

Smart Up Network Rising In Scientific Education – SUNRISE 2015

Estratto dal documento di presentazione del Progetto

a cura del Responsabile scientifico, prof. Luca Mari - Dicembre 2016

Finalità del Progetto

Nel contesto italiano, ancora legato all'immagine delle "due culture", che in molte situazioni continua nei fatti a negare lo status di cultura alla conoscenza tecnico-scientifica (*Science, Technology, Engineering, Mathematics, STEM*), la diffusione di tale conoscenza è sovente intesa come finalizzata al solo trasferimento di informazione, "di nozioni da apprendere", contribuendo così ad autoavverare la considerazione che solo la cultura letterario-artistica sarebbe in grado di rispondere ai "bisogni profondi" delle persone: la scienza e la tecnologia sarebbero funzionali al miglioramento delle condizioni materiali di vita, mentre la letteratura e l'arte svilupperebbero la creatività individuale e collettiva. Questa visione, purtroppo tuttora diffusa presso le istituzioni scolastiche, crea un contesto non favorevole per i docenti delle discipline STEM.

Il Progetto si propone di sperimentare concretamente modalità per promuovere e diffondere nelle scuole una cultura scientifica e tecnologica umanistica, in cui precisione e rigore si coniugano con fantasia e creatività, e le discipline STEM diventano abilitatori di pensiero costruttivo, critico, perfino ludico. Ci si propone quindi di realizzare un progetto di esplorazione e sperimentazione nell'impiego di strumenti tecnologici a supporto dello sviluppo negli studenti dell'attitudine a imparare facendo (*learning by doing*) in modo creativo, secondo il paradigma del *design thinking*. Gli strumenti in questione sono quelli che consentono la convergenza di componenti fisiche e informazionali (*Atoms-Bits Convergence, ABC*), come stampanti 3D e schede Arduino (in prospettiva anche robot e droni), nell'ampio contesto dell'*Internet of Things*. L'interesse all'impiego di queste tecnologie nella formazione deriva dalla novità paradigmatica che esse prospettano: se ormai da anni l'esperienza di uso di tecnologia a scuola coincide in pratica con le diverse opzioni di virtualizzazione offerte da lavagne interattive multimediali, tablet, ecc, gli strumenti di fabbricazione digitale rendono tangibile l'esperienza tecnologica, sollecitando negli studenti un più ampio spettro di dimensioni cognitive e sensoriali. La tensione al "produrre da sé" è un potente abilitatore di interesse, plausibilmente come esito psico-biologico dell'evoluzione, che, accoppiato a dispositivi attraenti anche perché "di moda", potrebbe trasformare gli strumenti di fabbricazione digitale in "attivatori di creatività a base tecnologica", generando dunque le condizioni per un processo di diffusione attiva della cultura scientifica e tecnologica, in cui è lo studente stesso a cercare nuove conoscenze in quanto elementi del suo essere *homo faber*.

Le relazioni sistematiche tra Università Cattaneo - LIUC e mondo imprenditoriale faciliteranno la promozione del Progetto SUNRISE 2015, favorendo il raggiungimento della finalità del "potenziamento delle Istituzioni impegnate nella diffusione della cultura tecnico-scientifica" e della "promozione della cultura tecnico-scientifica nelle scuole [...], anche attraverso un migliore utilizzo dei laboratori scientifici [...] con iniziative capaci di favorire la comunicazione con il mondo della ricerca e della produzione, così da far crescere una diffusa consapevolezza sull'importanza della scienza e della tecnologia per la vita quotidiana e per lo sviluppo sostenibile della società". Il coinvolgimento attivo di insegnanti nel Progetto, non solo per formazione e aggiornamento ma anche e soprattutto per sviluppare modelli didattici innovativi in un contesto collaborativo, sarà finalizzato allo "sviluppo della ricerca e della sperimentazione delle metodologie per un'efficace didattica della scienza [...], con particolare attenzione per l'impiego delle nuove tecnologie" [Art.3 del Bando]. Si favorirà così sia la crescita professionale degli insegnanti sia la sperimentazione di modelli formativi di orientamento per la promozione delle lauree STEM con particolare attenzione alle questioni di genere.

Indicazione puntuale delle attività previste e del piano di sviluppo temporale delle stesse

Il Progetto SUNRISE 2015 sperimenterà contenuti e modalità innovativi per rendere concreto il messaggio, rivolto a studenti di scuole secondarie di secondo grado, che la cultura scientifica e tecnologica è costitutivamente sia interpretativa sia creativa della realtà che ci circonda, e quindi che l'acquisizione e l'interiorizzazione di elementi almeno basilari di tale cultura sono condizioni determinanti di cittadinanza partecipativa nella nostra società. La sperimentazione si svilupperà intorno ai temi della fabbricazione digitale, che, oltre all'attrattività che deriva dall'icasticità di stampanti 3D, schede Arduino e smartphone, sarà intesa ed esplicitamente proposta come momento di sintesi possibile tra matematica e tecnologia, rigore e creatività, riflessione e realizzazione, teoria e pratica, scuola e lavoro, ... Aiutare le scuole a diventare luoghi di creazione, dove "si fanno" scienza e tecnologia e non solo le si studia, sarà il filo conduttore di tutte le attività.

Il Progetto mira a sviluppare in modo specifico e mettere alla prova queste ipotesi, con l'obiettivo dunque non di trasferire conoscenza sull'uso di strumenti tecnologici ma di sfruttare l'uso di strumenti tecnologici per identificare e sperimentare nuovi percorsi di apprendimento, in cui i docenti hanno il compito di proporre problemi interessanti e accompagnare nella ricerca della loro soluzione attraverso l'acquisizione di competenze, e non di presentare contenuti e tecniche per la soluzione di problemi che gli studenti non si sono mai posti.

In un contesto in cui gli strumenti tecnologici digitali impiegati dagli studenti stanno diventando solo supporti a una comunicazione sempre più efficiente, ma non necessariamente più ricca di contenuto, gli strumenti ABC introducono la dimensione del fare, attraverso il gioco della progettazione e della realizzazione in cui vincoli fisici (di forma, funzionamento, ...) e informativi (di usabilità, estetica, ...) si compenetrano.

Destinatari del Progetto SUNRISE 2015 saranno dunque non solo studenti, ma anche i docenti delle scuole, secondo una duplice dimensione. Da una parte, si proporranno loro iniziative di formazione e aggiornamento sui molteplici temi della fabbricazione digitale (esempi di argomenti: la geometria dei modelli solidi e il CAD 3D; la fisica della luce e gli scanner 3D; la fisica della materia e le stampanti 3D; l'ingegneria dei sensori e Arduino; la programmazione e Arduino). Dall'altra, con gli insegnanti si cercherà di costituire una comunità didattica finalizzata a condividere esperienze, strumenti e opinioni: esplorare e sperimentare insieme, insomma, nuovi modi per rendere la cultura scientifica e tecnologica parte vitale e interessante dell'apprendimento degli studenti. Il tema di fondo della sperimentazione saranno dunque le condizioni perché i docenti possano operare, efficacemente ed efficientemente, come "sviluppatori della creatività a base tecnologica" dei loro studenti.

Per interesse e complessità crescenti, la sperimentazione potrà riguardare:

- l'uso di strumenti tecnologici (per esempio, percorsi sull'uso di sistemi CAD 3D e di stampanti 3D, o di sviluppo di sistemi hardware e software basati su schede Arduino);
- argomenti curricolari attraverso l'uso di strumenti tecnologici (per esempio, percorsi sull'insegnamento della geometria mediante sistemi CAD 3D e di stampanti 3D, o della fisica mediante sviluppo di sistemi hardware e software basati su schede Arduino);
- l'attitudine alla soluzione di problemi e la creatività attraverso l'uso di strumenti tecnologici (per esempio, percorsi di progettazione e realizzazione di oggetti interattivi e "intelligenti").

Il lavoro di progettazione condivisa fornirà anche le indicazioni a proposito di quali percorsi proporre in funzione del tipo di scuola e dell'età e delle attitudini degli studenti, oltre che del tema cruciale delle condizioni per includere questi temi nei curricula esistenti invece che mantenerli in attività complementari.

Ai gruppi di studenti che saranno coinvolti nel Progetto sarà perciò esplicitamente proposto il ruolo di sperimentatori, della tecnologia ma anche delle opzioni didattiche che saranno identificate: a essi sarà offerto un programma di attività di "corsi e concorsi", con progetti "dall'idea al prototipo" (per

“trasformarli in makers”), far vivere loro la dimensione appagante del “fai da te tecnologico” e avvicinarli così alla creazione artistica e alle imprese produttive. Concretamente, il programma delle attività si articolerà nel corso di 12 mesi, durante i quali si coinvolgeranno progressivamente docenti, studenti e imprese. L’avvio del progetto è previsto per gennaio 2017 e la chiusura per dicembre 2017, per una durata di 12 mesi. Le attività che verranno svolte nel periodo sono:

- presentazione del Progetto SUNRISE 2015 alle scuole, con comunicazioni dirette e attraverso gli Uffici Scolastici Territoriali e incontri di illustrazione degli obiettivi e dei contenuti del Progetto stesso;
- seminari di informazione e formazione per docenti: al fine di promuovere la partecipazione di un elevato numero di docenti di scuole, anche distribuite su territori diversi, saranno effettuati molteplici seminari, sia in università sia eventualmente presso scuole disponibili a ospitare l’iniziativa;
- realizzazione di “Laboratori di Sperimentazione” per docenti e studenti e presentazione del concorso “dall’idea al prototipo”;
- presentazione e diffusione dei risultati dei Laboratori e del concorso attraverso workshop e conferenze per le scuole, con esibizione dei prototipi realizzati dagli studenti nei laboratori, diffusione sui media (stampa, web, ...).

I Laboratori saranno dunque il contesto in cui studenti e docenti interagiranno, tra loro (nel rispetto delle esigenze organizzative delle scuole, si cercherà di costituire laboratori con persone provenienti da scuole diverse, per enfatizzare le possibilità di scambio e scoperta reciproca) e con ricercatori universitari e rappresentanti di istituzioni e imprese che, grazie al coinvolgimento di UNIVA e di ASARVA, saranno disponibili a portare la loro esperienza e “la prospettiva del mondo del lavoro”.

In parallelo alle attività svolte direttamente con docenti e studenti, nel corso di tutto il periodo di realizzazione del Progetto si svilupperanno iniziative per la diffusione dell’informazione sul Progetto stesso e sui risultati progressivamente raggiunti attraverso un sito web dedicato e un blog, finalizzato a creare una comunità virtuale intorno al Progetto. Sul sito web saranno pubblicati documenti di presentazione delle esperienze che saranno state condotte e di riflessione sulle opzioni didattiche adottate e sulla loro efficacia ai fini degli obiettivi del Progetto.

Innovatività delle attività progettuali previste

Secondo le raccomandazioni dell’Unione Europea e le indicazioni nazionali dei diversi piani di studio, le scuole stanno cercando di sviluppare una didattica per competenze, che il dossier omonimo (USR della Lombardia, 7.13) indica per:

- promuovere l’assunzione di una responsabilità individuale nei confronti dei risultati di apprendimento attraverso la valorizzazione dello studio e della ricerca personale, rispettando le potenzialità, le aspettative e le scelte vocazionali individuali;
- sviluppare la capacità di lavorare con altri, promuovendo una competizione orientata al risultato e a sconfiggere le difficoltà e i problemi, non i compagni;
- valorizzare le strategie formative che meglio collegano l’imparare al fare: l’attività di laboratorio, il progetto (che sviluppa insieme creatività e responsabilità di risultato), il lavorare su problemi, la ricerca attiva di informazioni e la loro autonoma rielaborazione.

Tale dossier individua come contesto privilegiato per lo sviluppo delle competenze l’alternanza scuola-lavoro. Il Progetto SUNRISE 2015 è un percorso pilota di progettazione e sperimentazione di un “ambiente di laboratorio”, per lo sviluppo di una didattica per competenze indipendente da percorsi formali di alternanza scuola-lavoro, che:

- crei interesse verso le discipline STEM attraverso le leve principali dell’apprendimento, abbandonando la riproduzione del sapere per fare spazio alla ri-costruzione e alla re-invenzione

delle conoscenze attraverso una varietà di stimoli e di percorsi personalizzati di accesso ai contenuti. In quest'ottica lo studente si abitua a cogliere le connessioni tra discipline, sviluppando capacità di collegamento e analisi critica;

- generi ambiti di eccellenza in cui sviluppare l'intelligenza dei giovani, per la crescita della conoscenza tecnico-scientifica di cui la società ha bisogno e in grado di creare occupazione qualificata, e promuovere nei giovani l'autoimprenditorialità, attraverso la flessibilità e la disponibilità al cambiamento, importanti nelle attuali condizioni di mutamenti socio-economici;
- consenta nuove condizioni di partecipazione attiva dei docenti, da una scuola dell'insegnamento a una dell'apprendimento, in cui il docente diviene, oltre che un esperto di una particolare area disciplinare, il mediatore di un sapere che prende vita nel rapporto con la realtà, e dunque una risorsa per imparare a risolvere problemi.

Il Progetto potrebbe dunque rivelare una grande valenza in termini di orientamento verso le lauree STEM e per la conoscenza del mondo delle imprese. Gruppi di lavoro composti da studenti, docenti sia di scuola sia universitari, ed esponenti del mondo del lavoro permetteranno di aumentare consapevolezza e conoscenza delle dinamiche che regolano mondo scolastico, universitario e aziendale migliorandone le possibilità di comunicazione e collaborazione.

La LIUC è da tempo impegnata nel cercare di creare un collegamento tra scuola e impresa facendo da ponte tra di esse. In tale contesto si inserisce il Progetto, innovativo anche perché:

- promuove azioni pratiche volte a rimuovere la convinzione diffusa che le discipline STEM siano aride e non possano essere abbinate a creatività e libera espressione di sé;
- prevede l'utilizzo di strumenti che producono entità non virtuali ma reali, superando il paradigma diffuso negli ultimi anni in ambito scolastico per cui le tecnologie legate alla didattica sono state ridotte all'uso di strumenti virtuali;
- coinvolge imprese, in particolare affinché i lavori realizzati possano essere considerati e discussi anche da persone di azienda; il fatto di creare momenti di interazione tra studenti di scuola, in particolare dei licei, e rappresentanti di imprese che investono in tecnologia e sviluppano nuovi prodotti pare un modo efficace per diffondere una sensibilità per il valore della cultura scientifica e tecnologica.

Descrizione delle metodologie utilizzate per la divulgazione

Contenuti e finalità della presente proposta progettuale sono stati presentati e condivisi con varie scuole secondarie di secondo grado con cui la LIUC collabora da anni. Tale opera di divulgazione dell'idea stessa di impiegare la fabbricazione digitale come strumento per la diffusione della cultura scientifica e tecnologica sarà proseguita nel corso del Progetto coinvolgendo dirigenti scolastici e docenti di altre scuole oltre il territorio provinciale di riferimento, anche allo scopo di sondare il loro interesse per l'iniziativa e il possibile coinvolgimento dei loro studenti in futuri corsi.

Il Progetto SUNRISE 2015 prevede di realizzare esperienze di apprendimento in situazione attraverso la realizzazione di 5 laboratori di innovazione che si svolgeranno presso il centro SmartUp dell'Università Cattaneo LIUC di Castellanza, da realizzarsi in *learning weeks* con una modalità intensiva, quindi collocate su 5 giorni della stessa settimana, con la partecipazione di 20/25 studenti e 2 docenti di scuola per ogni laboratorio. Ciò favorirà certamente il coinvolgimento di almeno 125 ragazzi che avranno la possibilità di vivere per una settimana l'ambiente universitario. Per gli studenti è previsto un totale di 3.750 di didattica, considerando che ogni studente beneficerà di 30 ore di didattica nell'ambito della *learning week*. Inoltre, con l'avvio del Progetto si attiveranno seminari di informazione e formazione per docenti, facendo così leva sul ruolo di educatori e testimoni dei docenti stessi perché essi stessi possano quindi operare come divulgatori, nelle condizioni e secondo le modalità che riterranno più

opportune. In particolare si intende coinvolgere nella progettazione circa 20 docenti in 2 incontri di 4 ore ciascuno, con i docenti universitari.

Contestualmente alla progettazione, i docenti delle scuole identificheranno sia i criteri per la selezione degli studenti a cui sarà offerta la possibilità di partecipare ai percorsi, sia le modalità e i contenuti per l'attività di raccolta dei dati sui risultati ottenuti dalla realizzazione di ogni percorso, allo scopo di monitorare i risultati ottenuti e affinare i percorsi successivi, dunque operando secondo il paradigma *plan-do-check-adjust*. La struttura di questo processo è dunque finalizzata a far sì che aiutando gli studenti a imparare i docenti apprendano a loro volta e possano rendere più efficace il loro intervento.

Con l'inizio dei "laboratori di sperimentazione" è prevista l'attivazione di un sito web, che rappresenterà lo strumento per la divulgazione dei risultati ottenuti dagli studenti, sulla base dei contenuti sperimentati nei seminari, nel concorso "dall'idea al prototipo". Nella parte conclusiva del Progetto si prevede la realizzazione di almeno 2 workshop, presso LIUC o presso le scuole interessate, finalizzati a favorire la divulgazione/disseminazione dei risultati raggiunti, osservati e descritti nelle esperienze condotte dalle scuole coinvolte. Sarà inoltre diffuso, in forma di rapporto di Progetto, un manuale per l'introduzione e la replica dell'esperienza in altre scuole redatto a cura dei referenti scientifici del Progetto stesso. I prototipi realizzati attraverso il concorso saranno esposti in una mostra allestita presso una delle scuole concorrenti. La mostra successivamente sarà spostata presso la LIUC e presentata nel corso di un evento aperto per permettere anche a persone esterne al mondo della scuola di venire a conoscenza del Progetto, favorendo così ulteriormente la diffusione di cultura scientifica. Durante il percorso saranno inoltre realizzati dei video di momenti significativi. Tali video saranno inseriti sul canale YouTube della LIUC per renderli pubblici e facilmente accessibili a chiunque visiti il sito.