nel documento “Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006”<sup>3</sup>, aggiornata successivamente nel documento del 22 maggio 2018<sup>4</sup>, che indica le otto competenze chiave per l’apprendimento permanente, tra cui la Competenza Digitale oggi declinata in maniera specifica dal framework europeo DigComp2.1<sup>5</sup> che declina la generica competenza nelle seguenti cinque macro-aree:

1. *Alfabetizzazione su informazioni e dati (saper cercare, valutare e archiviare risorse digitali usando Internet);*
2. *Comunicazione e Collaborazione (usare gli strumenti digitali per interagire con altri);*
3. *Creazione di contenuti digitali (esprimere la propria creatività e saper esprimere il proprio pensiero con la produzione di testi, multimedia, programmi, ...);*
4. *Sicurezza (agire con le tecnologie digitali avendo cura dei dispositivi, dei diritti, della salute, dell’ambiente);*
5. *Risolvere problemi (saper trovare soluzioni alle problematiche di uso degli strumenti, ai propri bisogni di conoscenza sull’uso degli strumenti in modo standard ma anche originale e creativo).*

A livello italiano è AgID - Agenzia per l’Italia Digitale<sup>6</sup> che guida la riflessione sulle Competenze Digitali. Le Competenze Digitali, che unitamente alle collegate conoscenze definiscono il concetto di “cultura digitale”, sono state sintetizzate nel documento “Osservatorio delle Competenze Digitali 2015” (analisi condotta da AICA – Associazione Italiana per l’Informatica ed il Calcolo Automatico, Assinform, Assintel e Assinter Italia e promossa da MIUR – Ministero dell’Istruzione dell’Università e della Ricerca e AgID)<sup>7</sup> in quattro tipologie:

1. **Competenze per la cittadinanza digitale**, necessarie a tutti i cittadini per potersi allineare alla digitalizzazione del contesto sociale;
2. **Competenze digitali per tutti i lavoratori**, per saper usare nella quotidiana pratica lavorativa strumenti informatici a prescindere dalla funzione aziendale di appartenenza;

<sup>3</sup> EUR-Lex (2006/962/CE), Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006, Allegato – Competenze Chiave per l’Apprendimento Permanente: un Quadro di Riferimento Europeo, [eur-lex.europa.eu](http://eur-lex.europa.eu) > Document 32006H0962.

<sup>4</sup> EUR-Lex (SWD/2018/169 final), Commission Staff Working Document - Situation of young people in the European Union, [eur-lex.europa.eu](http://eur-lex.europa.eu) > Document 52018SC0169.

<sup>5</sup> DIGCOMP - Digital Competence Framework for citizens, [ec.europa.eu/jrc/en/digcomp](http://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp).

<sup>6</sup> AgID, *Competenze Digitali: sfide, strategie e obiettivi*, 2016, [www.agid.gov.it/it/agenzia/stampa-e-comunicazione/notizie/2016/03/01/competenze-digitali-sfide-strategie-obiettivi](http://www.agid.gov.it/it/agenzia/stampa-e-comunicazione/notizie/2016/03/01/competenze-digitali-sfide-strategie-obiettivi).

<sup>7</sup> Osservatorio delle Competenze Digitali 2015, [www.aicanet.it/-/osservatorio-delle-competenze-digitali](http://www.aicanet.it/-/osservatorio-delle-competenze-digitali).

3. **Competenze specialistiche ICT**, per figure che operano all'interno delle strutture ICT di realtà pubbliche o private o all'interno di strutture operative dei fornitori di tecnologie e servizi ICT;
4. **Competenze di e-leadership**, che caratterizzano chi associa alla cultura digitale attitudini e talenti che consentono di immaginare i percorsi di cambiamento e di contestualizzarli all'interno della propria organizzazione.

Oltre che in queste categorie, tutte importanti per rendere proficui i benefici della digitalizzazione in tutti i contesti lavorativi e sociali, le Competenze Digitali le possiamo suddividere in *Hard Skill* e *Soft Skill*.

Le *Digital Hard Skill* sono le competenze tecniche di base, specifiche, che definiscono una figura professionale. Si possono acquisire a scuola, all'università, ma anche sul posto di lavoro (spesso attraverso corsi di formazione mirati, anche attraverso MOOC - Massive Online Open Courses, e SPOC - Small Private Online Courses). Le Digital Hard Skill sono competenze quantificabili come, per esempio, saper usare specifici applicativi software, conoscenza di linguaggi di programmazione, capacità di utilizzare specifiche apparecchiature. In particolare, in questa categoria rientrano le competenze tecniche che riguardano l'area SMAC (Social, Mobile, Analytics, Cloud) a cui si aggiungono competenze avanzate quali Intelligenza Artificiale, Robotica, Internet delle Cose, Cybersecurity.

Le *Digital Soft Skill* sono le abilità trasversali, che riguardano la capacità di relazione e i comportamenti delle persone in qualsiasi contesto lavorativo che interagiscono con e per mezzo del digitale, e che sanno utilizzare in modo efficace i nuovi strumenti digitali. Le Digital Soft Skill si allenano con training che fino a poco tempo fa – ma oggi le cose stanno cambiando - non si attua in modo esplicito e formale o a scuola o sul lavoro, e che senza una esplicita formazione dipendono da vari fattori come la cultura, la personalità e le esperienze vissute dal singolo, in quanto sono strettamente connesse al modo di interagire, comunicare e cooperare in gruppo, attività che nella nostra scuola e cultura lavorativa non sono prassi. Facendo riferimento a *DigComp - Digital Competence Framework for Citizen* sviluppato dalla Commissione Europea, vengono individuate 5 aree di competenza: Alfabetizzazione su informazioni e dati, Comunicazione e collaborazione, Creazione di contenuti digitali, Sicurezza, Risoluzione di problemi.

In questo scenario, con il termine *Digital Mismatch* si identifica il divario tra le competenze possedute dai lavoratori e quelle che oggi richiede il mondo del lavoro. La richiesta di Competenze Digitali sta vivendo una crescita esponenziale, tuttavia non c'è ancora un adeguato riscontro in termini di formazione scolastica, universitaria e aziendale.

L'*European Centre for the Development of Vocational training* (CEDEFOP<sup>8</sup>) dell'Unione Europea ha stimato che in Italia, entro il 2020 i posti di lavoro vacanti

---

<sup>8</sup> CEDEFOP - *European Centre for the Development of Vocational Training*, [www.cedefop.europa.eu](http://www.cedefop.europa.eu).

in ambito *Information and Communication Technology* (ICT) raggiungeranno quota 135 mila (750 mila in tutta Europa), a causa del divario tra domanda e offerta di competenze. Inoltre, sempre secondo le rilevazioni del CEDEFOP da oggi al 2025 circa 46 milioni di opportunità di lavoro (su un totale di 107 milioni) nasceranno per lavori altamente qualificati, che prevedono una preparazione di livello universitario o fortemente specializzata. In un orizzonte temporale che arriva fino al 2025, le stime per l'Europa prevedono la creazione di nuovi posti di lavoro per ruoli e professioni a elevata qualificazione e una diminuzione di quelli a bassa qualificazione.

La differenza sta nelle Competenze Digitali, che non saranno esclusivamente di natura tecnologica, ma faranno riferimento a un *mix* più ampio e complesso di elementi che contempla competenze di processo, abilità sociali e *soft skill*. Queste ultime giocheranno un ruolo di primo piano, considerando che sono determinanti per risolvere problemi complessi, gestire il cambiamento, collaborare e relazionarsi, adattarsi con flessibilità e comunicare.

L'importanza delle Competenze Digitali riguarda ogni settore: la Commissione Europea stima che, entro il 2020, il 90% delle professioni non ICT richiederà queste nuove abilità. Tuttavia, in Europa come nel resto del mondo esiste ancora un divario tra mercato della domanda e dell'offerta di talenti digitali. In Italia il MIUR sostiene da diversi anni progetti per l'introduzione delle tecnologie digitali in classe e la loro integrazione con le risorse tradizionali: dal piano nazionale di diffusione delle Lavagne Interattive Multimediali, al progetto Cl@ssi 2.0, al recente il Piano Nazionale Scuola Digitale con le molte azioni che si attuano con fondi europei e nazionali. Gli obiettivi sono quelli di diffondere conoscenza sui nuovi modelli di apprendimento e formazione, di dotare la Scuola di linee guida per l'inserimento di queste tecnologie nella quotidiana pratica didattica, nonché di vincere la diffusa resistenza al loro uso, promuovendo l'interattività tra docenti e studenti e tra studenti stessi.

Nonostante questo impegno da parte della Scuola, solo il 3,5% degli studenti che si iscrivono all'Università frequenta un corso di laurea in ICT, e 1 lavoratore su 3 non possiede Competenze Digitali di base. Ma non è solo la tecnica che "salverà il mondo": nell'ottica delle *Soft Skills* anche i corsi di laurea universitari non prettamente orientati alla tecnologia potrebbero fornire competenze utili al mondo del lavoro innovando programmi e metodi didattici.

Questa carenza si riflette sulle performance delle aziende: 4 aziende su 10 hanno dichiarato un calo nella produttività e nella *retention* dei clienti a causa della mancanza di abilità digitali.

In effetti, nei paesi dell'Unione Europea si era stimato che nel 2016 circa il 37% della forza lavoro avesse Competenze Digitali insufficienti per portare avanti il proprio lavoro; all'interno di questa percentuale ricadono anche i lavoratori che non hanno alcuna Competenza Digitale. Questi costituiscono l'11% della forza lavoro dell'UE, ma tale percentuale supera il 25% per paesi come

Portogallo, Bulgaria, Romania e Italia. Oggi siamo ancora lontani dall'ottenere risultati apprezzabili in termini di maggiore diffusione delle Competenze Digitali, visto che il miglioramento rispetto a cinque anni prima è stato solo dell'1%.

Guardando all'Italia, la quarta edizione dell'Osservatorio delle Competenze Digitali<sup>9</sup> ha messo in luce come gli effetti della digitalizzazione vadano ben oltre la creazione di nuove professioni: il peso delle Competenze Digitali cresce, infatti, in tutte le aree aziendali di tutti i settori con un'incidenza media del 13,8%, con punte che sfiorano il 63% per le Competenze Digitali specialistiche nelle aree *core* dell'Industria e il 41% nei Servizi.

L'analisi dell'Osservatorio ha riscontrato anche una forte correlazione tra Competenze Digitali e *soft skill* inteso, come introdotto in precedenza, come l'insieme di tutte quelle abilità trasversali un po' a tutti mestieri che connotano comunque una più evoluta professionalità: apertura al cambiamento, conoscenza dell'inglese, *problem solving*, *team working*, pensiero creativo, capacità di parlare in pubblico, di gestire il tempo e di comunicare con i clienti.

La presenza di *soft skill* è infatti uguale o maggiore rispetto alla media di settore nelle professioni in cui contano di più le Competenze Digitali, con rispettivamente 35% nel Commercio, 36% nei Servizi e 35% nell'Industria. Infine, l'Osservatorio sottolinea come l'*e-Leadership* sia in crescita ma non ancora pervasiva: il percorso verso una maggiore consapevolezza dell'impatto del digitale sul valore del business non è ancora completato in diversi ambienti del management italiano. Da qui scaturisce l'elevata quota di aziende ed enti in cui la transizione al digitale è ancora a un livello troppo basso nella scala delle priorità strategiche rispetto all'effettiva urgenza, malgrado la quota crescente di Competenze Digitali richieste nelle funzioni direttive e manageriali.

E' in questo scenario che con **DIDAMATICA 2019**<sup>10</sup> abbiamo voluto dare inizio a una riflessione concreta e strutturata sul tema dei nuovi scenari imposti dalla trasformazione digitale nel mondo della Scuola, del lavoro, della società dalle tecnologie "mobili" – cioè nelle mani di tutti e sempre e così capaci di diffondere in modo pervasivo la competenza all'uso del digitale - e dagli strumenti di realtà aumentata e virtuale – le tecnologie oggi di "punta" e ancora non del tutto esplorate nel loro potenziale, con l'obiettivo di dare un contributo alla riduzione del *Digital Mismatch*. Attraverso una lettura degli atti del convegno, troviamo non solo buone pratiche, ma problematizzazione di un nuovo modo di produrre e fruire di contenuti e spazi digitali.

Il tema centrale del Convegno "BYOD, realtà aumentata e virtuale: opportunità o minaccia per la formazione" porta in sé istanze relative a tutte le discipline STEAM e alle richieste dell'attuale mondo del lavoro relative all'area SMAC:

<sup>9</sup> Osservatorio delle Competenze Digitali 2018, [www.aicanet.it/-/pubblicato-l-osservatorio-delle-competenze-digitali-2018](http://www.aicanet.it/-/pubblicato-l-osservatorio-delle-competenze-digitali-2018).

<sup>10</sup> AICA, *Atti del Convegno DIDAMATICA 2019*, [www.aicanet.it/didamatica2019](http://www.aicanet.it/didamatica2019)

programmazione, intelligenza artificiale, Internet delle Cose e l'ormai consolidato modello economico e sociale che va sotto il nome di *Industry 4.0*. Coding, making, agenti intelligenti, big-data, machine learning, block-chain, dematerializzazione, sicurezza, sono tutte parole chiave non solo per pubbliche amministrazioni, aziende e industrie IT ma, sempre di più, per il sistema educativo più ampiamente esteso (Scuola, Università, Formazione professionale, ITS) primo luogo di alfabetizzazione digitale per future specializzazioni di settore.

All'interno dei contributi scientifici, che sono stati selezionati dal Comitato Scientifico sulla base di un processo di doppia valutazione effettuata per ogni singolo lavoro sottomesso, sono stati individuati da apposito Comitato di Revisori i 4 lavori reputati "migliori", uno per ognuna delle sessioni in cui è stato suddiviso il Convegno, e che fanno riferimento ad alcune delle competenze delle aree SMAC sopra citate; tali lavori costituiscono i contributi scientifici di questo numero della rivista MD - Mondo Digitale.

Il lavoro di Giovanni Luca Dierna, Alberto Machì e Paola Monica Ruffino dal titolo "Integrazione di modelli interattivi virtuali e reali per visite educative museali", selezionato nell'ambito della sessione "Realtà Virtuale e Realtà Aumentata", descrive un progetto di ricerca per rispondere alle esigenze di potenziamento della didattica museale attraverso un processo di *gamification*. Il lavoro descrive in particolare la sperimentazione di un'applicazione web per l'esplorazione interattiva virtuale pre- e post-visita museale, nonché un applicativo su terminale mobile, integrando tecniche di *storytelling* nella presentazione di contenuti con tecnologie di localizzazione in-door nell'ambito di percorsi didattici di conoscenza e contestualizzazione di reperti museali. La *Web application* presenta un tour virtuale con esperienza immersiva attraverso l'uso di una piattaforma che gestisce immagini a 360 gradi interattive: attraverso la piattaforma è possibile simulare la "caccia" ad un reperto, arricchita da altri elementi multimediali come suoni o testi di accompagnamento.

Il lavoro di Fabrizio Ravichio, Giorgio Robino, Guglielmo Trentin e Luca Bernava dal titolo "CPIAbot: un chatbot nell'insegnamento dell'Italiano L2 per stranieri", selezionato nell'ambito della sessione "BYOD, Mobile e Mixed Learning", affronta il problema dell'inclusione sociale dei migranti che passa necessariamente dallo sviluppo di competenze linguistiche nella lingua del paese d'arrivo. La ricerca discussa ha lo scopo di indagare se la tecnologia dei *chatbot*, unita a quella dei dispositivi mobili d'uso comune fra gli stranieri che approdano nel nostro paese, possa favorire i processi di insegnamento-apprendimento dell'Italiano L2, sia nel supportare gli insegnanti durante la lezione, sia come ausilio/rinforzo didattico al di fuori dell'aula. In particolare, in questo contributo si fa riferimento allo sviluppo di un *chatbot*, denominato CPIAbot, ideato per apprendenti di italiano L2 a un livello pre-A1 e A1. Nel contributo verranno descritte: le esigenze didattiche che hanno portato allo sviluppo di CPIAbot, la sua architettura tecnologica, le modalità di suo utilizzo.

Il lavoro di Domenico Consoli dal titolo “La metodologia aziendale AGILE applicata alla realizzazione di un videogioco”, selezionato nell’ambito della sessione “Coding, Robotica, Pensiero Computazionale e Problem Solving”, descrive come applicare la metodologia *Agile* alla realizzazione di un’applicazione (videogioco) condivisa basata sul linguaggio di programmazione visuale *Scratch*, in una classe seconda di un Istituto Tecnico Commerciale. Tale metodologia si applica già nello sviluppo del software soprattutto quando i requisiti richiesti dai clienti sono oggetto di continui cambiamenti, richiedendo al team di sviluppo il rilascio periodico di nuove versioni del sistema. Questa metodologia, applicata in questo caso allo sviluppo di un videogioco, si basa su una didattica laboratoriale che mette al centro il processo di apprendimento degli studenti che lavorano a piccoli gruppi e portano avanti compiti specifici. La metodologia *Agile* stimola di più lo studente a sviluppare l’applicazione con maggiore coinvolgimento, entusiasmo e responsabilità. Durante l’intero processo di sviluppo gli studenti rivestono i diversi ruoli aziendali tra cui quello di clienti, e si riuniscono di frequente per apportare, in maniera incrementale, dei miglioramenti al prodotto / applicazione.

Il lavoro di Angela Maria Sugliano e Michela Chiappini dal titolo “Aumentare la figura professionale del docente: il docente ricercatore”, selezionato nell’ambito della sessione “Digitalizzazione, Innovazione Digitale e Sperimentazione”, vuole essere infine una discussione sulla figura del “docente-ricercatore”, docente che oltre che svolgere la propria attività didattica – in questo caso potremmo dire attività didattica con le tecnologie digitali -, sottopone a critica sistematica e intenzionale le pratiche didattiche che propone ai propri studenti. Usualmente i docenti vengono coinvolti da un ricercatore esterno in qualità di attori ma non proponenti delle attività di ricerca. La sfida che le autrici vogliono delineare con questo contributo è quello del docente curricolare o di sostegno che nella sua quotidiana pratica didattica “aumenta” e “amplia” il suo sguardo con una componente “investigativa” sull’impatto dei metodi e strumenti didattici prescelti al raggiungimento degli obiettivi posti. In questa dinamica, secondo un modello tra la “ricerca-azione” e il “metodo scientifico”, il docente coinvolge anche gli studenti in un processo di apprendimento arricchito della componente riflessiva e oggettiva nell’ottica del problem-solving e dell’imparare ad imparare. Il risultato atteso è un “aumento” sia della motivazione alla professione sia della percezione di auto-efficacia del docente, sia – se si pensa alla didattica con le tecnologie digitali – una riflessione esplicita e sistematica sulle ricadute del digitale nella Scuola.

Buona lettura!

Giovanni Adorni

## Integrazione di modelli interattivi virtuali e reali per visite educative museali

Giovanni Luca Dierna<sup>1</sup>, Alberto Machi<sup>2</sup>, Paola Monica Ruffino<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Istituto Salesiano Paritario “S. M. Mazzeo” di Palermo, Italia

<sup>2</sup> Istituto di Calcolo e Reti ad Alte Prestazioni - CNR, Italia

<sup>3</sup> I.C.S. “G. Marconi”, Palermo, Italia

gianlucadierna@gmail.com

alberto.machi@icar.cnr.it

monicaruffino@gmail.com

### Abstract

Il progetto di ricerca qui presentato risponde alle esigenze di un potenziamento della didattica museale attraverso gli strumenti della *digital education* [1,2] ed in particolare di educazione attraverso il divertimento attraverso *gamification* [3,4,5,6] nella fruizione didattica del patrimonio storico-artistico.

L'articolo descrive in particolare l'attività di sperimentazione di una versione web per l'esplorazione interattiva virtuale preliminare e post-visita nonché un applicativo su terminale mobile, denominato *Archeogames*, da utilizzare *in situ*. Tutte integrano la tecnica dello *storytelling* [7], ovvero l'uso di tecniche narrative nella presentazione di contenuti, con tecnologie di localizzazione *indoor* nell'ambito di percorsi didattici di conoscenza e contestualizzazione di reperti museali.

Più specificatamente, il presente lavoro illustra come può essere utilizzata una web application di preparazione o di approfondimento relative a visite educative museali per navigazione virtuale con foto panoramiche, punti di vista non predefiniti e più coinvolgenti di una navigazione con semplici immagini statiche.

La web application presenta un tour virtuale ed esperienza immersiva attraverso l'uso di una piattaforma che propone l'esplorazione di panorami a 360 gradi. In particolare, attraverso una sequenza di video o di immagini a 360 gradi totalmente esplorabili e con l'ausilio combinato di una immagine statica della mappa dotata di ancore, è possibile simulare una *caccia al reperto* arricchita da altri elementi multimediali come suoni o testi di accompagnamento.

**Keywords:** Visita virtuale, gamification, storytelling, caccia al reperto.



## 1. Premessa

Nel corso degli ultimi anni il numero delle esplorazioni virtuali create per e nell'ambito dei beni culturali si è notevolmente accresciuto. A tale aumento ha senz'altro contribuito il progresso degli strumenti hardware e software nella misura di una sempre maggiore semplicità di utilizzo degli stessi.

I parchi e le zone archeologiche propongono al visitatore ricostruzioni tridimensionali di architetture scomparse (come templi o case) presentate sotto forma di filmati o ambienti esplorabili (tipo videogame) mentre i musei offrono sempre più spesso la possibilità di una visita virtuale alle loro sale partendo dai propri siti web ed utilizzando la tecnologia del tour virtuale.

Quest'ultima si caratterizza come una tecnica di semplice creazione e utilizzo la quale, a partire da una serie di fotografie effettuate con una normale macchina fotografica, permette di ricostruire un'immagine che copre lo spazio a 360°. Attraverso opportuni software quest'immagine viene "piegata" per poter essere esplorata da PC come se si fosse presenti sul posto [8].

Ad oggi è possibile visionare una quantità di siti che offrono visite alle ricostruzioni virtuali o alle riproduzioni di complessi e monumenti di interesse storico-artistico o archeologico [9].

La sperimentazione qui condotta con classi di ragazzi di età fra i 8 ed i 16 anni presso il Museo Archeologico Regionale "A. Salinas" di Palermo, vuole proporre e dimostrare come tale modalità di visita virtuale interattiva non sia necessariamente fine a sé stessa ma possa essere funzionale e propedeutica a visite reali, configurandosi come utile ambiente di apprendimento.

Il percorso didattico comprende un percorso cosiddetto *di addestramento* che prevede una visita al museo, in un'ambientazione simulata, e la ricerca in modalità ludica di reperti legati da una storia che li collega semanticamente e che viene svelata progressivamente. Il percorso prosegue con una visita reale al museo con la stessa modalità di ricerca, in modalità ludica, di reperti che fungono da tappe fondamentali di una storia svelata progressivamente sul terminale mobile.

Il percorso culturale si conclude in classe, sulla LIM via web con la rivisitazione virtuale degli itinerari, lo studio delle pagine di approfondimento e con la possibilità di condividere i percorsi tematici affrontati e di seguire gli altri percorsi tematici.

## 2. Il modello di visita virtuale proposto: da modello di fruizione in visita remota alternativa a quella reale a modello di fruizione di visita propedeutica e complementare a quella reale

La visita virtuale è utile per chi non può esplorare fisicamente musei e siti culturali, per chi ha visitato un luogo ma non ha potuto dedicare tempo all'esplorazione di alcune sale o ancora per scoprire siti non aperti alla pubblica fruizione o non facilmente accessibili ed è dunque pressoché usato come visita remota fine a sé stessa [10].

Nel presente lavoro, attraverso il modello della realtà virtuale immersiva ovvero attraverso una serie di panoramiche immersive collegate tra di loro e fruibili on line e con l'ausilio di elementi multimediali (testi, audio, video, mappe, ecc.), attraverso dei tasti di navigazione e frecce direzionali è possibile simulare una "caccia al tesoro" presso un qualsiasi museo, prima citata.

La simulazione tridimensionale interattiva permette di:

- apprendere la filosofia e le regole del gioco;
- conoscere la suddivisione degli spazi del museo, utile per l'orientamento sul posto;
- familiarizzare con la terminologia descrittiva degli oggetti;
- stimolare la curiosità dell'alunno in vista della visita reale.

Dal punto di vista tecnico, il tour virtuale consente di:

- rappresentare i singoli ambienti, nella loro completezza visiva e spaziale;
- effettuare, mediante il collegamento delle foto panoramiche, una passeggiata virtuale all'interno dei vari ambienti (o siti);
- effettuare lo spostamento da un ambiente all'altro, percorrendo itinerari diversificati a seconda dei propri interessi e curiosità;
- di accedere eventualmente ad approfondimenti, come ricostruzioni virtuali 2D e 3D (realtà aumentata).

Gli ambienti virtuali esplorabili offrono la possibilità di valutare l'intera spazialità di una struttura o di un luogo, al contrario delle viste "parziali" offerte dalle fotografie, soddisfacendo così l'esigenza di "aesthetic and hedonic information as well as functional information" emersa dagli studi di Vogt e Fesenmaier [11].

### **3. Case study: visita virtuale e visita reale al Museo Archeologico Regionale "A. Salinas" di Palermo**

Nell'ambito di un progetto finanziato dall'Assessorato dei Beni Culturali e dell'Identità Siciliana della Regione Sicilia, denominato "Archeogame al Salinas" [12], si è posta una particolare attenzione sull'utilizzo dello strumento del tour virtuale come mezzo di esplorazione interattiva in chiave ludica del museo, propedeutica e complementare a quella reale.

Nel nostro caso, il tour virtuale è stato impostato prevedendo utilizzo di frecce di direzione inserite nell'immagine 3D, con le quali è possibile muoversi spostandosi negli ambienti successive e aree attive nella planimetria del sito, la cui selezione permette l'ingresso nell'ambiente.

Complementari al tour virtuale sono eventualmente le animazioni e ricostruzioni 2D, le uniche capaci di far comprendere alla reale entità plano-volumetrica di un monumento ridotto a rudere, non presenti però in questo progetto.

Attraverso varie funzionalità che simulano le tecniche di acquisizione indiretta di messaggi da reperti dotati di radiofari (BLE beacon) o le tecniche di

acquisizione diretta (QR-code), è possibile avere informazioni localizzate e contestualizzate sugli oggetti virtualmente scoperti.



**Fig. 2.**

*Schermata della applicazione con la visualizzazione della vista immersiva e della mappa interattiva.*

#### **4. Il percorso didattico**

Il percorso didattico si articola in tre differenti momenti:

1. percorso virtuale pre-visita;
2. vista reale su un percorso tematico;
3. visita virtuale sui rimanenti percorsi tematici, condivisione delle conoscenze e approfondimento in classe. A questa fase è abbinata anche una versione web dedicata, in cui tutte le informazioni sono anche accessibili via web.

Il percorso virtuale preliminare (prima fase) ha lo scopo di introdurre le informazioni generali sul museo, conoscere gli ambienti del museo, introdurre gli utenti alla filosofia del gioco e studiare i possibili percorsi museali.

La visita reale (seconda fase) riguarda la “caccia al reperto” con visita tematica presso il museo, con l’ausilio delle tecnologie (applicativo web su tablet, denominato *Archeogames*, QR-code [13] e radiofari Bluetooth) [14] in gruppi di 4-5 ragazzi.

La visita virtuale post-visita (terza fase) terza fase infine ha lo scopo di conoscere gli altri percorsi tematici con i relativi reperti, permettere con caccia al virtuale insieme ai compagni con condivisione e scambio di conoscenze che hanno effettuato la visita reale; permettere infine l’elaborazione critica e approfondimento delle conoscenze, con lettura degli approfondimenti.

Le strategie didattiche utilizzate nelle tre fasi sono:

1. approccio narrativo. Esso si estrinseca nella costruzione di “percorsi narrati” di visita alle collezioni museali (un percorso di addestramento nella visita virtuale; “Un giorno da campione” su guerra e sport nell’antichità e “Dalla tabula al tablet” sulla scrittura nel mondo antico, nella visita reale;

gli stessi percorsi tematici della prima fase ma rivisitati in chiave virtuale nel post-visita). Il percorso è formato da un certo numero di tappe che individuano un reperto rappresentativo che sarà oggetto della ricerca esplorativa;

2. ricerca esplorativa. Essa si estrinseca in una ricerca sequenziale, vincolata ad un ben preciso itinerario, oppure di libera esplorazione e si avvale di suggerimenti testuali e/o audio e/o video e/o multimediali (cruciverba, puzzle);
3. approccio partecipativo. Questa strategia, basata su domande a risposta multipla cui occorre rispondere per proseguire la ricerca, con relativa acquisizione di punteggio, abitua allo spirito del gioco;
4. interazione utente-oggetto (solo nella visita reale). Quest'ultima, fondamentale per accertare l'avvenuta e corretta scoperta dell'oggetto cercato, avviene mediante lettura diretta dei QR-code associati all'oggetto o notifica di opportuni messaggi da parte dei radiofari BLE beacon;
5. rilettura (solo nella terza fase) delle informazioni associate ai reperti di percorsi già effettuate, con particolare riguardo agli approfondimenti.

I percorsi tematici virtuali sono così strutturati:

1. itinerario guidato, con le tappe ordinate e visualizzate in sequenza, o in modalità esplorazione in cui è possibile scoprire le tappe in maniera casuale;
2. lettura/ascolto/visualizzazione di un indizio audio, video, testuale o anche interattivo-multimediale (cruciverba da risolvere, puzzle da comporre);
3. una mappa con hotspot collegati ad alcune sale in cui sviluppare la ricerca dei reperti;
4. una mappa in cui è indicato lo stato di analisi ("dove cercare", notifica reperto trovato, domande senza risposta e notifica di tappa completata) dei reperti trovati.

I percorsi tematici reali sono così strutturati:

1. itinerario guidato, con le tappe ordinate e visualizzate in sequenza, o in modalità esplorazione in cui è possibile scoprire le tappe in maniera casuale;
2. lettura/ascolto/visualizzazione di un indizio audio, video, testuale o anche interattivo-multimediale (cruciverba da risolvere, puzzle da comporre);
3. una mappa su cui vengono campite aree estese di ricerca dei reperti, o indicate le posizioni e lo stato di analisi ("dove cercare", notifica reperto trovato, domande senza risposta e notifica di tappa completata) dei reperti trovati.

La scoperta, nel caso virtuale, viene effettuata tramite visione interattiva di reperti mentre, nel caso reale, tramite QR-code posti in corrispondenza degli oggetti, radiofari Bluetooth low energy.

Nel dettaglio, la visita museale avviene in entrambi i casi attraverso:

1. la “lettura” dell’indizio (o ascolto dell’audio connesso) e orientamento su un percorso suggerito su una mappa;
2. la ricerca dell’oggetto, secondo la metafora del coinvolgimento ludico in una “caccia al tesoro”;
3. la notifica di avvenuta scoperta tramite lettura del QR-code o messaggio dal beacon (caso reale) o sua simulazione (caso virtuale), con acquisizione del relativo punteggio;
4. la lettura della descrizione con invito all’osservazione del reperto;
5. la risposta alla domanda sul reperto trovato, con acquisizione del relativo punteggio;
6. la lettura della descrizione del contesto di riferimento del reperto (perché il reperto è associato al soggetto della tappa);
7. la risposta alla domanda sulla tappa, con acquisizione del relativo punteggio;
8. la lettura dell’approfondimento sul reperto/tappa;
9. la lettura dell’intera storia tematica;
10. la risposta a tre domande sull’intera storia, con acquisizione del relativo punteggio.

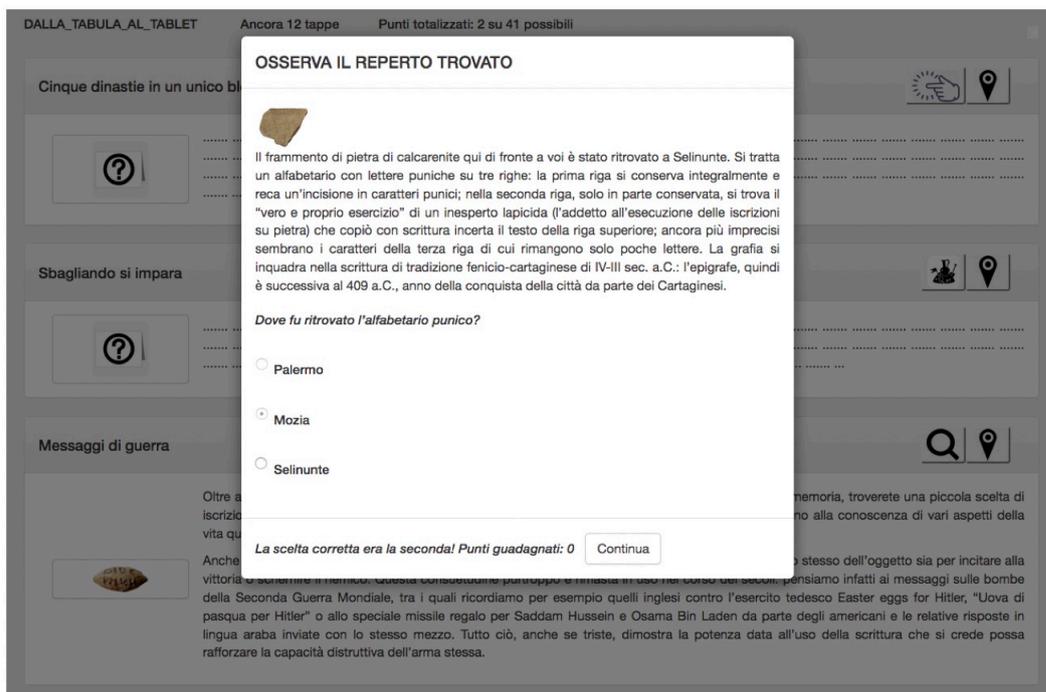


Fig. 3.

Schermata della applicazione con la visualizzazione di contenuti relativi a tappe con diverso livello di elaborazione (in modalità esplorazione).5. La sperimentazione effettuata

## 5. La sperimentazione effettuata

Sono state effettuate sperimentazioni relativi ai due modelli di visita, reale e virtuale, per le ragioni sopra esposte complementari, con il coinvolgimento di scolaresche di alunni tra i 9 e i 16 anni, afferenti a Scuole Primarie, Secondarie di primo grado e Secondarie di secondo grado [15].



**Fig. 4.**

*Uno dei momenti della sperimentazione di visita virtuale al museo.*



**Fig. 5.**

*Due momenti della sperimentazione di visita reale al museo.*

Tale sperimentazione ha permesso di verificare, sulla base delle osservazioni e feedback dei ragazzi coinvolti:

- il modello di presentazione e rappresentazione, che si è dimostrato nei due casi adeguato e altamente coinvolgente;
- l'usabilità della versione on line e dell'applicativo, che anche in questo caso si sono rivelate di facile ed abbastanza intuitivo utilizzo;
- l'adeguatezza degli indizi. Questi si sono rivelati non sempre immediati;
- il livello di comprensione dei testi, che si è rivelato in linea di massima di immediata intelligibilità; per questo potrebbero essere previsti testi adeguati all'età e alla tipologia di utenti, diversificando i testi stessi;
- la durata della caccia al tesoro, che si è attestata in meno di un'ora con la visita virtuale e in meno di due ore per la visita reale;
- il grado di partecipazione e di interesse, mantenutosi alto nelle due fasi;
- l'efficacia e le ricadute didattiche dell'operazione, che si è dimostrata adeguata e funzionale ad un apprendimento partecipato degli alunni.

## 6. Risultati ottenuti

Il test effettuato con le scuole partecipanti ha messo in evidenza:

- l'efficacia dell'esercizio preparatorio della visita virtuale come aiuto a orientarsi meglio nella visita reale;
- la facilità d'uso della versione web per la visita virtuale e dell'applicativo, che si sono prestati bene allo scopo;
- la necessità di rimodulare i testi in funzione del target utente (alunni IV e V classe della Scuola primaria; alunni di Scuola secondaria di I grado; alunni del primo biennio e terzo anno di Scuola secondaria di II grado). La terminologia è invece spesso volutamente tecnica, in accordo al principio di Krashen "input + 1" secondo il quale l'unico modo per far progredire l'acquisizione consiste nell'esposizione all'input. L'input deve situarsi nella corretta posizione lungo l'asse dell'ordine naturale di acquisizione, cioè immediatamente dopo l'input che fino a quel momento è stato acquisito [16];
- la necessità di aumentare il numero di QR-code presenti al museo, al fine di evitare che la ricerca (nella visita reale) sia focalizzata sulla individuazione di questi ultimi e non sulla ricerca selettiva dei reperti in base alle descrizioni suggerite;
- la adeguata durata della caccia sia virtuale che reale, compresa fra 45 minuti ed oltre un'ora, in base al numero di approfondimenti visualizzati;
- un alto grado di coinvolgimento e partecipazione, per tutta la durata dell'operazione, nelle sue varie fasi;
- l'efficacia dell'uso dei QR-code nella visita reale.

## 7. Vantaggi del modello proposto, punti di forza e trasferibilità dell'esperienza

L'approccio didattico qui descritto permette di:

- mostrare l'anticipazione degli scenari reali che gli studenti avranno davanti a sé al museo;
- apprendere la modalità del gioco, senza conseguenze reali in caso di errori;
- avere cognizione di luoghi e spazi prima della visita reale;
- familiarizzare prima con la mappa del luogo, al fine di orientarsi meglio dopo;
- suscitare curiosità e interesse, appassionandoli al gioco;
- consentire agli alunni di vivere un'esperienza didattica molto più coinvolgente ed arricchente;
- trasmettere entusiasmo e suscitare emozioni attraverso un apprendimento da protagonisti;
- utilizzare strategie didattiche innovative con l'ausilio dei nuovi strumenti digitali.

Contribuire alla realizzazione di un risultato finale concreto ha motivato gli studenti che hanno vissuto un'esperienza nuova e divertente che ha messo in luce potenzialità delle tecnologie a loro ancora sconosciute.

Sfruttare gli elementi ludici inoltre, ha permesso di trasformare l'esperienza di visita tradizionale, in qualcosa di divertente al fine di creare un coinvolgimento dei giovani utenti che sono diventati protagonisti della loro esperienza.

Gli studenti si sono mossi virtualmente e fisicamente all'interno di uno spazio museale reale alla ricerca di reperti dai nomi apparentemente complessi e difficili da ricordare, con i quali hanno familiarizzato grazie alla risoluzione di enigmi, cruciverba e puzzle scoprendone la loro funzione all'interno del contesto storico-antropologico di riferimento.

Per tale ragione, la terminologia è stata spesso mantenuta volutamente scientifica, (in accordo al già citato principio di Krashen "input + 1") poiché la metodologia ludica permettesse di far progredire l'acquisizione attraverso il gioco e il problem solving.

Gli obiettivi raggiunti utilizzando tale approccio alle visite museali possono essere sintetizzati in:

### Competenze Digitali

- avvicinare i ragazzi allo strumento informatico come mezzo di conoscenza e di apprendimento;
- sicurezza e consapevolezza informatica (costruire la cittadinanza digitale e consolidare la consapevolezza nell'uso degli strumenti digitali per evitare i fenomeni peggiori del web (quali ad es. il cyber-bullismo) e l'assuefazione ai videogiochi (disturbi e sindromi psicologiche);

- crescita e sviluppo personale;
- sviluppare il problem solving;
- sviluppare il teamworking e l'orientamento al risultato;
- sviluppare attenzione, concentrazione, spirito critico e automotivazione;
- sviluppare autovalutazione e resilienza emotiva.

Inoltre l'esperienza consente di sviluppare precisi obiettivi formativi, anche indicati nel comma 7 della Legge 107/2015 (cosiddetta "La Buona Scuola") [17], come il potenziamento delle competenze nell'arte e nella storia dell'arte, attraverso il coinvolgimento diretto prima in modalità virtuale e poi reale, insieme allo sviluppo delle competenze digitali degli studenti, già citato prima.

## 8. Conclusioni

La sperimentazione effettuata mostra come una tecnologia, per quanto di semplice utilizzo ed economica, possa essere utilizzata come veicolo di informazione per scopi didattici, divulgativi e turistici. Il tour virtuale rappresenta oggi uno strumento che può rivelarsi prezioso per arricchire l'esperienza di visita a mostre ed esposizioni museali.

Grazie a punti di forza quali la relativa semplicità di creazione, la facilità e familiarità nell'utilizzo e la leggerezza e versatilità da un punto di vista informatico, essa si configura come uno strumento versatile e di buon impatto comunicativo per poter meglio garantire una corretta disseminazione di conoscenze, grazie alla capacità di interazione ed apprendimento di un pubblico di fruitori che, se opportunamente e adeguatamente stimolato e guidato, può essere in grado di recepire anche concetti "settoriali" e specialistici.

## 9. Ringraziamenti

Gli autori ringraziano: l'Associazione Culturale "Incontrosenso" di Palermo, il Museo Archeologico Regionale "Antonino Salinas", il Liceo Coreutico Statale "Regina Margherita" di Palermo, l'Istituto Comprensivo Statale "Politeama" – Plesso La Masa – di Palermo, l'Istituto Comprensivo Statale "Guglielmo Marconi" di Palermo e l'Istituto Salesiano Paritario "S. M. Mazzeo" di Palermo.

## Bibliografia

1. Albano, V., Missikoff, O.: Nuove tecnologie e beni culturali: domanda e offerta a confronto, in Granelli A., Tracò F., Innovazione e cultura. Come le tecnologie digitali potenzieranno la rendita del nostro patrimonio culturale, il Sole 24 Ore, Milano (2006).
2. Buratti, N.: Nuove tecnologie e percorsi di innovazione in ambito museale, in "Economia e diritto del terziario", Anno 19 n. 2, Milano, Franco Angeli Editore (2008).

3. Anderson, E. F., McLoughlin, L., Liarokapis, F., Peters, C., Petridis, P., de Freitas, S.: Developing serious games for cultural heritage: a state-of-the-art review. *Virtual Reality* 14, 4, 255–275 (2010).
4. Avouris, N. M., Yiannoutsou, N.: Review of Mobile Location-based Games for Learning across Physical and Virtual Spaces. *J. UCS* 18, 15 (2012), 2120–2142.
5. Montola, M., Stenros, J., Waern, A.: *Pervasive Games: Theory and Design*. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA (2009).
6. Kuflik, T., Oryan, R., Suzy, S.: The Treasure Hunt Game Generator – a system and its application at the Hecht Museum. *MW2014: Museums and the Web 2014*. Published January 15, 2014. Consulted April 13, 2017. <http://mw2014.museumsandtheweb.com/paper/the-treasure-hunt-game-generator-asys-and-its-application-at-the-hecht-museum/>
7. Calcagno, M., Faccipieri, S.: Nuove forme d'interazione nella fruizione di prodotti culturali, in "Note di Ricerca- Dipartimento di Management", Anno 1 n.1, Venezia, Università Ca' Foscari (2011).
8. Orlandi, M., Zambruno, S., Vazzana, A.: Tecnologia, Beni Culturali e Turismo: i Tour Virtuali (Virtual Tours) come strumento per una corretta comunicazione dei Beni Culturali, "Storia e Futuro Rivista di Storia e Storiografia Online" 34, Febbraio (2014).
9. Bonacasa, N.: Il museo online. Nuove prospettive per la museologia, Oadi, Palermo (2011).
10. Fuchs, P., Moreau, G., Guitton, P.: *Virtual Reality, concepts and technologies*, CRC Press, Inc. (2011).
11. Vogt, C., Fesenmaier, D. R.: Expanding the functional information search model, *Annals of Tourism Research*, 25(3), 551-578 (1998).
12. <http://www.regione.sicilia.it/bbccaa/salinas/atdidattiche.html>
13. Besana, S.: L'uso del QR Code come tecnologia didattica: uno studio esplorativo, in *TD-Tecnologie Didattiche n°51*, pp. 34-40 (2010).
14. Dierna, G. L., Machì, A.: Integrazione di QR-code e localizzazione di prossimità in visite educative museali basate su pervasive gaming. 7th AIUCD Conference 2018. *Cultural Heritage in the Digital Age. Memory, Humanities and Technologies*, Bari, 31 gennaio – 2 febbraio 2018. Spampinato D. (ed.), *AIUCD 2018 - Book of Abstracts*, Bologna 2018, pp. 147-153, ISBN 9788894253528, In: *Quaderni di Umanistica Digitale* (2017).
15. <https://www.youtube.com/watch?v=i7NnIDHjNdw>
16. <http://www.ildueblog.it/stephen-d-krashen>
17. Legge n.107 del 13 luglio 2015 "La Buona Scuola".

# CPIAbot: un chatbot nell'insegnamento dell'Italiano L2 per stranieri

Fabrizio Ravicchio<sup>1</sup>, Giorgio Robino<sup>1</sup>, Guglielmo Trentin<sup>1</sup>, Luca Bernava<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CNR – Istituto Tecnologie Didattiche, Via De Marini, 6 – 16149 Genova

{ravicchio,robino,trentin,bernava}@itd.cnr.it

## Abstract

Il problema dell'inclusione sociale dei migranti passa necessariamente dallo sviluppo di competenze linguistiche nella lingua del paese d'arrivo. La ricerca a cui si riferisce questo contributo ha lo scopo di indagare se la tecnologia dei chatbot, unita a quella dei dispositivi mobili d'uso comune fra gli stranieri che approdano nel nostro paese, possa favorire i processi di insegnamento-apprendimento dell'Italiano L2, sia nel supportare gli insegnanti durante la lezione, sia come ausilio/rinforzo didattico al di fuori dell'aula. In questo contributo, in particolare, si farà riferimento allo sviluppo di un chatbot per Telegram (CPIAbot), ideato per apprendenti di italiano L2 a un livello pre-A1 e A1, in corso di sperimentazione presso due CPIA (Centri Provinciali per l'Istruzione degli Adulti) della Provincia di Genova. Nel contributo verranno descritte le esigenze didattiche che hanno portato allo sviluppo di CPIAbot, la sua architettura tecnologica e le modalità di utilizzo.

**Keywords:** Italiano L2, ChatBot Multimodale, Mobile Learning

## 1. Chatbot e insegnamento dell'italiano L2

La diffusione dei personal computer e degli smartphones ha dato vita a due importanti filoni nell'uso delle tecnologie per l'apprendimento della lingua: il Computer Assisted Language Learning (CALL) e il Mobile Assisted Language Learning (MALL). Il primo ispirato alla personalizzazione dell'apprendimento, con il passaggio dalla programmazione lineare a quella ramificata. Il secondo centrato sulle caratteristiche dei dispositivi mobili, ossia la loro portabilità, un apprendimento contestualizzato, una rottura dei vincoli spazio-temporali che si trasforma in *ubiquitous learning* e *hybrid learning*. Applicazioni interessanti ma con qualche limite, dovuto alla prevalente adozione di strategie didattiche tipo comportamentista. Oggi, nel contesto educativo si stanno affacciando le



applicazioni conversazionali e questo porta a pensare se il loro uso non possa far superare i suddetti limiti nel mediare l'apprendimento della Lingua 2 (L2).

David Coniam [1], interagendo con cinque chatbot generalisti per studiare la loro possibile applicazione a supporto dell'apprendimento dell'inglese L2, conclude che tali sistemi potrebbero essere usati per esercizi di lingua, anche se presentano ancora inaffidabilità per quanto riguarda la coerenza di significato, nonostante un alto livello di correttezza grammaticale. Un'analisi sui chatbot dedicati all'apprendimento della lingua tedesca, invece, mostra un'apertura nell'uso dei sistemi conversazionali per l'esercizio della competenza socio-pragmatica, ossia il "saper fare con la lingua" [2], spostando il rapporto uomo-macchina dalle semplici dinamiche assistenziali a quelle più orientate alla cooperazione [3]. Una conferma viene dalla presenza di fenomeni di *quasi alignment*, ossia di un mutuo adattamento delle rappresentazioni cognitive dei partecipanti all'interazione e del *bot talk*, adattamento del termine *computer talk* che indica l'utilizzo di strategie linguistiche messe in atto nell'interazione con il computer. Lo stesso studio, tuttavia, mette in luce come estendere le categorie relative all'analisi delle interazioni linguistiche tra umani anche agli scambi linguistici con agenti conversazionali, sia un processo non privo di rischi, che deve tener conto dei limiti dei software conversazionali, quali l'assenza di un sapere enciclopedico derivato dall'esperienza e l'inevitabile impronta dei realizzatori del software negli script che guidano l'agire conversazionale. Ad essi, ci sentiamo di aggiungere i limiti che risiedono nei profili socio-linguistici degli apprendenti della L2 che, in casi di analfabetismo e debole scolarizzazione, possono mostrare scarse competenze alfabetiche, linguistiche e, soprattutto, meta-linguistiche, rendendo difficoltosa anche la concettualizzazione dei comandi e, più in generale, del chatbot come mediatore dell'apprendimento.

## 2. Il contesto e le domande di ricerca

Per favorire l'inclusione sociale dei migranti stranieri, diversi centri sul territorio offrono formazione sulla lingua italiana. Fra questi, i CPIA (Centri Provinciali per l'Istruzione degli Adulti), ossia scuole statali istituite dal MIUR che curano l'istruzione per cittadini italiani e stranieri di età superiore ai 16 anni.

Due di questi, i CPIA Centro-Ponente e Centro Levante della provincia di Genova, sono stati scelti come contesto della ricerca qui descritta e che vuol rispondere alle seguenti domande: quale efficacia può avere un chatbot nel replicare e/o supportare l'azione di un docente CPIA dentro e fuori l'aula nell'insegnamento dell'italiano L2? Più nello specifico, (a) quanto e a che livello un chatbot può favorire il raggiungimento degli obiettivi formativi indicati nel *sillabo* preso a riferimento? e (b) quanto un chatbot fruibile su dispositivi mobili può essere elemento di curiosità/motivazione/stimolo su cui far leva per rendere più efficace sia la lezione, sia le esercitazioni fuori dell'aula?

In questo contributo si intendono illustrare lo stato di avanzamento della ricerca con un particolare focus sulle soluzioni tecnologiche che stanno alla base di *CPIAbot*, ossia il chatbot perno del lavoro qui descritto.

### 3. Lo stato della ricerca e le scelte effettuate

#### 3.1. La ricognizione presso i CPIA e la scelta del livello L2

Nei CPIA, i corsi di italiano L2 sono strutturati sul modello dei livelli di competenza indicati dal *Quadro Comune Europeo di Riferimento* (QCER)<sup>1</sup>, sono 6 (da A1 a C2) a cui si aggiungono i corsi di alfabetizzazione, che denomineremo A0.

I primi contatti con i docenti dei CPIA si sono concretizzati in interviste esplorative ai docenti, finalizzate alla comprensione del contesto specifico e dei bisogni degli studenti. È emersa una forte eterogeneità degli studenti, in termini di provenienza geografica ed età, così come il loro stato di occupazione o non occupazione, fattori che influiscono sul percorso di apprendimento della L2 soprattutto per gli studenti che aspirano a raggiungere il livello A1. Dal punto di vista didattico, la maggior parte degli insegnanti adotta un approccio incentrato sull'agire con la lingua e strutturato su percorsi induttivi (*bottom-up*), con i quali guidano gli studenti alla comprensione/apprendimento delle regole a partire da esempi concreti, avvalendosi di esempi e testi autentici.

Si è quindi deciso di orientare la sperimentazione sui corsi A0-A1 data l'attualità del problema dell'analfabetismo, legato soprattutto ai recenti fenomeni migratori, l'interesse della comunità glottodidattica nella definizione di strumenti rivolti ai livelli inferiori all'A1, la possibilità di poter sviluppare una tecnologia con funzioni *ad hoc* per i bisogni specifici degli studenti, la possibilità di poter sperimentare un sistema conversazionale su un campione così eterogeneo al suo interno e, di conseguenza, individuare l'impatto sulle differenti tipologie di destinatari finali.

Come framework di riferimento è stato adottato il Sillabo "Italiano L2 in contesti migratori" (d'ora in poi *Sillabo*) [4]. Il Sillabo è l'integrazione dell'approccio QCER [5], basato sui livelli di competenza, con la struttura e i contenuti del Profilo della Lingua Italiana, rielaborati in un'ottica di progressione Pre-Alfa A1 (prealfabeti) → Alfa A1 (analfabeti) → Pre A1 (debolmente alfabetizzati) → A1 (alfabetizzati).

Per la fase sperimentale, è stato deciso di considerare come obiettivo didattico lo sviluppo di competenze di *interazione orale* e *interazione scritta*, in relazione al *dominio pubblico* ("la mia vita in Italia: le cose che compro") e al *dominio professionale* ("io e il lavoro"). Le domande di ricerca sono di conseguenza state così declinate:

- l'interazione con un chatbot attraverso una conversazione incentrata sull'esplorazione dei termini contenuti in un glossario multimediale integrato, migliora in modo significativo, rispetto all'utilizzo di strumenti tradizionali, quanto indicato nel Sillabo in termini di (a) sviluppo delle competenze linguistiche? (b) padronanza delle funzioni comunicative? (c) apprendimento delle nozioni generali e specifiche delle aree tematiche individuate, nello specifico "le cose che compro" e "io e il lavoro"?

<sup>1</sup> Council of Europe: Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. Cambridge University Press (2001).

- l'utilizzo del chatbot può avere effetti di maggiore stimolo e coinvolgimento nel processo di apprendimento, in termini di (a) aumento d'uso della lingua durante la lezione (in modalità orale e scritta)? (b) aumento della partecipazione nei momenti attivi e collaborativi della lezione? (c) maggiore attività esercitativa dello studente nell'extra-aula?

Dai colloqui preliminari con gli insegnanti, sono stati quindi definiti alcuni *use cases* di utilizzo didattico delle funzioni di CPIAbot su cui basare la sperimentazione.

#### **Attività in aula basata sul Roleplay - Dialogo a due attori**

Due studenti preparano un dialogo che riprende una situazione autentica, annotano il canovaccio sul quaderno, quindi drammatizzano la scena davanti ai compagni.

Supporto CPIAbot: in fase preparatoria, gli studenti ascoltano e ripetono la pronuncia delle frasi o delle parole particolarmente complesse che hanno inserito nel dialogo.

#### **Attività in aula di tipo individuale - Comprensione del testo scritto**

L'insegnante propone un testo scritto, fornisce elementi di contesto utili alla comprensione, guida la lettura collettiva ad alta voce, quindi invita gli studenti a rileggere il testo autonomamente, infine interroga gli alunni sul significato del contenuto.

Supporto CPIAbot: supporto alla comprensione del lessico specifico introdotto nell'attività, permettendo di esplorare i nuovi termini, la pronuncia, la scrittura e la segmentazione e ad accedere a esempi di utilizzo in espressioni significative.

#### **Attività individuale a valle della lezione – Esercizio di interazione orale**

Lo studente interagisce in autonomia con il chatbot, partecipando a una conversazione simulata su un argomento da lui percepito come rilevante e significativo.

Supporto CPIAbot: CPIAbot guida lo studente nell'interazione orale, supportandolo nell'approfondimento del lessico, nella segmentazione delle parti del discorso o delle parole e promuovendo l'uso di specifiche funzioni linguistiche all'interno degli atti comunicativi espressi.

#### **Attività individuale a valle della lezione – Esercizio di interazione scritta**

Lo studente intrattiene una conversazione testuale con il chatbot.

Supporto CPIAbot: CPIAbot assume il ruolo del secondo interlocutore nella conversazione, ponendo domande o fornendo risposte coerenti con quanto scritto dallo studente.

Per verificare il raggiungimento degli obiettivi formativi le attività devono avere i requisiti di osservabilità e tracciabilità. Nel primo caso l'osservazione è diretta, in aula; nel secondo ci si affida alle funzionalità di tracciamento integrata nel chatbot.

### 3.2. Definizione dei requisiti dell'ambiente su cui sviluppare CPIAbot

A monte della fase di sviluppo di CPIAbot, sono state esaminati tre ambienti che consentono lo sviluppo di applicazioni conversazionali *terze parti*<sup>2</sup>, Google Assistant, Amazon Alexa e Telegram<sup>3</sup>, per individuare quello più rispondente ai requisiti richiesti dai processi didattici che si intendono supportare. Si è scelto Telegram perché:

- è sistema di *instant messaging* (IM), supportato da sistemi operativi anche meno recenti e accessibile con un unico *account* su più piattaforme;
- consente la fruizione di contenuti multimediali (immagini e video), cosa non possibile utilizzando Alexa e Google Assistant attraverso gli *smart speaker*;
- facilita l'interazione scritta con il chatbot, altrimenti impossibile con un'applicazione conversazionale di Google e Amazon centrata sull'uso degli smart speaker;
- la "distribuzione" del chatbot realizzato è automatica e istantanea, mentre, nel caso di applicazione terze parti per Amazon Alexa (Skill) e Google Assistant (Action), deve superare differenti stadi di certificazione;
- la possibilità di identificare in modo univoco ogni utente iscritto a CPIAbot consente, attraverso meccanismi di profilatura, di personalizzare l'esperienza nonché il monitoraggio delle interazioni, attraverso la realizzazione di *analytics basilari*.

### 4. Soluzione architettuale di CPIAbot

L'architettura di CPIAbot<sup>4</sup> è schematizzata in figura 1. L'applicazione è stata sviluppata in JavaScript/NodeJS. Node.js<sup>5</sup> è una piattaforma open source *event-driven* per l'esecuzione di codice JavaScript Server-side, costruita sul motore JavaScript V8 di Google Chrome. JavaScript è il linguaggio di programmazione in assoluto più diffuso e sono disponibili numerose librerie open-source in ogni ambito applicativo, tra cui l'NLP (Natural Language Processing). JavaScript ES6 permette di sviluppare software sia secondo l'usuale paradigma tradizionale della programmazione sequenziale, che quello della programmazione asincrona, offrendo ottime prestazioni in run-time. La programmazione asincrona, basata su *callbacks* a eventi, è anche il meccanismo alla base dell'ambiente di run-time NodeJS, ambiente di programmazione molto popolare in ambito di sviluppo di applicazioni web back-end.

<sup>2</sup> Applicazioni i cui sviluppatori non sono i proprietari del sistema in cui sono in esecuzione.

<sup>3</sup> <http://telegram.org>

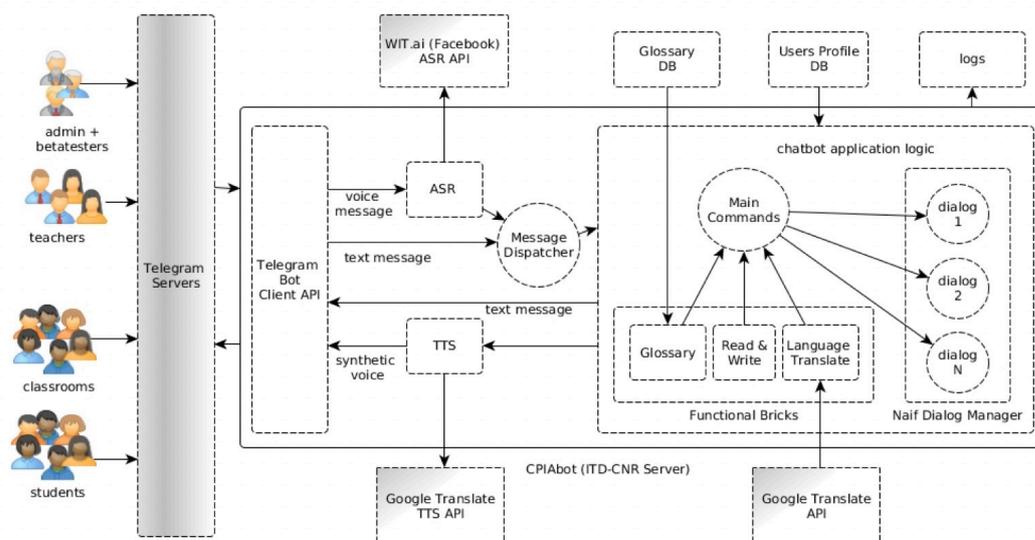
<sup>4</sup> <https://t.me/cpiabot>

<sup>5</sup> <https://nodejs.org/en/>

Il chatbot si interfaccia ai server Telegram attraverso le *Telegram Bot API* (Application Programming Interface). Allo scopo è stata utilizzata la libreria open-source *Telegram Bot API for NodeJS*<sup>6</sup>. Per interfacciare l'applicazione ai server Telegram è stata scelta la modalità HTTP *long polling*, che ha permesso di realizzare rapidamente il prototipo, senza ricorrere alle complicazioni della gestione di webhooks, di un server con protocollo HTTPS, certificato digitale. Il long polling è anche performante, gestendo code di messaggi *burst*.

Dal punto di vista della UX, l'applicazione realizza un'interazione di tipo *pull*: il chatbot è sempre in ascolto di una richiesta utente, che viene digitata sulla tastiera del dispositivo, smartphone, tablet o personal computer. La richiesta dell'utente viene elaborata dal chatbot che risponde immediatamente, ovvero con tempi simili a quelli di una conversazione uomo-uomo.

È in fase di sviluppo anche un'interazione di tipo *push*, dov'è il chatbot a iniziare una nuova conversazione con lo studente. In tal caso l'utente riceve una notifica sul proprio dispositivo, in cui il chatbot propone, ad esempio, un esercizio, ovvero una conversazione a tema finalizzata al raggiungimento di uno degli obiettivi formativi dichiarati.



**Fig. 1.**  
Architettura tecnologica di CPIAbot.

#### 4.1 Interfaccia testuale, vocale, multimediale

Un chatbot su un sistema di messaggistica istantanea dialoga con l'utente tipicamente attraverso lo scambio di messaggi testuali, eventualmente aumentati dal linguaggio *emoji* e da immagini. In alcune piattaforme chat è spesso utilizzato parzialmente un paradigma di interazione visuale che riproduce la UX di navigazione su web. Per le finalità didattiche di CPIAbot si

<sup>6</sup> <https://github.com/yagop/node-telegram-bot-api>

ritiene più funzionale un'interfaccia utente conversazionale basata su dialoghi testuali o vocali, evitando interazioni basate *click & point*.

In CPIAbot lo studente può interagire sia scrivendo con la tastiera, che parlando, attraverso un messaggio vocale o un videomessaggio. La registrazione audio viene elaborata da un ASR (Automatic Speech Recognition) e il parlato è convertito in testo. Per il riconoscimento del parlato è stato utilizzato il servizio API di riconoscimento del parlato in lingua italiana fornito dalla piattaforma WIT.ai<sup>7</sup>.

Il messaggio che l'utente ha inviato al bot, parlando al dispositivo o scrivendo sul dispositivo stesso, viene elaborato da un *main dispatcher*, che effettua un matching della frase che l'utente ha espresso in linguaggio naturale in un insieme ristretto di possibili funzioni. L'utente può dunque attivare un comando che attiva una funzionalità base, o può attivare una conversazione specifica su un argomento (scena o esercizio). L'elaborazione della richiesta produce una risposta all'utente che può essere di tipo testuale, un messaggio vocale o un contenuto multimediale complesso: per esempio un'immagine (con sottotitoli), un video, un contenuto audio, un'animazione.

Le risposte all'utente, di tipo testuale, possono essere tradotte in parlato e riprodotte con una voce sintetica, con l'ausilio di una piattaforma TTS (Text To Speech). La voce sintetica utilizzata è quella della piattaforma Google Translate TTS.

#### 4.2. Realizzazione di un primo set di “funzioni primitive”

Il primo set di funzionalità didattiche prevede:

- *leggi*; attiva la riproduzione, attraverso la voce sintetica disponibile, di un testo scritto dall'utente con la tastiera;
- *scrivi*; in modo analogo visualizza il testo scritto corrispondente al parlato che l'utente ha inviato al bot con messaggio vocale o videomessaggio;
- *compita*; simile a scrivi, ma che scansiona una parola lettera per lettera;
- *traduci*; permette di tradurre dalla lingua italiana a una delle 104 lingue disponibili su Google Translate<sup>8,9</sup>, o viceversa, da una lingua straniera alla lingua italiana;
- *parola, dammi N parole*; una delle funzionalità base di CPIAbot è l'accesso a un glossario semplificato, che può essere interrogato in vari modi. Per esempio, con il comando *parola* “cartellone”, è possibile accedere a una descrizione testuale associata alla parola richiesta (cartellone). La descrizione è anche corredata da informazioni grammaticali e contenuti multimediali (foto/immagini/video/audio) che aiutano lo studente nella

<sup>7</sup> [https://wit.ai/docs/http/20170307#post\\_\\_speech\\_link](https://wit.ai/docs/http/20170307#post__speech_link)

<sup>8</sup> <https://cloud.google.com/translate/docs/>

<sup>9</sup> <https://translate.google.com/intl/en/about/languages/>

comprensione del significato della parola. Il glossario è interrogabile anche con filtri semantici rispetto a categorie e gruppi di parole e/o regole grammaticali, per esempio, *dammi sei parole della categoria lavoro, al singolare*<sup>10</sup>. Il database è stato realizzato come file JSON, per facilitare l'editing e la condivisione in possibile progetto *opendata*. Il chatbot registra tutti i dialoghi in appositi file di log al fine di elaborazioni statistiche e monitoraggio.

### 4.3. Conversazioni multi turno come macchine a stati

I comandi sopra elencati sono l'interfaccia in linguaggio naturale ad alcune funzionalità che il chatbot mette a disposizione a supporto della comprensione della lingua italiana, orale e scritta, a prescindere da uno specifico contesto dialogico. Si tratta di "conversazioni" a singolo turno, dove non c'è uno specifico contesto di dialogo, ovvero non c'è uno "stato conversazionale".

A: *Che ore sono?*

B: *Sono le sette e trenta.*

Nell'esempio sopra la conversazione potrebbe esaurirsi con il botta-risposta singolo turno (che chiamiamo a *stato-0*). Ma una applicazione conversazionale è propriamente definita tale quando è capace anche di dialoghi multi turno, su specifici argomenti, dove lo scambio di sequenze implica la memoria del contesto, lo stato del dialogo.

A<sub>t1</sub>: *Oggi è prevista pioggia?*

B<sub>t2</sub>: *Oggi non è prevista pioggia, c'è il sole e la temperatura è di 18 gradi centigradi.*

A<sub>t3</sub>: *E domani?*

B<sub>t4</sub>: *Domani pioverà.*

Nello scambio di sequenze sopra, l'argomento della conversazione riguarda le previsioni meteo. La domanda  $t_1$  del sistema A porta il sistema B (il chatbot) a uno stato interno, che memorizza l'argomento di discussione, in modo che la successiva richiesta  $t_3$  venga compresa nello specifico contesto "previsioni del tempo". Quello sopra è un esempio di conversazione multiturno elementare (*stato-1*). È dunque possibile modellare dialoghi più complessi come macchine a stati finiti, dove due sistemi interagenti (per esempio A è un essere umano e B è un chatbot), evolvono in successivi stati conversazionali.

### 4.4. Il dialog manager Naif

Un sistema dialogico può essere modellato come una macchina a stati, dove ogni stato è un nodo di "comprensione" ed elaborazione locale di patterns di sequenze in ingresso. È questo il concetto che sta alla base del *dialog manager Naif* [6], utilizzato per gestire le conversazioni multi-turno di CPIAbot.

<sup>10</sup> L'uso, in questo caso, è pensato più per l'insegnante che per lo studente.

In Naif, una conversazione viene attivata programmaticamente (*funzione start*) con l'impostazione di in uno stato iniziale (*output state*) che effettua qualche logica (L), presenta un contenuto al sistema interlocutorio (l'utente) ed eventualmente memorizza una variabile di memoria contestuale (M).

Nel CPIAbot, per esempio nell'ambito di un esercizio linguistico mediato da uno storytelling, il contenuto può essere una descrizione di una scena fatta con un testo, un'immagine o un contenuto audio/video, a cui segue una domanda allo studente.

Lo stato di output attiva un successivo stato (input state), in cui il bot analizza la risposta dell'utente (una frase in lingua italiana) in base a un pattern-matching. Naif è agnostico rispetto al meccanismo di pattern-matching e per semplicità ed efficienza il parsing è stato attuato con l'utilizzo di espressioni regolari<sup>11</sup>.

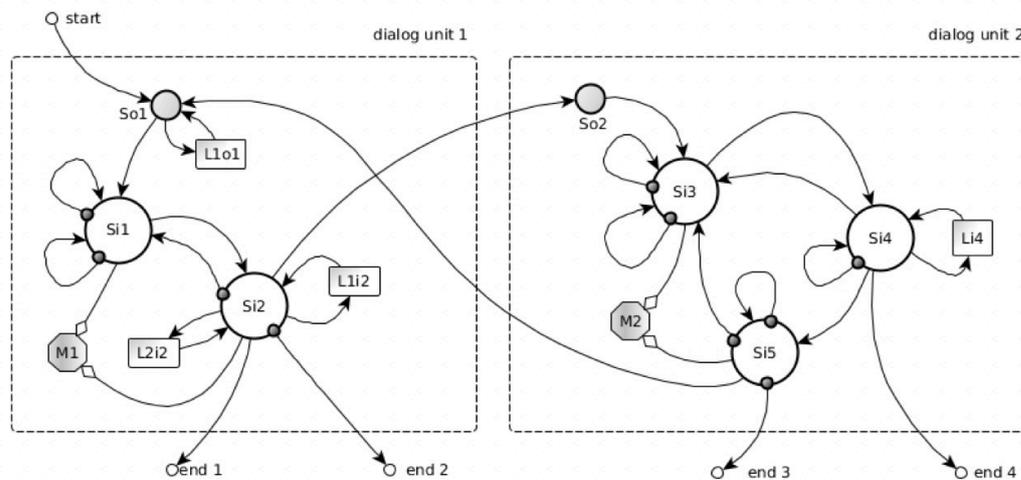
Nel caso di pattern match positivo, il nodo di elaborazione  $S_n$  effettua una qualche elaborazione e viene data una risposta all'utente (testuale, o con voce sintetica). Lo stato corrente può evolvere in un nuovo stato o rimanere invariato (loopback), in base ad un flusso di dialogo programmato dal *conversational designer*. Il flusso di dialogo infine termina, in base alla logica applicativa e lo stato viene quindi cancellato dallo sviluppatore con esplicita chiamata a funzione (end).

In Naif una conversazione è implementata come una rete di micro-dialoghi, chiamati *dialog unit*, che contengono sottoinsiemi di nodi, "vicini" dal punto della sequenza di stati percorsi; per esempio le unità di dialogo possono corrispondere a micro-argomenti di conversazione, in similitudine al concetto di topic nel linguaggio di scripting ChatScript [7][8]. La figura 2 illustra una conversazione composta da 2 unità:  $U_1: (S_{01}, S_{i1}, S_{i2}) + U_2: (S_{02}, S_{i3}, S_{i4}, S_{i5})$ .

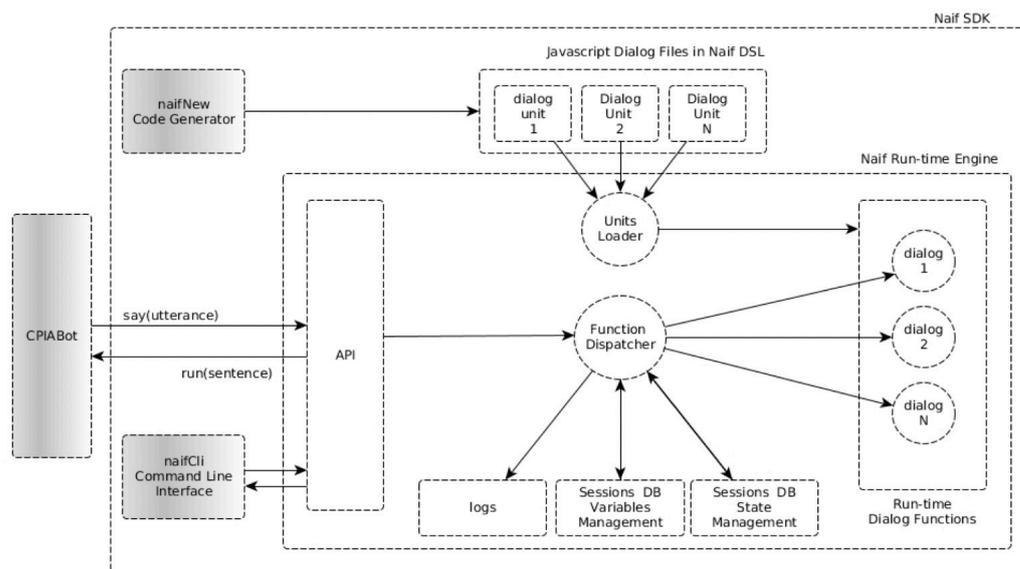
*NaifJS SDK* (Software Development Kit) è un ambiente di programmazione JavaScript/NodeJS che permette di creare e testare programmi di dialogo, scritti in uno specifico JavaScript DSL (Domain Specific Language). Il linguaggio di dominio consta di un ristretto insieme di primitive di programmazione, tra cui: *exec()*, per eseguire uno stato di output, *next()*, per schedulare il prossimo stato, *say()*, per rispondere al sistema di interlocuzione, *match()*, per verificare il match con un pattern in ingresso, *end()*, per chiudere la conversazione.

*NaifJS Engine* gestisce la transizione di stato con un semplice dispatcher di funzioni Javascript. Il dialog manager espone delle API per la comunicazione in run-time con un'applicazione client, il CPIAbot nel caso in oggetto. In figura 3 è schematizzata l'architettura del sistema. I dialoghi possono essere inizializzati con il generatore di codice *NaifNew* e testati con il programma a linea di comando *NaifCli*. Il motore run-time gestisce un database per la gestione delle sessioni utente, dove sono memorizzate l'informazione di stato corrente per ogni conversazione utente, ed eventuali variabili temporanee ai dialoghi, sorta di STM (short term memory). Viene fornito un sistema di logging per memorizzare tutti i dialoghi, allo scopo di analisi ed estrapolazione di informazioni.

<sup>11</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Regular\\_expression](https://en.wikipedia.org/wiki/Regular_expression)



**Fig. 2.**  
Macchina di conversazione multi-stato e multi-unit, in Naif.



**Fig. 3.**  
Architettura del dialog manager Naif.

### 5. Stato della ricerca e prossimi sviluppi

Parallelamente alla sperimentazione delle funzionalità base del chatbot, è in corso di realizzazione un glossario multimediale semplificato, elemento centrale del sistema e che raccoglie i termini indicati dal Sillabo per i domini specifici scelti nella sperimentazione. Il glossario restituisce un output multimediale composto da differenti elementi. Il glossario è co-costruito dai docenti dei CPIA attraverso la raccolta delle definizioni semplificate delle glosse, fornite in modalità *crowdsourcing*. Il glossario sarà il *core* di del set di esercizi incentrati

su conversazioni multiterno, attraverso le quali il discente potrà esercitare la lingua interagendo col chatbot. Gli esercizi terranno conto dell'autenticità delle situazioni comunicative proposte, anche in riferimento alle pratiche sociali agite dagli studenti. Le conversazioni, pertanto, saranno costruite facendo riferimento alla vita quotidiana vissuta dagli apprendenti in Italia e calibrate sui bisogni comunicativi che essi incontrano nella relazione con l'ambiente circostante.

Riguardo le funzionalità di CPIAbot, è in corso una fase di test dell'ASR, nella quale le frequenze di comprensione dell'input vocale di beta-tester italofofoni vengono confrontate con le frequenze relative ad un campione di studenti stranieri dei CPIA. Parallelamente è in fase di avvio la codifica dei dialoghi, con il tool Naifjs, che costituiranno i contenuti del nucleo conversazionale di CPIAbot. Ogni nuovo dialogo rilasciato verrà sottoposto a una sperimentazione preliminare, nella quale i docenti e gli studenti stessi forniranno informazioni utili per il miglioramento dello script. Infine, con l'avvio del nuovo anno scolastico, verrà avviata la sperimentazione vera e propria. Questa fase vedrà il monitoraggio di quattro moduli didattici di un corso A0 e A1. All'interno di due moduli, sarà proposto CPIAbot come tecnologia didattica, all'interno dei restanti due moduli, invece, verranno proposti gli strumenti tradizionali utilizzati dall'insegnante. Nella successiva fase di analisi, infine, gli elementi raccolti con il monitoraggio della sperimentazione saranno analizzati e formalizzati in risultati di ricerca, quindi resi disponibili e accessibili.+

## References

1. Coniam, D.: The linguistic accuracy of chatbots: Usability from an ESL perspective Text & Talk. An Interdisciplinary Journal of Language Discourse Communication Studies 34(5), 51-62 (2014).
2. Balboni, P.E.: Le sfide di Babele: insegnare le lingue nelle società complesse. UTET (2015).
3. Mazzilli, F.: Bot Talk e apprendimento linguistico. L'uso dei Chatbot per lo sviluppo della competenza comunicativa nella lingua straniera. Iperstoria. Testi letterature linguaggi (www.iperstoria.it). Rivista semestrale (12), autunno-inverno (2018).
4. Borri A., Minuz F., Rocca L., Sola C.: Italiano L2 in contesti migratori. Sillabo e descrittori dall'alfabetizzazione all'A1. Loecher (2014).
5. Spinelli B., Parizzi F. (a cura di): Profilo della lingua italiana. Livelli di riferimento del QCER A1, A2, B1, B2, Firenze, La nuova Italia, 2010.
6. Robino, R.: Naif - Ruby micro framework to build dumb chat machines, <https://convcomp.it/naif-ruby-micro-framework-to-build-dumb-chat-machines-5c552a8c8f7e> (2016).
7. Robino, R.: How to build your first chatbot using ChatScript, <https://medium.freecodecamp.org/chatscript-for-beginners-chatbots-developers-c58bb591da8> (2016).
8. Wilcox, B.: ChatScript github home page, <https://github.com/ChatScript/ChatScript>

# La metodologia aziendale AGILE applicata alla realizzazione di un videogioco

**Domenico Consoli**

Istituto di Istruzione Superiore “Manfredi Tanari” Viale Felsina 40, 40139 Bologna  
domenico.consoli@manfreditanariedu.it

## Abstract

In questo articolo si vuole applicare la metodologia aziendale Agile alla realizzazione di un'applicazione (videogioco) condivisa in una classe seconda di un Istituto tecnico Commerciale che sarà sviluppata con il linguaggio Scratch. La metodologia Agile si applica già nello sviluppo del software soprattutto quando i requisiti richiesti dai clienti sono oggetto di continui cambiamenti e il team di sviluppo, periodicamente, rilascia diverse release. Un videogioco è un ambiente complesso e per la sua progettazione e realizzazione sono richieste diverse competenze a partire dal disegno dello sfondo (stage) fino alla scelta degli attori o avatar principali e alle interazioni tra di loro e/o con l'ambiente circostante. Questa metodologia si basa su una didattica laboratoriale che mette al centro il processo di apprendimento degli studenti che lavorano a piccoli gruppi e portano avanti dei compiti specifici. La metodologia Agile stimola di più lo studente a sviluppare l'applicazione con maggiore coinvolgimento, entusiasmo e responsabilità. Durante l'intero processo di sviluppo gli studenti rivestiranno i diversi ruoli aziendali tra cui quello di clienti e si riuniranno spesso per apportare, in maniera incrementale, dei miglioramenti al prodotto/applicazione.

**Keywords:** Agile, Scrum, Coding, Scratch

## 1 Introduzione

Il progetto si sta sviluppando in una classe seconda dell'Istituto di Istruzione Superiore “Manfredi Tanari” ad indirizzo Amministrazione Finanza e Marketing (AFM). In questa classe, per la prima volta, si è introdotta la logica del pensiero computazionale e del coding.

Oramai siamo entrati, a pieno titolo, nell'era della società digitale. I dispositivi diventano sempre più intelligenti e possono comunicare e scambiare dati tra di loro.



Le applicazioni digitali “invadono” sempre di più tutti gli spazi: casa, scuola, palestre, uffici e fabbrica. Non basta più che gli studenti sappiano utilizzare questi strumenti; occorre che in tutti gli ordinamenti scolastici si studino e sperimentino i primi approcci con la teoria della programmazione e gli algoritmi. I giovani nativi digitali, più che all'utilizzo dei dispositivi elettronici, devono concentrarsi sullo sviluppo del software, il cosiddetto coding per apportare, in futuro, il loro contributo nella costruzione di una società digitale sempre più attenta al benessere della comunità [1].

Come applicazione da sviluppare si è pensato di assegnare alla classe il compito di realizzare un videogioco.

La realizzazione di un videogioco corrisponde ad un'esperienza progettuale che integra diverse competenze, sia tecniche (sviluppo del coding) che trasversali (artistiche, musicali, narrative, scenografiche, ...). In un videogioco si possono suscitare negli studenti delle emozioni: paure o soddisfazioni. Gli studenti imparano a vincere la paura mettendo in campo delle azioni per combattere i nemici in contesti ostili e nello stesso tempo possono provare delle soddisfazioni quando vincono e acquisiscono dei punti.

Oggi, all'interno delle aziende, nello sviluppo di determinati progetti/prodotti e soprattutto nello sviluppo del software si utilizza la metodologia Agile e un framework, più rigido, ad essa associata Scrum. Ormai da diversi anni si è sperimentato e verificato che questa metodologia aumenta la produttività aziendale, la qualità del prodotto/servizio e riduce i tempi di consegna al cliente che viene maggiormente coinvolto nel processo di sviluppo.

L'articolo è così strutturato: nel prossimo paragrafo si descrive, con maggiori dettagli, il framework Agile/Scrum e dopo si passa alla discussione dell'esperienza didattica di realizzazione del videogame applicando i vari passaggi della metodologia aziendale. Alla fine si trae qualche conclusione.

## 2 La metodologia Agile e il framework Scrum

Nell'ambito del management aziendale il metodo Agile [2] si contrappone al tradizionale approccio a cascata (Waterfall) che prevede la suddivisione del ciclo di vita di un progetto/prodotto in schemi rigidi e sequenziali. Il metodo Agile è più flessibile e dinamico e privilegia gli individui e le interazioni piuttosto che i processi e gli strumenti e la collaborazione con il cliente più che la negoziazione dei contratti. L'idea del Metodo Agile non si basa sull'approccio classico e lineare di progettazione, ma sulla possibilità di realizzare un progetto/prodotto per fasi/riunioni chiamate “sprint”.

Ad ogni sprint viene verificata la soddisfazione del cliente, al quale viene mostrato il lavoro svolto fino a quel momento. Questo sistema iterativo (ed interattivo) consente di apportare facilmente delle modifiche al prodotto, di abbattere i costi di produzione e, soprattutto, di evitare sforzi inutili.

Una tecnica che implementa la metodologia Agile è Scrum [3] che opera in contesti turbolenti e variabili. Scrum è un framework che consente alle persone di risolvere problemi complessi di tipo adattivo e al tempo stesso rilascia

prodotti di altissimo valore in modo efficace e creativo. Questo framework mette in discussione il project management classico che si basa sulla scomposizione delle attività e dei processi in maniera deterministica.

Con Scrum si è più tempestivi nel soddisfare le richieste dei clienti e nell'offerta di un prodotto personalizzato. Esso si basa sui concetti del kaizen e della lean thinking: breve pianificazione, piccoli investimenti e un'intensa collaborazione. Un procedimento per piccoli passi che consente di correggere gli errori strada facendo e con una comunicazione più efficace tra tutti gli stakeholder.

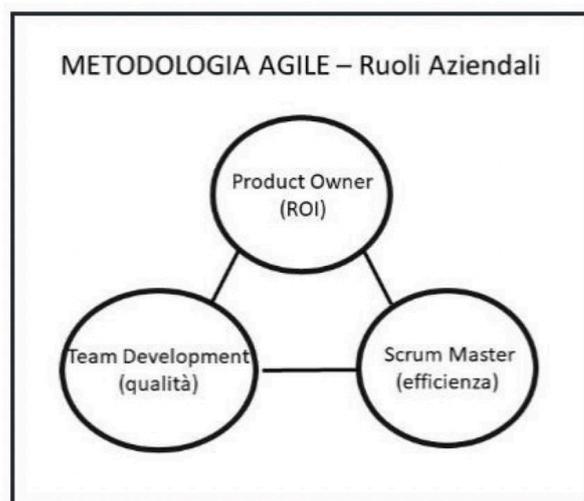
Durante le fasi di progetto e degli sprint c'è un continuo confronto tra commitment (cliente) e il team di development per approvare, step by step, l'evoluzione delle attività. Pianificando in modo incrementale, si prevede una documentazione del progetto/prodotto più leggera.

Come il pensiero computazionale anche Scrum si basa su tre concetti: creatività, collaborazione e approccio iterativo e incrementale. Entrambi riconoscono il ruolo della creatività come veicolo di espressione e di propensione al miglioramento continuo.

Entrambi esaltano le persone, la comunicazione tra di loro e il lavoro di gruppo come strumenti per raggiungere obiettivi più grandi di quelli che il singolo potrebbe raggiungere da solo. Con un approccio iterativo e incrementale si può suddividere un problema complesso in altri più semplici. La soluzione dei problemi più semplici per tentativi e errori (approccio empirico) permette di arrivare alla soluzione del problema originario più complesso.

La filosofia di Scrum si basa su persone che svolgono certi ruoli aziendali e che si incontrano periodicamente anche con il commitment per apportare delle migliorie incrementali al prodotto/servizio.

Scrum riconosce 3 ruoli aziendali fondamentali (Fig. 1):



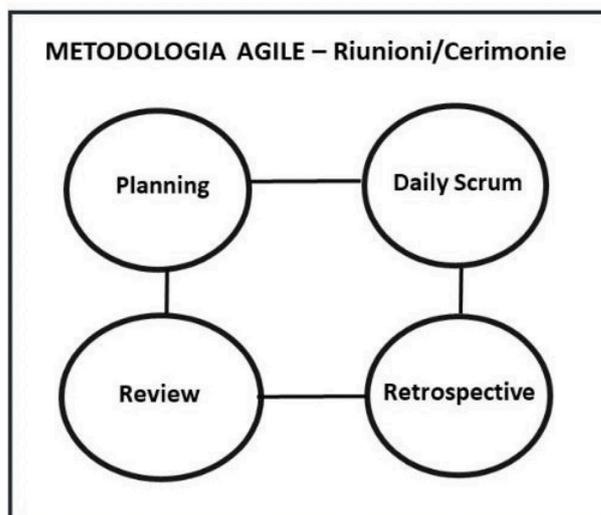
**Fig.1.**  
*I ruoli aziendali nella metodologia Agile.*

*Product Owner.* E' la persona che conosce tutti i requisiti del prodotto e che si interfaccia con il team e con i clienti e in generale con tutti gli stakeholder. È colui che massimizza il ROI (Return of Investment) (*redditività*) e il valore del prodotto e del lavoro svolto.

*Scrum Master.* È il responsabile del processo che deve accertarsi che il team lavori in maniera coerente con lo sviluppo del progetto eliminando tutti i vari ostacoli che possono interpersi (*efficienza*).

*Team development.* Si occupa dello sviluppo del prodotto e del testing delle funzionalità (*qualità*), e ha la responsabilità di organizzare le priorità delle attività per portare a termine un determinato sprint.

In Scrum si possono organizzare 4 eventi/cerimonie/riunioni (Fig. 2). Ogni riunione viene identificata con il termine sprint e si pianifica per ogni fase di realizzazione del prodotto:



**Fig.2.**  
*Le cerimonie nella metodologia Agile.*

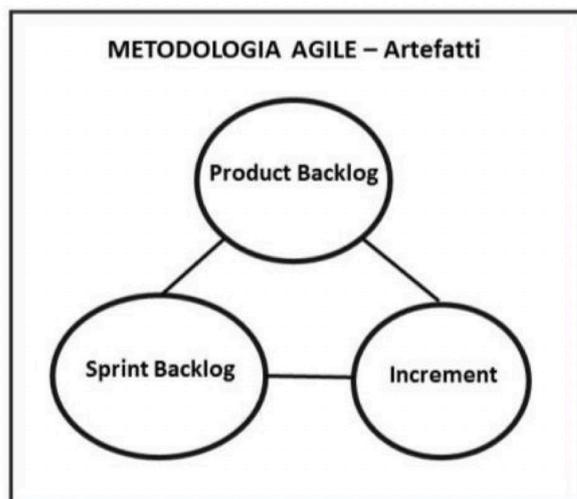
*Planning.* Il Product Owner che ha stilato il Product Backlog, in presenza del Team di Sviluppo e dello Scrum Master, descrive gli item più importanti e l'obiettivo da raggiungere negli sprint successivi.

*Daily Scrum.* Un confronto giornaliero (della durata di 10-15 min) fra Team di Sviluppo e Scrum Master, il quale annota il lavoro svolto il giorno precedente e crea un piano per il prossimo sprint.

*Review.* Una revisione alla fine di ogni sprint per valutare se l'obiettivo prefissato è stato raggiunto e con quali risultati. Partecipa a questo sprint anche il cliente (committente) del prodotto, al quale verrà mostrato il lavoro svolto fino a quella release.

*Retrospective.* A questa riunione partecipa tutto il team development per valutare il processo e vedere cosa ha funzionato, cosa no e cosa bisogna cambiare.

Scrum prende in considerazione anche degli *artefatti* (Fig. 3) che servono a visualizzare i progressi e cioè tutti gli incrementi del prodotto/servizio.



**Fig.3.**

*Gli artefatti nella metodologia Agile.*

*Product backlog.* Documento che contiene la lista di tutti i requisiti, ordinati per priorità, necessari per la realizzazione del prodotto e viene gestito dal Product Owner. *Sprint backlog.* Tutti i task da completare nel singolo sprint che vengono prelevati dal Backlog.

*Increment.* Tutti gli elementi del backlog che sono stati completati durante uno sprint e quelli precedenti.

### **3 Metodologia didattica nella costruzione del videogame con Scratch**

L'idea è stata quella di portare avanti un'esperienza di apprendimento e una didattica laboratoriale in modo da coinvolgere tutti gli studenti di una classe, suddivisi per gruppi, nella realizzazione di un'applicazione [4]. Una didattica laboratoriale riconosce e valorizza il ruolo attivo degli alunni nei processi di problem solving e di esercizio di un pensiero critico e riflessivo.

In una didattica laboratoriale si mettono in atto diverse metodologie: cooperative learning [5], lavoro di gruppo, discussione e aiuto reciproco. In questo modo si stimolano negli studenti le abilità collaborative, la motivazione, il confronto, l'aiuto reciproco e il rispetto dell'altro.

Nel laboratorio gli studenti riflettono e condividono informazioni/idee per la soluzione di un problema reale e la realizzazione di un progetto che viene affrontato da diversi punti di vista (varie discipline). La competenza da acquisire diventa il risultato di una elaborazione pratica, di una riflessione e di una interiorizzazione del processo di apprendimento che si concretizza in un prodotto fisico e/o concettuale. Il laboratorio trasforma le conoscenze e abilità apprese dall'insegnamento dei docenti e li rende utilizzabili in contesti diversi.

Il framework Scrum, descritto nel paragrafo precedente, si focalizza sulla teoria del processo di apprendimento che si basa su 3 fasi: segui la regola/rompi la regola/ ricostruisci la regola.

Nel "*seguire la regola*" lo studente segue scrupolosamente gli insegnamenti del maestro/docente. Anche se esistono diversi approcci si concentra solo sul modo che ha appreso dal docente. In "*rompi la regola*" lo studente comincia ad ampliare i suoi orizzonti, ad apprendere da altri docenti, a sperimentare altre pratiche e a seguire in autonomia altri percorsi. Nel "*ricostruire la regola*" lo studente incomincia a imparare dalla sua pratica. Crea il suo personale modo di affrontare le situazioni e adatta ciò che ha appreso alle particolari circostanze.

Il progetto che devono portare avanti gli studenti in laboratorio è la realizzazione di un videogioco entro il 30 maggio 2019. L'obiettivo del videogioco, che sarà realizzato con il linguaggio Scratch, è quello di far combattere tra di loro i manga più famosi (Dragon Ball, Naruto, One-Punch Man, One Piece). Oggi i ragazzi sono molto appassionati ai manga che possiedono qualità e caratteristiche esclusive. Questo argomento stimola gli studenti, in modo attivo e partecipativo, alla realizzazione dell'applicazione. Per il momento la metodologia AGILE è circoscritta a questa attività. In futuro, visto che la realizzazione di un videogame comprende diverse competenze disciplinari si pensa di coinvolgere tutti i docenti del Consiglio di Classe. Per il momento la metodologia viene utilizzata, a piccole dosi, anche nelle classi prime dove si inizia a utilizzare Scratch.

La realizzazione di un videogame si presta bene ad una suddivisione dei compiti a gruppi di studenti appartenenti alla stessa classe. Un gruppo si occuperà della scenografia (stage o palcoscenico), un altro gruppo della creazione dei personaggi che si prenderanno in considerazione, un altro dei testi, delle musiche e così via. Quindi ad ogni gruppo sono demandate certe competenze.

Il compito assegnato al gruppo studente va definito, studiato e contestualizzato in maniera critica e costruttiva (problem posing) [6] tale da trovare delle soluzioni adeguate (problem solving) [7].

Per la composizione dei gruppi è stato chiesto, inizialmente, di farlo in autonomia e i pochi studenti che sono rimasti fuori sono stati assegnati dal docente (Product Owner) per cercare di uniformarne la composizione in base alle loro abilità e predisposizioni individuali.

Nella ricerca della soluzione, all'interno di un gruppo, si stabilisce un dialogo alla pari, peer-to-peer e quindi si possono sperimentare delle forme di apprendimento dialogico [8] dove è importante la forza delle idee e delle

proposte dei singoli che lavorano allo stesso livello e senza alcuna prevalenza gerarchica.

Nel gruppo l'apprendimento cooperativo [9] valorizza il *learning by doing* e il *learning by experience*. Le persone che acquisiscono certe competenze nella risoluzione di un problema saranno in grado di risolverne altri. Gli studenti, in questo modo, diventano più consapevoli, più coinvolti e più responsabili e propositivi.

L'eterogeneità del gruppo come i momenti di riflessione individuali e collettivi [10] sono dei fattori importanti che combattono i comportamenti spontanei a volte dispersivi.

Nella creazione di un videogioco [11] servono delle competenze informatiche che prendono in considerazione tutte le strutture fondamentali di un linguaggio di programmazione: start/end, relazioni sequenziali di tipo temporali (prima-dopo) e di causa-effetto, test decisionali (se... allora... altrimenti), cicli iterativi (ripeti finchè...) e così via. Queste strutture di tipo logico-matematiche emergono quando si stabiliscono le regole e la logica del gioco: struttura *if...then...else* (se non prendi l'arco o la spada non puoi abbattere il nemico), struttura *iterativa* (ripeti i lanci della freccia in continuazione) e così via.

Le abilità che gli studenti potenzieranno sono diverse: logica, pensiero critico, creatività, espressioni letterarie, artistiche e musicali. Inoltre nella progettazione ludica subentrano anche le emozioni e i sentimenti [12].

Il compito assegnato agli studenti favorisce la socialità e l'espressione personale in un ambiente stimolante e divertente dove si condividono idee e emozioni.

Gli alunni in questo modo acquisiranno delle abilità quali l'autoconsapevolezza, la creatività ed espressione artistica, la narratività e la capacità di mettersi in gioco con gli altri.

In questa esperienza gli studenti sono liberi di ideare e progettare le singole scene, gli attori, le musiche e questo dà spazio alla loro immaginazione e creatività.

Questo modo di lavorare può essere visto anche come una metodologia di studio e apprendimento della disciplina Informatica che utilizza la realizzazione di un video-gioco come strumento didattico ed educativo. In questo modo gli studenti diventano soggetti attivi che possono esprimere la loro creatività e progettualità in un contesto di scuola partecipativa. Il videogame prima di diventare "opera" e prodotto finale [13] è una pratica, un'esperienza, una concatenazione di atti concreti fisici e affettivi. A lavoro stretto contatto con i compagni è entusiasmante e si possono trasmettere vari sentimenti. È un momento in cui si pone l'attenzione sulla propria affettività, creatività e sul lavoro di squadra. Lo studente può esprimere la sua personalità in evoluzione, mettendosi in relazione con gli altri e dando vita ad azioni in cui ciascuno trova un proprio spazio.

La costruzione di un videogioco li spinge anche ad andare oltre al compito principale che hanno ricevuto: immaginare e progettare nuovi livelli di gioco,

pensare e realizzare il packaging della scatola, disegnare il logo del contenitore e così via.

#### **4 Applicazione della metodologia Agile/Scrum al lavoro di gruppo**

Le regole base della metodologia Agile mirano a stabilire una più netta interazione tra le risorse umane coinvolte nel progetto, indipendentemente dai processi da seguire e dagli strumenti che saranno utilizzati. Infatti le persone si riuniscono frequentemente in sprint per discutere, vedere lo stato di avanzamento dei lavori, interpretare gli altri requisiti richiesti dal commitment, apportare gli aggiornamenti e rilasciare nuove release del prodotto/applicazione. Uno dei principali obiettivi è quello di preferire la consegna (rapida) del prodotto quale può essere un'applicazione, un software effettivamente funzionante ad una documentazione spesso sproporzionata per dimensioni e contenuti.

Un'altra priorità della metodologia Agile è quella di soddisfare il cliente e in parti- colare di rilasciare un software di qualità e funzionante che può essere aggiornato velocemente al cambiare dei requisiti richiesti. È previsto un ruolo centrale per il Committente, il quale è chiamato a collaborare con il team di programmatori in diverse fasi o sprint.

Il team di lavoro riflette, nei vari sprint, su come diventare sempre più efficiente ed efficace e quindi regola e adatta di conseguenza il suo comportamento.

Nella metodologia Agile si seguono diversi obiettivi: reazione rapida e adattiva ai cambiamenti, comunicazione efficace tra tutti gli stakeholder, coinvolgimento del cliente nel team di sviluppo, stretta collaborazione tra stakeholder di business e development team e frequente rilascio di nuovo software funzionante.

Il metodo Agile, pianificando in modo incrementale, prevede una documentazione più leggera e non la stesura di una grande mole di testi.

Nello sviluppo del videogame gli studenti vengono suddivisi in gruppi di 4 persone e in certi sprint si aggiunge una quinta persona che rappresenta il cliente o committente. Questo committente partecipa a tutti gli sprint review e a turno segue gli sprint dei vari gruppi. Anche questo ruolo svolto da uno studente è importante perché in questo modo l'alunno apprende come interfacciarsi con il development team, come formula- re i requisiti e come misurare il soddisfacimento di questi requisiti tramite le release fornite.

Inoltre a turno uno dei quattro studenti di ogni gruppo svolge il ruolo di Scrum Master e quindi coordina il lavoro del development team.

Mediamente gli studenti fanno uno sprint di 15 minuti dopo una lezione di due ore. Il primo sprint Planning è il più duraturo di tutti (5 ore) ed è quello in cui dopo che lo studente-committente ha descritto i requisiti del videogioco richiesto, il docente (Product Owner) stila la lista delle attività da svolgere (Product Backlog). Lo Scrum Ma- ster e tutti gli studenti del development team

procedono alla scelta del tipo di video- gioco da realizzare, tutte le tematiche da portare avanti, i punteggi (incrementi/decrementi) e così via.

Scelto il tipo di videogioco, si passa alla scelta dei personaggi e alle azioni da eseguire. Quindi si danno delle indicazioni sul palcoscenico (stage) e sulle interazioni tra i vari protagonisti delle scene.

In questo sprint si analizzano le performance e si procede a illustrazioni cartacei che sintetizzano il videogame.

Successivamente allo sprint Planning si fanno degli sprint regolari giornalieri di 10-15 minuti.

Nei vari sprint ogni studente si pone delle domande: cosa dovevo fare? cosa ho fatto? e cosa farò per il prossimo sprint?

Per ogni sprint il development team e lo Scrum Master elaborano il piano di test da mettere in campo in presenza del commitment per validare o meno la release che è stata prodotta.

Durante lo sprint si prendono in considerazione degli item (attività da svolgere) dall'elenco completo del Product Backlog la cui stesura è stata curata dal Product Owner (Docente).

Dopo il secondo sprint in presenza dello studente-commitment si fa un'analisi delle attività eseguite e si mostra al cliente il lavoro svolto fino a quel momento. Nello sprint review è importante la presenza del cliente per mostrare e fare un demo del prodotto e accettare o rifiutare quella particolare release oppure sottoporla a specifiche modifiche.

Dopo 5 sprint e cioè 5 lezioni di due ore si fa una retrospettiva. Nella retrospettiva dei singoli gruppi, dove saranno presenti il development team e il PO, si analizzano i processi per vedere le cose che si devono cambiare o migliorare.

All' ultima retrospettiva parteciperanno tutti i gruppi per una discussione generale sull'ultima release del videogioco.

In uno sprint, se si prende in considerazione la preparazione dei vari palcoscenici, il development team che si deve occupare di questo visiona tutta la galleria degli stage che si trovano in Scratch per selezionare quelli che interessano. Una volta che si è scelto lo stage si possono apportare tutte le modifiche che si desiderano con la barra degli strumenti dell'editor grafico che è incorporato in Scratch. Lo stage può essere importato anche da file esterni di tipo \*.jpg, \*.gif, \*.png oppure lo si può realizzare con la webcam.

Quindi durante gli sprint e anche le review, che il development team fa insieme al commitment, si può benissimo prendere un book esterno di immagini e selezionare quelle che si desiderano o che si avvicinano ai requisiti richiesti dal committente.

Successivamente con il linguaggio Scratch si può passare da uno sfondo all'altro utilizzando l'istruzione/mattoncino "passa allo sfondo seguente".

In fase di retrospettiva il team e lo Scrum Master può riflettere sui processi di creazione dei vari stage e cambiare anche modalità. Se le attività eseguite non

sono soddisfacenti si può elaborare lo sfondo con un programma grafico professionale tipo Photoshop o Adobe Illustrator.

Altre riflessioni possono essere portate avanti durante i vari sprint, review o retrospettive con gli altri gruppi che devono curare i testi, le musiche o devono disegnare i personaggi protagonisti del videogioco.

## 5 Conclusioni

Negli ultimi anni con la globalizzazione e l'innovazione digitale spinta, i modelli di gestione aziendale si sono dovuti adattare alle nuove condizioni "turbolente" di produzione, caratterizzate da altissima competizione e richieste di maggiore produttività, velocità e qualità.

La metodologia AGILE e il framework SCRUM supportano l'organizzazione aziendale nella gestione di "progetti complessi" grazie all'utilizzo di un sistema iterativo ed interattivo che consente di apportare velocemente modifiche al prodotto/applicazione e a rilasciare frequenti release con aggiornamenti incrementali.

La metodologia AGILE valorizza le persone, le interazioni, la collaborazione e il cambiamento.

Il confronto continuo tra il development team e il committente-cliente favorisce lo sviluppo di un prodotto/progetto più affidabile e di maggiore qualità.

Con questa metodologia possono trarre dei benefici sia il team di sviluppo che il management e l'azienda.

Per il team ci sarà una maggiore responsabilizzazione, un maggiore coinvolgimento e una maggiore efficienza.

Per il management un allineamento più diretto con il business, una panoramica, step by step, dello stato del progetto/prodotto, un monitoraggio più efficiente e una più semplice e immediata risoluzione dei problemi che si possono riscontrare.

Per l'azienda c'è il vantaggio di migliorare la relazione e la soddisfazione dei clienti, una maggiore velocità di esecuzione e produttività.

Dal punto di vista didattico è importante utilizzare questa metodologia per cambiare la modalità di insegnamento dell'Informatica.

A scuola generalmente l'Informatica si spiega sempre nello stesso modo (metodo- logia Waterfall o a cascata): analisi, progettazione, codifica e test.

Anche il docente nel fare la sua lezione utilizza un metodo a cascata: lezione frontale/esercizio/compiti e verifica.

A scuola lo sviluppo di un programma è sempre visto come un lavoro individuale e non come un lavoro di gruppo. Quindi gli studenti sono sempre abituati a sviluppare un programma individualmente e quando si trovano a lavorare in azienda dove lo sviluppo di un'applicazione complessa richiede l'apporto di più professionisti non si trovano a loro agio.

La metodologia AGILE può invece stimolare una nuova didattica che si basa sul lavoro di gruppo e sulla gestione delle risorse e delle responsabilità condivise.

Il framework Scrum utilizza diverse strategie volte a minimizzare i passaggi burocratici tra gli sviluppatori e favorisce l'interazione interna (team) ed esterna (clienti) alternando frequentemente le fasi di progettazione e codifica. In questo modo si è più efficiente e proattivi.

Lo sviluppo di un'applicazione, in base alla metodologia Agile, offre molti vantaggi in termini di produttività e di qualità del prodotto finale.

Il videogioco che gli studenti devono sviluppare può essere visto come uno strumento espressivo ed educativo e come un approccio didattico, una metodologia in grado di raggiungere, in maniera efficace, migliori risultati di apprendimento in tutte le discipline scolastiche per le molteplici forme espressive che coinvolge (scenografie, testi, musiche, ...). Nella realizzazione del videogioco si innescano forme di apprendimento cooperativo e collaborativo.

Il videogioco aiuta a sviluppare le capacità individuali e di gruppo degli studenti e li stimola ad una crescita sociale e relazionale perché favorisce il lavoro di gruppo e dà spazio a diverse forme di immaginazione e creatività.

Inoltre gli studenti possono potenziare specifiche abilità nella ricerca di specifici algoritmi in fase di problem solving e decision making.

### Riferimenti bibliografici

1. Consoli, D.: I nativi digitali e il coding. In Proc. DIDAMATICA 2015 - Dalla Società della Conoscenza alla Società delle Competenze, pp. 1-8, Genova (2015)
2. Lisca, F.: Il quinto paradigma. Come trasformare la propria azienda in un'organizzazione agile, Franco Angeli (2017).
3. Schwaber, K, Beedle, M.: Agile software development with Scrum, Prentice Hall, 2002
4. Agile School Manifesto, <https://www.infoq.com/articles/agile-schools-education>, last accessed 2/04/2019
5. Doderò, G., Gennari, R., Melonio, A., Torello, S.: Gamified Co-design with Cooperative Learning, In Proc. CHI 2014 Extended Abstract on Human Factors in Computing Systems, pp. 707-718, New York (2014)
6. English L. D., Fox J. L. and Watters J. J.: Problem posing and solving with mathematical modeling. Teaching Children Mathematics, 12, 3, 2005, 156-163.
7. D'Amore, B.: Problemi, Pedagogia e psicologia della matematica nell'attività di problem solving, ed. Franco Angeli, Milano (1996).
8. Flecha, R.: Sharing words: theory and practice of dialogic learning, Rowman & Littlefield Publishers, US (2000).

9. Kaye, A.: Apprendimento collaborativo basato sul computer, *Tecnologie Didattiche* n. 4 (1994).
10. Levy, P. *Collective Intelligence: Mankind's Emerging World in Cyberspace*, Perseus, Cambridge (1997).
11. Mosna, L.: *Il videogioco. Storie, forme, linguaggi, generi*, Dino Audino Editore, Roma (2018)
12. Brondino, M., Doderò, G., Gennari, R., Pasini, M., Raccanello, D., Torello, S.: *Emotions and Inclusion in Co-Design at School: Let's Measure Them!*, In *Proc. Methods and Intelligent System for Technology Enhanced Learning*, pp. 1-8, Springer, Cam (2015)
13. Alinovi, F.: *Game Start! Strumenti per comprendere i videogiochi*, Springer, Berlino (2011).

## “Aumentare” la figura professionale del docente: il docente-ricercatore

Angela Maria Sugliano<sup>1,2</sup>, Michela Chiappini<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>DISFOR – Università di Genova

<sup>2</sup>Associazione EPICT Italia

<sup>3</sup>IISS Parentucelli-Arzelà – Sarzana (SP)

### Abstract

Il proposito del presente contributo porre le basi per una completa e approfondita disamina della figura del docente-ricercatore. Si tratta di approfondire e delineare le caratteristiche di una sfaccettatura poco analizzata e valorizzata della professionalità docente – quella del docente ricercatore, un docente che oltre che svolgere la propria attività didattica, sottopone a critica sistematica e intenzionale le pratiche didattiche che propone ai propri studenti. Usualmente i docenti vengono coinvolti da un ricercatore esterno in qualità di attori ma non proponenti delle attività di ricerca. La sfida che si intende delineare con questo contributo è quello del docente curricolare o di sostegno che nella sua quotidiana pratica didattica “aumenta” e “amplia” il suo sguardo con una componente “investigativa” sull’impatto dei metodi e strumenti didattici prescelti sul raggiungimento degli obiettivi posti. In questa dinamica secondo un modello che risulta un mix di ricerca-azione e metodo scientifico, il docente coinvolge anche gli studenti in un processo di apprendimento arricchito della componente riflessiva e oggettiva nell’ottica del problem-solving e dell’imparare ad imparare. Il risultato atteso è un “aumento” sia della motivazione alla professione sia della percezione di auto-efficacia per rendere sempre più evidente il valore sociale della professione docente.

**Keywords:** Docente-Ricercatore, Motivazione, Auto-efficacia, Professione docente



## 1. Introduzione

L'attività di ricerca per il docente risulta fra le competenze elencate nel Profilo Professionale Docente, art 27 del CCNL relativo al comparto istruzione e ricerca - triennio 2016/18 (il CCNL per il triennio 2019/21 è in fase di contrattazione) [1], che recita: *Il profilo professionale dei docenti è costituito da competenze disciplinari, informatiche, linguistiche, psicopedagogiche, metodologico-didattiche, organizzativo-relazionali, di orientamento e di ricerca, documentazione e valutazione tra loro correlate ed interagenti, che si sviluppano col maturare dell'esperienza didattica, l'attività di studio e di sistematizzazione della pratica didattica.*

Quello della ricerca è comunque nella pratica didattica un momento che pone delle criticità per il docente impegnato nelle attività mirate al raggiungimento degli obiettivi disciplinari e di competenze e nella gestione della classe. Inoltre non c'è una cultura dello svolgere attività di ricerca didattica all'interno delle organizzazioni scolastiche, attività che fino a qualche tempo fa erano svolte da organismi quali l'IRRE e oggi da INDIRE o dall'Università o da organismi indipendenti che coinvolgono i docenti quali attori di ricerche proposte da altri. Oggi con la chiusura degli IRRE (Istituto Regionale Ricerca Educativa), nella Scuola non risulta più promossa in modo istituzionale l'attività di ricerca e comunque anche la ricerca degli IRRE non veniva svolta da docenti "in classe", ma da docenti "comandati" che si dedicavano solo a tale attività sospendendo quella didattica.

Quando i docenti agiscono da ricercatori in prima persona, svolgono tale attività usualmente come professionisti all'interno di organismi specifici quali associazioni, enti di ricerca pubblici o privati.

Con il presente articolo si vogliono sintetizzare e fornire elementi per un successivo specifico approfondimento, gli elementi utili a tracciare la figura del docente-ricercatore: 1) una premessa sul superamento della distinzione fra ricerca pedagogica (didattica/educativa) accademica, e ricerca pedagogica a scuola da cui derivano 2) i compiti e quindi le caratteristiche del docente-ricercatore che portano a focalizzare 3) sulle caratteristiche della metodologia della ricerca (sostenibile) a scuola.

## 2. Ricercatore a Scuola?

La premessa per approfondire - scevri da inutili pregiudizi - il tema della ricerca a scuola è quella del superamento della potenziale contrapposizione dicotomica che da più parti emerge nella letteratura sul tema fra Docente Ricercatore a Scuola e Docente Ricercatore Universitario.

Non si tratta di una polemica "tutta italiana", ma di un tema affrontato anche a livello internazionale. L'obiettivo di tutte le voci è quella di individuare gli elementi che evidenziano sinergia fra le due figure piuttosto che contrapposizione. Se alcune fonti portano elementi a supporto di un possibile ruolo di subalternità del docente ricercatore a scuola rispetto al docente che

svolge ricerca in ambito accademico [2], altre sottolineano la necessità di creare una sinergia fra i due ricercatori analizzando le specificità di ognuno [2]

Fiorentini e Piscitelli [3] distinguono due livelli nell'attività di ricerca: *il primo* è quello della "ricerca a tempo pieno" che consente ai ricercatori di dedicarsi all'indagine di come l'insegnamento delle discipline debba articolarsi per gli studenti delle varie età in base sia all'evoluzione delle discipline stesse, ma anche in base a criteri di tipo psicologico, didattico e pedagogico. I docenti impegnati nel "compito fondamentale e sempre più gravoso di insegnare", possono concentrarsi su un *secondo* livello dell'attività di ricerca: il cui compito consiste nel verificare la "bontà" degli adeguamenti proposti dalla ricerca di primo livello. Gli autori sottolineano l'interdipendenza fra i due livelli di ricerca: *il primo da solo rischierebbe di sviluppare una ricerca essenzialmente di tipo teorico, scollata dalla pratica; il secondo invece, non alimentato da buone teorie, rimarrebbe legato a pratiche consuetudinarie, inefficaci sul piano degli apprendimenti e dello sviluppo delle competenze.*

Il dibattito internazionale ha portato con la Conferenza organizzata dall'organizzazione ELT Professionals (ELTRIA Barcellona 2017) [4] a delineare il rapporto di collaborazione che deve instaurarsi fra Università e Scuola. Il presupposto è che i risultati delle ricerche accademiche sono finalizzati a generalizzazioni da discutere in contesto accademico; gli insegnanti hanno un approccio alla ricerca meno astratto finalizzato a trovare risposte immediatamente rilevanti ed applicabili alla loro pratica di insegnamento. La sintesi fra le due posizioni è portata da Scott Thornbury [5] e Cordingley [6] che suggeriscono che seguire metodologie comuni di indagine e un linguaggio comune possa rendere fruibili e accessibili a tutti i risultati di tutte le ricerche.

Una interessante distinzione può essere esplorata e cioè quella fra docente-ricercatore e docente "normale". Il docente ricercatore, il cui profilo esploreremo nel dettaglio nel prossimo capitolo, si distingue anche dal "docente normale". Sempre Francesco Piazzi [2] identifica la differenza fra i due: *Un conto è la ricerca quotidiana che ciascun insegnante compie nella propria classe per adeguare il discorso formativo alle esigenze specifiche di questa: e sotto tale profilo ogni insegnante è davvero sempre un ricercatore. Un conto è la ricerca di nuovi metodi, la cui provata (sui propri studenti) particolare efficacia merita che vengano proposti ad altri studenti, in altri contesti.*

E allora si ricompono la dicotomia: è ricercatore chiunque attui un metodo di osservazione finalizzato a comprendere fenomeni e a generalizzarli in qualche modo: a livello di comunità accademica i ricercatori universitari, a livello di comunità scolastica i ricercatori a Scuola. Con le interessanti e preziose sinergie che possono/devono svilupparsi fra i due contesti di ricerca.

Nel contesto quotidiano gli insegnanti hanno bisogno di un approccio alla ricerca che possa essere immediatamente rilevante ed applicabile alla loro pratica di insegnamento. Gli insegnanti aspirano ad una progettualità creativa ma al tempo stesso in grado di fornire strumenti e riflessioni e che possa pertanto renderli parte di una comunità che condivide esperienze.

### 3. Il ruolo del docente-ricercatore: “aumentare” la figura professionale del docente

Quando si parla di “realtà aumentata” si intende si intende l'arricchimento della percezione sensoriale umana con informazioni che provengono da dispositivi digitali e che consentono di percepire elementi che non sarebbe possibile percepire nella quotidiana realtà: non si può entrare in una cellula e toccarne i componenti, non si può visitare una antica casa romana.

L'*aumento* che l'attività di ricerca comporta per il docente è da riferirsi a una maggiore “sensibilità” che l'osservazione sistematica e critica consente al docente di avere sulla classe: osservando secondo metodologie pianificate e condivise quanto avviene in classe, riesce a percepire nuove sfumature di realtà che non sono percepibili con una azione didattica finalizzata alla sola trasmissione di conoscenza. Il docente-ricercatore entra in classe e si chiede: *cosa mi insegneranno oggi i miei studenti?*

Dunque, per tracciare la figura del docente ricercatore ci facciamo guidare da due riferimenti di letteratura, il primo di area anglosassone più attento a una definizione operativa, il secondo riferimento italiano che identifica i costrutti che stanno alla base della figura del docente ricercatore.

Il modello di Mohr e MacLean [7] declina le attività che il docente attua svolgendo il processo di ricerca che – come noto – si compone delle seguenti fasi: Identificazione di un problema; Formulazione di una domanda di ricerca; Identificazione preliminare della letteratura sull'argomento (per verificare a che punto l'argomento è stato analizzato in ambito scientifico); Raccolta, analisi e presentazione dati; Divulgazione dei risultati. Su questa base Mohr e MacLean identificano le seguenti attività per il docente ricercatore:

- **Si fa domande** per verificare la bontà di quanto propone in relazione all'apprendimento dei propri studenti;
- Documenta sistematicamente
- **Raccoglie e analizza** dati provenienti dalle sue osservazioni annotando osservazioni e riflessioni
- **Esaminare e riflette** sulle sue ipotesi e credenze.
- Articola sue teorie
- Discute delle sue ricerche con i colleghi quali "amici critici"
- Parla con i propri studenti
- Presenta i risultati delle proprie ricerche ad altri:
- Partecipa a comunità web di ricerca di insegnanti, forum online e comunicazioni via e-mail

La ricerca svolta da IRRE Romagna nel 2003 [2] era tesa a descrivere – a partire dal vissuto di docenti ricercatori – i costrutti che stanno alla base del ruolo di docente ricercatore.

I ricercatori dell'IRRE Emilia Romagna, hanno sottoposto a 363 docenti ricercatori 19 “costrutti” identificativi del ruolo del docente ricercatore. Su questi

19 costruiti è stato richiesto di dichiarare: quanto ritenessero di possedere la caratteristica del costrutto; quanto fosse importante per il docente ricercatore; quanto quel costrutto fosse importante per gli altri docenti.

Considerando la frequenza delle risposte rispetto al costrutto più importante per descrivere il docente ricercatore, sono emersi i seguenti risultati. Al primo posto la **Motivazione**: per essere un docente ricercatore bisogna avere motivazione intrinseca ma è stata anche sottolineata la necessità di motivazione estrinseca, cioè riconoscimento economico e di carriera. Poi risulta fondamentale la capacità di **Riflessività e Creatività**: docente *creativo in quanto "crea", intuisce, escogita strumenti utili perché lo studente apprenda meglio*. Il costrutto della **Preparazione disciplinare e meta-disciplinare insieme a quello Conoscenze psicopedagogiche e nuove tecnologie** è stato il terzo elemento in ordine di "importanza" individuato per descrivere il docente ricercatore. Quindi, ma – sottolineano gli autori – il più argomentato nella discussione di approfondimento - **la Centralità dell'esperienza in classe**, e da ultimo la capacità della **Socializzazione delle esperienze del saper lavorare insieme**.

Ma a fronte di questa prima analisi, considerando lo scarto fra quanto questo un determinato costrutto risultasse importante per un docente ricercatore e quanto per un docente in generale, si evince che le seguenti sono le caratteristiche che contraddistinguono l'attività della nostra figura: *la creatività, l'utilizzo delle nuove tecnologie, la capacità di leadership e la capacità di documentazione, l'innovazione delle strutture metodologico-disciplinari, la capacità di generalizzare la ricerca*.

#### 4. La ricerca in classe: metodo e cuore

Quale competenza metodologica è richiesta al docente ricercatore? Se per metodo scientifico intendiamo il sottoporre a sistematica verifica una idea, una teoria, allora sicuramente il docente con le caratteristiche prima elencate, svolge ricerca con metodo scientifico.

Le teorie che vuole testare il docente ricercatore sono quelle relative l'efficacia dell'adottare una determinata strategia didattica o una determinata tecnologia didattica ai fini del raggiungimento dei risultati disciplinari e pedagogici che si è posto: per un gruppo classe con uno specifico contesto e specifiche caratteristiche. Anche il docente "normale" osserva l'impatto del suo agire didattico sugli studenti, ma il docente ricercatore lo fa con le caratteristiche di **sistematicità e intenzionalità**.

Il docente ricercatore agisce secondo Cochran-Smith, Lyte [8] in un contesto di osservazioni sistematiche e intenzionali: *sistematiche* perché con strumenti che gli sono propri - come diari ed appunti, griglie di osservazione, interviste [9] - osserva la realtà che lo circonda raccogliendo con strumenti di indagine che rende espliciti: con quegli strumenti registra i dati di osservazione per poi analizzarli in modo trasparente. L'attività di ricerca per il docente è *intenzionale* secondo Cochran-Smith, Lyte (ibidem) perché è sempre pianificata e non estemporanea.

Sia per la dimensione sociale e pratica del fare ricerca a Scuola, sia per la “complicazione” di realizzare una *ricerca sperimentale* (che contempla la manipolazione della realtà), sia per la distanza che fra ricercatore e “soggetti” contempla la *ricerca descrittiva*, il paradigma della *ricerca-azione* è quello più praticato e che più si presta a rispondere alle esigenze del contesto scuola [10] [11] tra i punti di forza di questo paradigma c'è la centralità del particolare contesto, del coinvolgimento partecipato di tutti gli attori della ricerca, nonché del momento della discussione e interpretazione riflessiva dei risultati ottenuti.

La ricerca-azione ha una finalità pratica (il test di una metodologia o di una tecnologia in relazione al miglioramento dell'apprendimento o del clima classe), ma si realizza con la sistematicità e l'intenzionalità di ogni azione di ricerca: gli strumenti qualitativi (diari, interviste) non sono di inferiore importanza rispetto ai dati di significatività statistica che la ricerca sperimentale richiede, ma anzi le *forme di 'contro-validazione' qualitativa dei procedimenti quantitativi sono viste come necessarie* nella ricerca educativa [12].

Essendo molto legata ai contesti, la criticità della ricerca-azione può essere quella della difficoltà di trasferibilità e generalizzabilità dei risultati: ma – se guardiamo alla ricerca a Scuola come momento per validare e sperimentare i risultati della ricerca teorica in un'ottica strettamente connessa al contesto specifico del docente sempre orientato alla prassi e al miglioramento dell'apprendimento dei propri particolari studenti – le criticità della ricerca-azione non hanno motivo di essere considerate come elementi che inficiano l'attività di ricerca [10].

Il numero dei “soggetti” con cui verifica le sue ipotesi (usualmente a sua classe), raramente consentono una significatività statistica dei risultati ottenuti, ma non è la significatività statistica che cerca il docente ricercatore: sarà il ricercatore universitario che usando le molte esperienze dei docenti-ricercatori della scuola, potrà generalizzare i dati.

Sistematicità, intenzionalità e si potrebbe aggiungere riflessività: elemento cardine del paradigma della ricerca-azione sta nell'indurre un processo di riflessività. Il docente discute prima con gli studenti stessi poi con i colleghi i risultati di quanto emerge dall'azione di ricerca e questo costituisce un valore in sé: se anche la metodologia o strumento utilizzato non avessero dato i risultati sperati, ecco che la stessa riflessione diventa motivo per esercitare capacità critica e di soluzione di problemi.

#### 4.1. Vantaggi per il docente

Quale vantaggio deriva dallo svolgere ricerca didattica da parte del docente? Ecco che torna *l'aumentata sensibilità* nei confronti del proprio contesto conseguenza dell'*investigating eye* che rende capace il docente di osservare e sottoporre a continua (costruttiva) critica il proprio modo di insegnare [13] e quindi migliorarsi grazie al suo “informed eye” Bissex [14].

L'approfondimento sui benefici dell'essere docente ricercatore è stato svolto in modo sistematico dal gruppo di ricerca dello IATEFL - International Association

of Teachers of English as a Foreign Language -, sul ruolo del docente ricercatore [13] che propone il seguente elenco: una maggiore consapevolezza e coinvolgimento nel proprio modo di far didattica, l'opportunità di collaborare con altri insegnanti, un maggior senso di responsabilità e opportunità di crescita personale come insegnante, una maggiore consapevolezza di sé e una maggiore comprensione del curriculum o dei cambiamenti istituzionali.

Fare ricerca consente agli insegnanti di sviluppare un nuovo "set mentale" per affrontare le inevitabili ma entusiasmanti sfide della didattica innovativa: il distaccarsi dalla propria pratica didattica, osservandola e sottoponendola a critica fornisce la cornice entro cui non rischiare di esagerare con le innovazioni didattiche e nel contempo sgrava psicologicamente l'insegnante dall'"ansia da prestazione" che potrebbe derivare dal "lanciarsi" in nuove modalità di fare scuola.

Diventare ricercatori comporta la condivisione e disseminazione dei propri risultati: altrimenti non si è ricercatori. La possibilità di essere parte di una comunità di ricercatori potenzia il profilo del docente ricercatore e aumenta la percezione di valore e legittimazione dello svolgere tale attività Burns, et al. [15] and Smith [16]. Lo sforzo compiuto quotidianamente tende ad essere talvolta inconcludente e pertanto, anche l'insegnante esperto ed entusiasta inizia a cadere in un meccanismo di demotivazione.

Talvolta tale demotivazione diventa profonda laddove, a fronte di un impegno costante non si ravvisano riconoscimenti sociali ed economici, cosicché si arriva ad una vera riluttanza e alla mancanza di stimoli, con una conseguente chiusura e la mancanza di condivisione: fare ricerca in questo senso diventa motivo di riscoperta della propria professionalità. Il docente che manca di entusiasmo e si pone con riluttanza di fronte ad una classe risulterà poco incisivo nel processo di apprendimento. Potrà trasmettere frontalmente conoscenze ma non attiverà un percorso attivo e costruttivo per i suoi alunni. Inoltre, mancando di motivazione, verrà anche meno la spinta necessaria per innovare i metodi e le tecniche didattiche in quanto il docente sarà supportato dai risultati e dalle pratiche sviluppate da ricerche su insegnanti e non condotte da insegnanti.

Al contrario, laddove il docente potrà gestire e comprendere i risultati della sua stessa ricerca sarà sicuramente più completo e motivato intrinsecamente.

## **5. Un primo nucleo di una Comunità di Docenti Ricercatori in seno all'Associazione EPICT Italia**

All'interno dell'Associazione EPICT Italia – EPICT sta per European Pedagogical ICT Licence [17] - è nato un primo nucleo di docenti-ricercatori. In occasione di Didamatica 2019 un gruppo di associati ha deciso di impostare una riflessione sistematica e intenzionale su pratiche didattiche sviluppate in classe. L'Associazione a proposto 1) un format per la scrittura della ricerca fornendo un elenco di fonti autorevoli (giornali on-line e riviste di classe A) e motori di ricerca scientifici per dare l'opportunità ai docenti ricercatori di fondare solidamente sulla ricerca didattica e pedagogica le proprie attività di riflessione; 2) occasioni di confronto con Webinar sincroni dove condividere l'impostazione della propria

ricerca e le modalità di raccolta e analisi dei dati di osservazione. Il confronto fra pari e la guida di chi ha una esperienza professionale nell'attività di ricerca, ha creato una prima esperienza di comunità di docenti-ricercatori che pone le basi per il futuro.

## 6. Il primo nucleo di una Comunità di Docenti Ricercatori

Il docente ricercatore si pone come figura innovativa ma non distaccata dalla realtà, che riflette sulla didattica in un'ottica di creatività e costante indagine e collaborazione con colleghi ed alunni. In una realtà scolastica in costante evoluzione, dove gli stimoli sono molti e risulta difficile rimanere in equilibrio, il docente ricercatore è un creatore di teorie che rimane ancorato alla tradizione ma estende lo sguardo oltre, verso nuove aree di conoscenza e competenze.

L'esperienza dell'Associazione EPICT ha messo in evidenza sia le criticità per il docente ricercatore (la non abitudine a confrontarsi con la letteratura e ad affrontare il sistematico lavoro di ricerca secondo metodologie di indagine e analisi) sia il grande valore del confronto durante il Webinar. Dopo aver individuato le caratteristiche del ruolo del docente facilitatore il prossimo passo sarà quello di analizzare l'esperienza dei primi docenti-ricercatori, approfondire con evidenze il vantaggio che dal fare ricerca deriva per il docente e, naturalmente, estendere la proposta ad altri docenti.

## References

1. CCNL relativo al comparto istruzione e ricerca - triennio 2016/18 - [https://www.ansa.it/documents/1518168280412\\_contratto.pdf](https://www.ansa.it/documents/1518168280412_contratto.pdf) (ultima visita 30/3/2019)
2. Bertani, M.T, Orlandoni, A. Piazzini, F (a cura di), Il ricercatore metodologico disciplinare, Bologna 2003 - <http://kidslink.bo.cnr.it/irrsaeer/rmd/COMPLETO.pdf> (ultima visita 30/3/2019)
3. Fiorentini, C. Piscitelli, M. *Il docente ricercatore e il curricolo verticale*, in Rivista dell'Istruzione "Scuola e autonomie locali", 4-2012, pp. 49-53 (2012) - <http://www.cidifi.it/II%20docente%20ricercatore.pdf> (ultima visita 30/3/2019)
4. ELTRIA Conference (Barcellona 2017) [http://www.eim.ub.edu/eltria/index\\_en.php](http://www.eim.ub.edu/eltria/index_en.php) (ultima visita 30/3/2019)
5. Meddings, L., & Thornbury, S. (2017). Teaching unplugged: Dogme in English language teaching. Ernst Klett Sprachen GmbH.
6. Cordingley, P., Bell, M., Isham, C., Evans, D., & Firth, A. (2007). What do specialists do in CPD programmes for which there is evidence of positive outcomes for pupils and teachers. London: Eppi-Centre, Social Science Research Unit, Institute of Education.
7. M. Mohr, Marian & S. MacLean, Marion. (1987). Working Together: A Guide for Teacher-Researchers.

8. Cochran-Smith, M., Lyte S.L. 1993 Inside/Outside: Teacher Research and Knowledge. Teachers College Press, NY
9. Wang, Ye, Kretschmer R.E., Hartman, M. Teacher-as-Researcher: Theory-into-Practice,, in American Annals of the Deaf.Vol. 155, No. 2, Annual Reference Issue , pp. 105-109 (2010) - [https://www.researchgate.net/publication/47356138\\_Teacher-as-Researcher\\_Theory-into-Practice](https://www.researchgate.net/publication/47356138_Teacher-as-Researcher_Theory-into-Practice) (ultima visita 30/3/2019).
10. Baldacci M., Metodologia della ricerca pedagogica, Bruno Mondadori, Milano (2001)
11. Pourtois J.P., La ricerca-azione in pedagogia, in Becchi E., Vertecchi B. (a cura di), Manuale critico della sperimentazione e della ricerca educativa, Franco Angeli, Milano 1986, pp. 134-155.
12. Becchi e Vertecchi, *Introduzione*, in Becchi E., Vertecchi B. (a cura di), Manuale critico della sperimentazione e della ricerca educativa, Franco Angeli, Milano 1986, pp. 11-33
13. Barkhuizen, G, Burns, A., Dikilitaş K, Wyatt M., (a cura di) Empowering teacher-researchers, Empowering learners Published by IATEFL (2018)
14. Bissex, G. *On Becoming Teacher Experts: What's a Teacher-Researcher?*, Language Arts Vol. 63, No. 5, Language Arts in Multicultural Education (September 1986), pp. 482-484
15. Burns, A., Dikilitaş, K., Smith, R., & Wyatt, M. (2017). Introduction. In A. Burns, K, Dikilitaş, R. Smith & M. Wyatt (Eds.), Developing insights into teacher-research (pp. 1-17). Faversham: IATEFL.
16. Smith, R. (2018). The international festival of teacher-research in ELT: Richard Smith interviewed by Deborah Bullock. ELT Research 33, 32-36.
17. Associazione EPICT Italia – [www.assoepict.it](http://www.assoepict.it)