



Progettazione e realizzazione della Mostra Divulgativa: "La Scienza dei Colori - I Colori della Scienza". Un esempio di percorso formativo di Alternanza Scuola Lavoro.

Guido Righini,^a Gloria Zanotti,^b Emanuele V. Scibetta,^a Augusto Pifferi.^a



La realizzazione di un evento scientifico è l'occasione per diffondere nella società le nuove conoscenze e le nuove metodologie prodotte dalla comunità scientifica. Nel caso di eventi dedicati agli studenti, la metodologia "**Divulgazione tra Pari**" può essere scelta per migliorare l'efficacia della comunicazione. In questo articolo si descrive un'iniziativa di Alternanza Scuola Lavoro svolta presso un liceo scientifico con la finalità di realizzare sia una mostra divulgativa, applicando questa modalità comunicativa. Durante le fasi di realizzazione si è valutata l'efficacia del software di scrittura collaborativa online come strumento educativo. I risultati dell'esperienza sono riportati nell'articolo.

Keywords: Divulgazione tra pari, Mostra divulgativa, Apprendimento Collaborativo.

1 Introduzione

Con il termine di divulgazione scientifica si racchiudono una vasta gamma di pratiche con cui offrire contenuti scientifici alla collettività. A differenza di altre forme di comunicazione promozionale o istituzionale, essa include anche modelli di comunicazione bidirezionale, coi quali si cerca di coinvolgere il pubblico durante dibattiti, presentazioni nei laboratori, caffè scientifici, mostre ecc. Da diversi anni l'Istituto di Cristallografia (CNR-IC) sta sperimentando una nuova modalità di comunicazione coinvolgendo gli studenti nella progettazione e nella realizzazione di mostre divulgative.^{1,2} Questa modalità di comunicazione viene indicata con il termine di **Divulgazione tra pari**. In questo articolo descriveremo il percorso formativo di Alternanza Scuola Lavoro, realizzato dall'Istituto di Cristallografia per gli studenti del Liceo Scientifico G. Peano di Monterotondo, sulla progettazione e realizzazione di mostre divulgative attraverso l'uso delle tecnologie di Internet 2.0. Il prodotto finale del percorso è stata la mostra "La Scienza dei Colori - I Colori della Scienza" presentata a "La Notte della Scienza 2018" presso l'Area della Ricerca di Roma 2 (Tor Vergata) del Consiglio Nazionale delle Ricerche il 28/09/2018.

2 Il percorso formativo

L'Alternanza Scuola Lavoro (ASL) è una metodica didattica che si propone:

- di collegare sistematicamente la formazione in aula con l'esperienza pratica;

- di favorire l'orientamento dei giovani per valorizzare le vocazioni personali, gli interessi e gli stili di apprendimento collaborativo;
- di realizzare un collegamento tra le istituzioni scolastiche e il mondo del lavoro;
- di mettere in comunicazione l'offerta formativa allo sviluppo culturale, sociale ed economico del territorio.

L'Area della Ricerca di Roma 1 del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), con i suoi tredici istituti di ricerca e oltre 700 unità operanti è una delle realtà scientifiche più importanti del quadrante nord della provincia di Roma. Molte sono le istituzioni scolastiche che si sono rivolte al CNR per la progettazione di specifici percorsi formativi di Alternanza Scuola Lavoro. L'Istituto di Cristallografia (CNR-IC) ha messo a punto diversi percorsi, come già riportato in un precedente articolo³, tra questi uno specifico sull'uso delle Tecnologie della Comunicazione e di Internet applicate alla ricerca scientifica.

Per gli studenti del Liceo Scientifico G. Peano di Monterotondo (tre classi terze, 73 studenti), si è modificato il percorso formativo, dando un peso maggiore alla progettazione e realizzazione di eventi di divulgazione scientifica. L'obiettivo del percorso è di coinvolgere gli studenti nella realizzazione di una mostra divulgativa rivolta ai loro coetanei.

Il percorso è stato suddiviso in tre parti: generale, progettuale e realizzazione evento.

2.1 Formazione generale e selezione del team

La prima parte del percorso formativo, si suddivide a sua volta in quattro fasi. La prima fase è la formazione generale in aula sulle modalità di comunicazione scientifica, sull'editoria accademica e sulla scrittura collaborativa online. Nella seconda fase, gli studenti svolgono una ricerca bibliografica su un colore, di loro scelta, sotto diversi ambiti disciplinari. A titolo di esempio, uno studente ha scelto il colore blu ed ha raccolto

^a CNR - Istituto di Cristallografia, Strada Provinciale 35/d n.9, Montelibretti, Italia

^b CNR - Istituto di Struttura Della Materia, Via Salaria Km 29,300, C.P. 10, I-00015 Monterotondo Scalo, Roma, Italia

Creative Commons Attribution - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale



Fig. 1 Schema a blocchi delle prime fasi del percorso formativo.



Fig. 2 Schema a blocchi delle fasi di prototipazione prodotti espositivi digitali

informazioni sui composti coloranti blu usati per i vestiti (dalla preistoria ai moderni jeans) e i dipinti (gli affreschi delle tombe egizie), sull'evoluzione del significato attribuito al colore blu nei campi della sociologia, della psicologia, del marketing e della cinematografia. Per la raccolta delle informazioni e delle fonti bibliografiche sul colore scelto, gli studenti hanno utilizzato lo strumento tecnologico Wiki² (modulo del software Moodle) per aggregarle e successivamente elaborarle.

A conclusione del lavoro di raccolta delle informazioni, gli studenti hanno redatto una breve proposta per un contributo, poster o comunicazione orale, da presentare alla futura mostra divulgativa (terza fase). Lo strumento utilizzato per sottoporre la proposta è il modulo "Quiz" del software Moodle. La proposta di contributo doveva essere corredata da una motivazione completa delle fonti bibliografiche a sostegno. Sulla base della validità delle argomentazioni esposte sono stati selezionati ventiquattro studenti (quarta fase), che sono passati alla seconda parte del percorso formativo. In figura 1 sono schematizzate le fasi fino ad ora descritte.

2.2 Formazione del team e progettazione evento

L'attività pratica del team è stata svolta presso l'aula informatica dell'Area della Ricerca di Roma 1 (CNR). In questa seconda parte del progetto era presente una fase di formazione specifica sulla scrittura collaborativa con linguaggio di composizione tipografica LaTeX.^{4,5} Questo linguaggio accoppiato alle tecnologie di internet consente la realizzazione di prodotti editoriali in modalità collaborativa. Terminata la fase formativa gli studenti sono stati suddivisi in 12 gruppi di lavoro con l'incarico di realizzare delle mini-presentazioni su una delle tematiche proposte nella fase precedente di selezione. I temi sviluppati dai gruppi di lavoro erano: il colore come fenomeno fisico, il colore nell'arte, il colore nel marketing, l'uso dei coloranti negli alimenti, i pigmenti utilizzati nei tatuaggi. A conclusione di

questa attività pratica gli studenti hanno presentato le loro relazioni orali in un workshop a cui hanno partecipato anche gli studenti non selezionati per il team di lavoro.

Per sperimentare i prototipi di poster digitali, con cui realizzare successivamente la mostra, si è chiesto ad una delle classi partecipanti al progetto di realizzare tre poster sui seguenti argomenti, da presentare alla Giornata Internazionale della Luce (IDL2018 Area della Ricerca di Roma 1):

- Il fenomeno fisico del colore;
- Il laser;
- Le fibre ottiche;

Durante questa attività pratica gli studenti del team, oltre a realizzare i poster richiesti, hanno istruito i loro compagni sul linguaggio LaTeX. Abbiamo potuto verificare che la modalità di apprendimento peer-learning del linguaggio LaTeX applicato su piattaforma ShareLaTeX⁶ consente di ridurre notevolmente i tempi di apprendimento delle competenze di scrittura collaborativa. Infatti, gli studenti oltre ad una breve lezione frontale sui comandi LaTeX hanno osservato i loro compagni durante scrittura dei testi. Dopo solo tre-quattro ore di lavoro in comune gli studenti sono diventati autonomi nello svolgimento del lavoro di scrittura dei poster. Questo risultato è la dimostrazione della validità del metodo di apprendimento peer-learning per diffondere l'uso della scrittura collaborativa accademica tra i ricercatori, riducendo al minimo la durata dei corsi di formazione frontali.

Durante la giornata IDL2018, gli studenti hanno svolto una breve presentazione dei loro poster ai partecipanti all'evento. Vista la buona accoglienza da parte dei visitatori sulla qualità dei prodotti realizzati, si è deciso di utilizzare i template LaTeX sperimentati per la mostra divulgativa. Nella figura 2 sono mostrate schematicamente le fasi della seconda parte del progetto.



Fig. 3 Schema a blocchi delle fasi di realizzazione dei prodotti espositivi digitali

2.3 Mostra "La Scienza dei Colori - I Colori della Scienza"

La Notte Europea dei Ricercatori è una iniziativa della Commissione Europea (dal 2005) per far avvicinare la collettività al mondo della ricerca e per dare la possibilità agli studenti di incontrare i ricercatori nei loro laboratori. Diverse sono le possibilità di partecipazione agli eventi per conoscere la storia dei ricercatori e delle scoperte, tra queste abbiamo le iniziative di **Citizen Science** dove gli studenti collaborano con i ricercatori alla progettazione di un evento. L'evento "Notte della Scienza 2018" è una delle iniziative divulgative della Notte Europea dei Ricercatori.

Il gruppo di lavoro, composto da 18 studenti e 3 tutor, ha operato per una settimana presso l'aula informatica dell'Area della Ricerca di Roma 1 (Montelibretti). Il gruppo dopo una analisi delle proposte di contributo raccolte nella prima fase del progetto, ha pianificato di realizzare 8 poster, in formato A0, sui diversi ambiti disciplinari delle scienze del colore. Gli studenti sono stati suddivisi in piccoli gruppi di lavoro, di due - tre unità, per la realizzazione dei singoli prodotti (poster o video). Le presentazioni realizzate nella seconda parte del percorso formativo sono state trasformate in video e poi proiettate durante l'evento. Infine, durante l'evento, sono state svolte dagli studenti tre comunicazioni orali, su specifici argomenti divulgativi, con i tutor in veste di moderatori. Tutto il materiale prodotto è stato successivamente reso disponibile su piattaforme informatiche della formazione per una loro successiva visione.⁷

In figura 3 è visibile le diverse fasi della realizzazione della mostra. Di seguito verranno descritte le modalità di realizzazione dei diversi prodotti divulgativi.



Fig. 4 interfaccia grafica dell'utilizzatore di ShareLaTeX

3 Software utilizzati e Materiali prodotti per la Mostra

3.1 Scrittura collaborativa LaTeX

Per la realizzazione delle presentazioni e dei poster ci si è avvalsi del software di scrittura collaborativa ShareLaTeX.⁶ Esso consiste in un editor online del linguaggio di composizione tipografica LaTeX con la possibilità di interazione in tempo reale tra utenti. La compilazione del progetto avviene online direttamente nel formato finale PDF. Questo strumento non richiede alcuna installazione di software aggiuntivo sui computer degli utenti ed è utilizzabile attraverso un semplice web browser. Durante la fase di stesura dei documenti gli utenti possono osservare in tempo reale quanto viene inserito dai collaboratori e scambiare con essi messaggi attraverso una semplice finestra di chat.

Per ridurre i tempi di apprendimento del linguaggio LaTeX sono stati realizzati dei template (modelli tipografici) ad hoc delle presentazioni e dei poster. Per entrambe le tipologie erano previsti due file aggiuntivi dove inserire i testi e i metadati; questi file, insieme a quello principale e a quelli di stile, vengono compilati per dare il prodotto finale. Questa soluzione ha il vantaggio di focalizzare il lavoro degli studenti solo sulla scrittura dei testi senza distrarli con le molteplici linee di comando con cui si definiscono le caratteristiche tipografiche del documento. I template adottati saranno argomento di in uno specifico articolo su questa rivista.

L'uso del codice LaTeX ha anche una valenza di tipo didattico, in quanto introduce gli studenti alla programmazione. In figura 4 è possibile osservare la finestra grafica dell'utilizzatore, ripartita in tre parti: elenco file di progetto, codice e anteprima del documento. Questa soluzione grafica agevola l'apprendimento del linguaggio attraverso l'osservazione diretta delle modifiche prodotte sul documento. Durante la scrittura del codice l'editor suggerisce all'utente i possibili comandi che hanno in comune i primi caratteri inseriti. L'auto completamento del comando e dell'ambiente grafico si sono dimostrati efficaci nel ridurre il tempo di apprendimento del linguaggio LaTeX.

La qualità tipografica dei prodotti realizzati dagli studenti con LaTeX è vicina a quella ottenibile con prodotti software professionali. Il prodotto stampato su carta risultava essere conforme, sia come struttura, sia come caratteri e colori, a quanto dichiarato con il codice.

3.2 Video presentazioni

Come nella precedente esperienza divulgativa,¹ sono stati realizzati dei video utilizzando le presentazioni create dagli

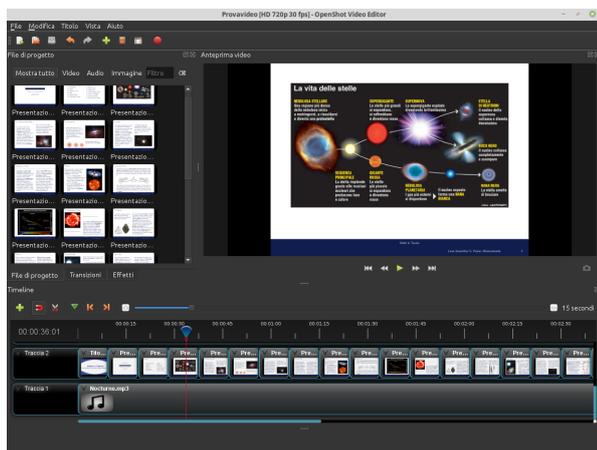


Fig. 5 Interfaccia Grafica dell'Utente del software di video editing OpenShot

studenti nella seconda parte del percorso formativo.

Le presentazioni, realizzate con il linguaggio LaTeX, consistono in una serie di pagine di un documento PDF. Queste pagine con un'alta risoluzione grafica possono essere convertite in immagini in formato Portable Network Graphics (PNG)⁸ con diversi software di elaborazione digitale delle immagini. Attraverso opportuni software di video editing si possono utilizzare un gruppo di immagini disponendole in una sequenza temporale ad hoc e trasformare il tutto in una traccia video. Questi software consentono di accoppiare alla traccia video una traccia audio ed infine ottenere un filmato in uno dei tanti formati video riproducibili su pc e sui siti web.

Quale software di video editing si è scelto OpenShot⁹ per le seguenti caratteristiche:

- software open source multiplatforma;
- interfaccia grafica molto intuitiva per utenti non esperti;
- vasta scelta di formati video, audio, immagini e effetti video.

In figura 5 viene mostrata l'interfaccia grafica del software OpenShot. Come traccia audio si è stabilito di utilizzare brani di musica classica con licenza di tipo Creative Commons¹⁰ che includa anche l'esecutore. Per evitare problemi di violazione dei diritti degli autori e degli esecutori sono stati scelti brani musicali presenti nel database di musica MusOpen¹¹ con esplicita dichiarazione di licenza di attribuzione Creative Commons 4.0 intenzionale di Pubblico Dominio. I video così ottenuti sono stati caricati nel canale youtube del progetto Minerva con tutte le informazioni sul contenuto, gli autori ecc.

3.3 Il materiale espositivo

Per la mostra divulgativa sono stati realizzati 9 poster e 11 videopresentazioni. Qui di seguito l'elenco dei titoli dei poster, mentre al seguente indirizzo è visibile la mostra virtuale <https://minerva.mlib.cnr.it/mod/book/view.php?id=1419>

- I Colori della Scienza: un percorso formativo di divulgazione scientifica tra pari.
- La Fisica dei Colori.
- Laser: Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation.
- Le Fibre ottiche.

- I colori nel cibo.
- I Colori nei Tatuaggi.
- I Colori nel Cinema.
- Il Colore nel Marketing.
- I Colori nella medicina: La cromoterapia.

Nel Supplemento a questo articolo sono riportate le copie PDF dei poster.

3.4 Le presentazioni orali

Durante l'evento sono state svolte tre comunicazioni orali tenute dagli studenti ai visitatori. Le presentazioni erano sull'uso del colore nel cinema, nei cibi e nei tatuaggi. Gli studenti hanno esposto in modo chiaro le argomentazioni e risposto alle domande del pubblico. Questa attività, denominata divulgazione tra pari, ha destato molto interesse anche tra i ricercatori presenti.

4 Conclusioni

Si è realizzata una mostra divulgativa multimediale sulla tematica del Colore, sotto diversi aspetti disciplinari. Il contributo degli studenti, sia nella fase di progettazione che in quella di realizzazione, è stato determinante per la riuscita dell'evento.

L'uso del linguaggio di composizione tipografica LaTeX, accoppiato al software ShareLaTeX, si è dimostrato un utile strumento per introdurre lo studio dei linguaggi di programmazione nei licei scientifici e classici. Attraverso l'interfaccia grafica gli studenti vedono sia il codice sia il prodotto della compilazione e quindi in modo immediato possono apprendere i concetti base della programmazione. L'osservazione del codice scritto da un collaboratore con competenze avanzate riduce i tempi di apprendimento dei neofiti.

Tutto il processo di realizzazione della mostra, descritto in questo articolo, può essere definito un esempio di Divulgazione tra Pari, ovvero un nuovo modo di diffondere nella società nuove conoscenze scientifiche. Questa modalità se all'inizio implica una formazione di parte dei destinatari della comunicazione, in seguito produce un effetto moltiplicativo sul numero di soggetti che trasmettono le informazioni. Altro aspetto da considerare della Divulgazione tra Pari è l'azione di orientamento degli studenti verso le carriere scientifiche e tecniche. Questa esperienza "lavorativa" a fianco dei ricercatori è per loro una occasione per conoscere direttamente le attività lavorative svolte dalle professioni scientifiche e tecniche.

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano la preside prof.ssa Roberta Monaco, i docenti e gli studenti del Liceo Scientifico "G. Peano" di Monterotondo che hanno partecipato al percorso formativo di Alternanza Scuola Lavoro oggetto di questo articolo. Un particolare ringraziamento alle prof.sse Giulia Polzonetti e Anna Tiscioni, agli studenti delle classi III A, F e H (anno scolastico 2017-2018) per la loro partecipazione alla realizzazione della mostra "La Scienza dei Colori - I Colori della Scienza".

Riferimenti

- 1 G. Righini, L. Agostini, E. Scibetta, A. Pifferi, Il lato rosa della scienza: un percorso formativo di alternanza scuola lavoro, SMART eLAB 10 (2017) 3–7. doi:10.30441/smart-elab.v10i0.198.

- 2 G. Righini, A. Pifferi, R. Cassini, Dall' apprendimento digitalizzato all'apprendimento digitale, SMART eLAB 9 (2017) 28–31. doi:10.30441/smart-elab.v9i0.36.
- 3 G. Righini, A. A. ande Loredana Caccavale, M. Colapietro, G. Favaretto, A. Masi, A. Ranieri, L. Rossi, O. Tarquini, A. Pifferi, Alternanza scuola lavoro: si riducono le distanze tra ricerca e scuola, SMART eLAB 9 (2017) 32–38. doi:10.30441/smart-elab.v9i0.40.
- 4 sito del progetto latex: <https://www.latex-project.org/>.
- 5 L. Pantieri, T. Goridini, *L'arte di scrivere LaTeX*, 2008.
URL http://www.lorenzopantieri.net/LaTeX_files/ArteLaTeX.pdf
- 6 sito di sharelatex: <https://www.sharelatex.com/>.
- 7 mostra virtuale "la scienza dei colori - i colori della scienza" <https://minerva.mlib.cnr.it/mod/book/view.php?id=1419>.
- 8 definizione formato png: https://it.wikipedia.org/wiki/Portable_Network_Graphics.
- 9 sito di OpenShot: <https://www.openshot.org/>.
- 10 sito dell'organizzazione Creative Commons: <https://creativecommons.org/>.
- 11 sito di Musopen: <https://musopen.org/>.