

Inquiry learning space: un esempio di integrazione nel curriculum delle scuole secondarie di primo grado

Stefano Macchia^{a,1}

^a *Istituto Comprensivo Statale Giovanni Arpino (CN)*, stefano.macchia@istruzione.it

Abstract

Un inquiry learning space (ILS) è un ambiente di apprendimento online che offre agli studenti un set di strumenti digitali per guidarli nell'indagine scientifica attraverso smartphone e notebook. Un ILS può essere personalizzato con laboratori virtuali o remoti, risorse multimediali (video, testi, tabelle, documenti di Google, etc.), strumenti come calcolatrici, notepad e mappe concettuali.

Nel presente contributo sono presentate le modalità per la progettazione di un ILS da parte degli insegnanti nonché un esempio di integrazione nel curriculum della scuola secondaria di primo grado; nell'ultima parte sono esposti i punti di forza e di debolezza di un ILS formulati da 26 insegnanti durante il Tirocinio Formativo Attivo.

Parole chiave: inquiry learning space; inquiry cycle; laboratori virtuali; laboratori remoti.

Abstract

The inquiry learning space (ILS) is an online learning environment that gives students a set of digital tools to guide scientific research through smartphones and notebooks. An ILS can be customized with virtual or remote laboratories, multimedia resources (video, text, tables, Google documents, etc.), tools such as calculators, notepad and conceptual maps.

In this paper we present how teachers can design an ILS and we also explain an example of the integration of an ILS in middle school curriculum. In the last part, we also show ILS strengths and weaknesses experienced by 26 teachers who attended the Initial Teacher Training.

Keywords: inquiry learning space; inquiry cycle; virtual laboratory; remote laboratory.

¹ Il presente contributo è stato reso possibile grazie alla gentile collaborazione di tutti gli insegnanti incontrati nel Tirocinio Formativo Attivo, classi di concorso A059 e A057. Tutti gli ILS progettati sono pubblicati su <https://goo.gl/KkAtj1>

1. Introduzione

Il classico laboratorio di scienze, nell'accezione di spazio diverso dall'aula, ha da sempre un ruolo centrale nell'insegnamento delle discipline scientifiche perché aiuta gli studenti ad acquisire conoscenza attraverso l'indagine e l'azione (Balamuralithara & Woods, 2009). Alcuni rapporti, infatti, raccomandano di utilizzare un approccio didattico basato sull'indagine (Inquiry Based Science Education, IBSE) per aumentare l'interesse degli studenti e i livelli di successo in ambito scientifico (Cremin, Glauert, Craft, Compton & Styliandou, 2015; European Commission, 2007; Osborne & Dillon, 2008; Pascucci, 2013). Tuttavia, l'inquiry based learning rientra nella famiglia dei metodi con scarsa efficacia (Calvani, 2014), con un effect size (ES = 0,31) più alto per la biologia e la fisica che per la chimica, è massimo nella scuola primaria e progressivamente decrescente nei livelli scolastici successivi (Hattie, 2009). Inoltre, gli insegnanti trovano spesso difficoltà nell'adoperare questo metodo in classe perché nel breve tempo a disposizione è complicato canalizzare e mantenere alto l'interesse degli studenti durante le attività di indagine cercando anche di trarre conclusioni scientificamente corrette (Bencze, 2009).

Ma che cos'è l'IBSE? L'IBSE è una strategia educativa in cui gli studenti seguono metodi e pratiche simili a quelle dei ricercatori al fine di costruire la conoscenza; esso può essere definito come un processo di scoperta dove ogni allievo formula ipotesi, conduce esperimenti e fa osservazioni (Zacharias et al., 2015).

Oggigiorno le risorse a disposizione delle istituzioni scolastiche del primo ciclo (primaria e secondaria di primo grado) sono sempre più esigue e non sufficienti a garantire la manutenzione ordinaria dei laboratori tradizionali, oppure l'acquisto periodico di materiale e/o kit per le attività nonché la nuova strumentazione 2.0 (ad esempio un microscopio da collegare alla LIM) e, in più, gli insegnanti devono avere il sostegno da parte dell'amministrazione scolastica per creare ambienti di apprendimento idonei per una didattica basata sull'inquiry (Al-Sabbagh, 2009).

In un'ottica di economia generale, assieme al diffondersi capillare della rete wireless nelle scuole, si assiste alla sostituzione di aule attrezzate con esperienze che utilizzano laboratori online (virtuali e remoti). In rete si trovano da tempo il PhET (<http://phet.colorado.edu/>), Go-Lab (<http://www.golabz.eu/>), Labshare (<http://www.labshare.edu.au/>), WebLab Deusto (<https://www.weblab.deusto.es>) che forniscono svariate possibilità di sperimentazione, dalla fisica alla biologia e chimica, a costo zero per la scuola e rischio nullo per la sicurezza degli studenti.

In questo contributo vengono presentate le modalità per progettare un inquiry learning space (ILS) dove, come anche per l'IBSE, gli studenti apprendono iniziando ad esaminare una situazione problematica legata alla loro realtà (ad esempio, in che modo la variazione di temperatura giornaliera e stagionale influisce sulla dinamica della biodiversità nel giardino della scuola? Esiste una connessione con le alluvioni urbane?). Poi raccolgono le informazioni necessarie, identificano possibili soluzioni, valutano le opzioni e ne presentano le conclusioni (Pascucci, 2013). Nell'IBSE sono indispensabili materiali e strumenti per allestire gli esperimenti e uno spazio fisico, mentre negli ILS gli studenti hanno il laboratorio concentrato nel desktop di un PC o di uno smartphone ed utilizzano solo laboratori online. In ogni caso, in entrambi i laboratori, gli studenti lavorano attivamente su un determinato tema o problema e producono idee rispetto ad un determinato compito ma, mentre nell'IBSE gli studenti manipolano oggetti e strumenti

reali, preparano ed osservano direttamente le esperienze biologiche, reazioni chimiche e fisiche (ad esempio cambiamenti di colore ed odore) e prendono appunti utilizzando carta e penna, nell'ILS gli allievi "guardano" gli esperimenti virtuali e remoti già allestiti e pronti per l'utilizzo, non manipolano strumenti e prodotti chimici, verificano e raccolgono i dati in tabelle digitali opportunamente realizzate dai propri insegnanti.

2. Che cos'è un Inquiry Learning Space

L'inquiry learning space (ILS) è un ambiente di apprendimento online che fornisce un set di strumenti in grado di guidare gli studenti nell'indagine scientifica (de Jong, 2014; Rodriguez-Triana et al., 2014).



Figura 1. Piattaforma Graasp con le fasi dell'inquiry cycle: il desktop di lavoro degli insegnanti.

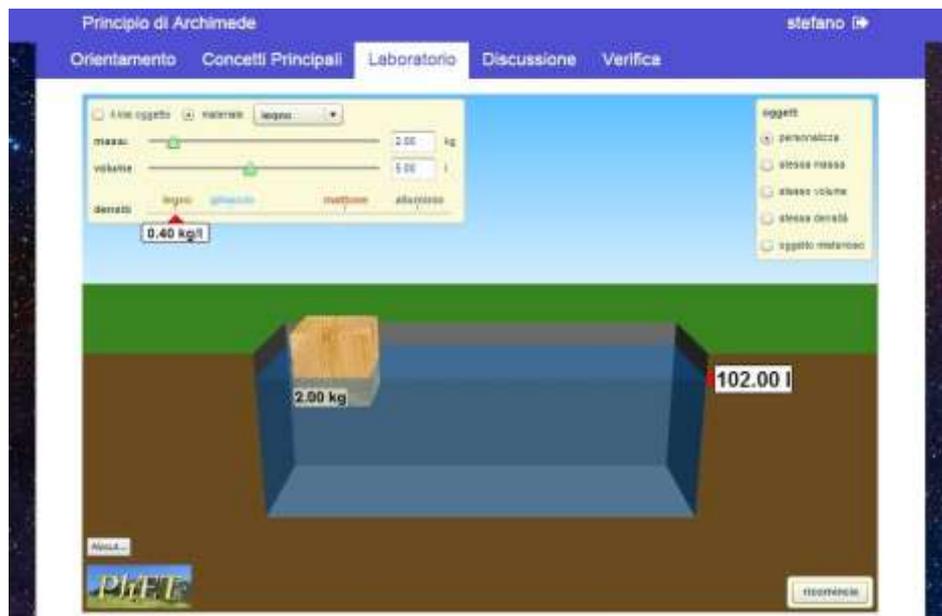


Figura 2. Piattaforma Graasp con le fasi dell'inquiry cycle: il desktop di lavoro degli alunni.

Con l'ILS gli allievi identificano problemi del mondo che li circonda, per poi passare a testare le proprie ipotesi attraverso esperimenti online fino a giungere ad una conclusione guidata del fenomeno indagato. All'interno dell'ILS sono presenti laboratori virtuali e/o remoti, risorse multimediali (video, testi, tabelle, documenti di Google, etc.), applicazioni come calcolatrici, notepad e strumenti per la comunicazione 2.0. Un ILS è suddiviso in piccole unità (fasi) logicamente collegate tra loro (inquiry cycle) e può essere creato utilizzando la piattaforma social gratuita Graasp (<http://graasp.eu/>), nata grazie al progetto collaborativo europeo Go-Lab (www.go-lab-project.eu/) e co-finanziato dalla Commissione Europea (Rodriguez-Triana et al., 2014). In Figura 1 e 2 la piattaforma Graasp con le fasi dell'inquiry cycle.

L'inquiry cycle è un processo caratterizzato da più fasi che guidano lo studente nell'indagine scientifica. Bybee e colleghi (2006) propongono, ad esempio, un inquiry cycle con cinque fasi di indagine: orientamento, esplorazione, spiegazione, discussione e valutazione; White e Frederiksen (1998) individuano sempre cinque fasi ma le etichettano con un nome diverso. In letteratura si trovano differenti acronimi per indicare sostanzialmente la stessa cosa: inquiry phases, inquiry-based learning, inquiry-based learning framework, inquiry-based education; le differenze sono dovute sostanzialmente all'uso di nomi diversi per una stessa fase o perché una fase viene suddivisa in altre sotto fasi (Pedaste et al., 2015). Il ciclo dell'ILS prevede: fase di orientamento, fase di concettualizzazione, fase di ricerca/investigazione, fase di conclusione e discussione (Zacharias et al., 2015).

Ci sono molti modi per implementare l'inquiry cycle con gli studenti, si veda ad esempio il progetto Fibonacci (<http://www.fibonacci-project.eu/>), il progetto Pathway (<http://www.pathwayuk.org.uk/>) e Inquiry (<http://www.inquirebotany.org/>). Utilizzare ambienti online (come appunto l'ILS) è considerato dai ricercatori uno dei migliori mezzi per un apprendimento basato sulla ricerca (de Jong, 2006): forniscono un feedback immediato agli studenti ed anche approfondimenti specifici che altri mezzi, come carta e penna e tradizionali laboratori di fisica non possono dare (Zacharias et al., 2015).

3. Progettare gli ILS

Gli insegnanti possono utilizzare gli ILS in tre modi: nel primo caso il docente esegue personalmente uno o più esperimenti virtuali o in remoto (ad esempio proiettandoli sulla LIM) e imposta su questi la discussione guidata di gruppo. Nel secondo caso gli allievi, individualmente o in piccoli gruppi, eseguono ogni fase dell'ILS durante la lezione, simulando esperimenti reali, esercitandosi e facendo pratica sotto la supervisione del docente. Questi primi due filoni rispecchiano le attività che si possono eseguire anche in un laboratorio tradizionale di scienze. Nel terzo caso gli studenti eseguono gli ILS a casa come compito di scoperta, di anticipazione dei contenuti che saranno presentati la volta successiva in classe. Dopo aver scelto la modalità di erogazione degli ILS alla classe, gli step essenziali per progettare uno spazio online di apprendimento sono: (i) preparazione, (ii) scelta delle fasi dell'inquiry cycle, (iii) punti di attenzione e (iv) costruire gli ILS.

1. *Preparazione.* In questa fase il docente definisce in modo chiaro il traguardo da far conseguire agli studenti immaginando preventivamente eventuali punti critici per l'esecuzione in classe dell'attività progettata (ad esempio la presenza di alunni con BES, il range di funzionamento dei laboratori, la ripetibilità degli esperimenti, la modalità di raccolta dei dati, etc.).

Traguardi per lo sviluppo delle competenze (MIUR, 2012)	Fasi ILS	Indicatori di competenza nell'ILS
L'alunno esplora e sperimenta, in laboratorio e all'aperto, lo svolgersi dei più comuni fenomeni, ne immagina e ne verifica le cause; ricerca soluzioni ai problemi utilizzando le conoscenze acquisite.	Orientamento	<ul style="list-style-type: none"> - Visiona in modo critico video/immagini proposti dall'insegnante e ne riconosce i fenomeni naturali - Esplora il materiale fornito dall'insegnante - Si pone delle domande
	Concettualizzazione	<ul style="list-style-type: none"> - Si pone delle domande e propone delle possibili soluzioni - Riconosce e collega il fenomeno presentato nella fase di orientamento a leggi ben precise - Si pone domande e sa avanzare ipotesi sperimentali coerenti in base al fenomeno da studiare
	Investigazione	<ul style="list-style-type: none"> - Cerca di riprodurre il fenomeno utilizzando il laboratorio virtuale o remoto - Verifica/testa le ipotesi utilizzando laboratori virtuali - Sa modificare le variabili sperimentali con un disegno oculato e non casualmente, in modo da testare le varie ipotesi avanzate - Riconosce i limiti dei laboratori virtuali
	Discussione	<ul style="list-style-type: none"> - Sa analizzare ed interpretare i dati raccolti - Corregge le misconcezioni - Sa confrontare le ipotesi avanzate e giungere così a conclusioni ragionate e argomentate - Effettua correzioni e variazioni delle ipotesi iniziali - Costruisce la propria conoscenza riflettendo sull'esperienza condotta in laboratorio
	Conclusione	<ul style="list-style-type: none"> - Sa tradurre in linguaggio matematico i dati raccolti in fase di sperimentazione, utilizzando opportune formule ed unità di misura per descrivere fenomeni fisici e naturali - Si pone nuove domande e propone nuove ipotesi - Riconosce i limiti dei laboratori virtuali - Propone una personale interpretazione del fenomeno studiato e argomenta la propria posizione
L'alunno sviluppa semplici schematizzazioni e modellizzazioni di fatti e fenomeni, ricorrendo, quando è il caso, a misure appropriate e a semplici formalizzazioni.	Investigazione	<ul style="list-style-type: none"> - Esegue misure con il laboratorio virtuale e/o remoto - È in grado di raccogliere e registrare i dati sperimentali per inserirli in una tabella per ottenere una corretta rappresentazione grafica - Realizza una mappa per schematizzare il fenomeno investigato - Usa schematizzazioni per rappresentare la realtà - In base alle prove che ha raccolto, sviluppa concetti che gli consentono di comprendere gli aspetti scientifici del fenomeno analizzato
L'alunno ha curiosità e interesse verso i principali problemi legati all'uso della scienza nel campo dello sviluppo scientifico e tecnologico.	Concettualizzazione	<ul style="list-style-type: none"> - Tenta di dare un senso al mondo che lo circonda, cercando modelli e relazioni con le proprie esperienze - Esplora il mondo circostante e racconta attraverso video o foto amatoriali un fatto accaduto - Fa domande su fenomeni che lo circondano - Riconosce il fenomeno studiato nella realtà e formula delle ipotesi

Figura 3. Competenze e indicatori di competenza per le fasi dell'ILS.

In questa prima fase è necessario individuare in anticipo le competenze ed i relativi indicatori (Figura 3): un indicatore è qualcosa di osservabile/rilevabile/misurabile che “sta per”, ossia viene utilizzato al posto di qualcos’altro più difficilmente osservabile/rilevabile/misurabile in via diretta (Palumbo, 2010). Quindi, l’*inquiry learning space* è simultaneamente uno spazio di accrescimento e di accertamento delle competenze dove l’insegnante fa lavorare gli studenti su uno o più indicatori di competenza e, attraverso quel lavoro, si dota anche di uno strumento per valutarne il livello raggiunto.

In altre parole, gli indicatori sono le evidenze che un insegnante potrà osservare in un ILS per verificare se quel traguardo formativo è stato raggiunto.

Inoltre, affinché gli studenti siano partecipi e attivi nelle indagini scientifiche online, l’insegnante dovrà formulare e poi presentare in questa fase iniziale la domanda o il problema “guida” su cui gli allievi andranno ad investigare; questo è un passaggio cruciale per la progettazione dell’ILS. Il problema “guida” potrebbe essere presentato alla classe prima di avviare le attività di laboratorio virtuale oppure potrà essere incorporato nel primo stadio dell’ILS (fase di orientamento) utilizzando video interattivi, foto, mappe, link a siti web.

2. *Scelta delle fasi dell’inquiry cycle.* L’ambiente dell’ILS è composto dalle seguenti fasi dell’inquiry cycle: fase di orientamento, fasi di concettualizzazione, fase di ricerca/indagine, fase di conclusione e discussione (Zacharias et al., 2015). La successione delle suddette fasi sarà decisa dall’insegnante nel momento della progettazione dell’ILS considerando le capacità e i bisogni formativi degli studenti, e il tempo a disposizione; un insegnante potrà, ad esempio, scegliere di cominciare con la fase di indagine per poi passare alla fase di orientamento (eliminando la fase di concettualizzazione), oppure eliminare la fase di orientamento e concettualizzazione quando gli studenti hanno una chiara idea delle variabili del fenomeno oggetto di studio e conoscono esattamente cosa indagare, infine, potrà scegliere anche di terminare l’ILS compattando le fasi di conclusione e discussione in una sola fase finale di debriefing. Nella progettazione delle fasi l’insegnante dovrà tener conto di alcuni elementi:

- orientamento. Questa fase dovrà essere progettata in modo che gli studenti osservino e ricerchino informazioni con l’obiettivo di stimolare interesse e curiosità sul problema/argomento da investigare. Inoltre, per supportare/facilitare gli studenti nell’indagine, l’insegnante potrebbe fornire anche una guida (indispensabile in presenza di alunni con BES) su come utilizzare Apps, laboratori virtuali o remoti e sulle modalità di raccolta e registrazione dei dati (ad esempio video tutorial, file utilizzando Google documenti oppure l’app Tellagami);
- concettualizzazione. Questa fase dovrà essere progettata in modo che gli studenti identifichino il problema da investigare. L’insegnante potrebbe fornire una tabella “bucata” di completa ipotesi che guidi gli studenti allo sviluppo/formulazione delle supposizioni, o un elenco di differenti ipotesi che gli studenti devono selezionare, oppure una mappa concettuale da completare (le mappe possono essere realizzate direttamente negli ILS utilizzando Mindomo o Mindmeister);
- indagine. In questa fase gli studenti pianificano gli esperimenti nei laboratori virtuali (metodi, attività, attrezzature, materiali e risorse, tempo), eseguono la sperimentazione secondo le indicazioni fornite dall’insegnante o già contenute nell’ILS, osservano i risultati, raccolgono ed

analizzano/interpretano i dati (potranno utilizzare una tabella di Google incorporata direttamente nell'ILS, oppure piccoli software web-based). In alternativa ai laboratori virtuali gli studenti possono utilizzare i personali dispositivi mobili per raccogliere dati ambientali attraverso sensori che misurano l'accelerazione (ad esempio si veda il video <https://goo.gl/BlfbkV>), il campo magnetico, la luminosità, la temperatura e pressione atmosferica (Vogt, Kuhn & Muller, 2011; Vogt & Kuhn, 2012) (Figura 4). L'insegnante potrebbe fornire una guida per eseguire in modo corretto gli esperimenti, una guida o una mappa per l'interpretazione dei dati, una guida di progressione degli esperimenti (guida passo dopo passo). La raccolta dei dati potrebbe avvenire utilizzando un foglio elettronico di Google;

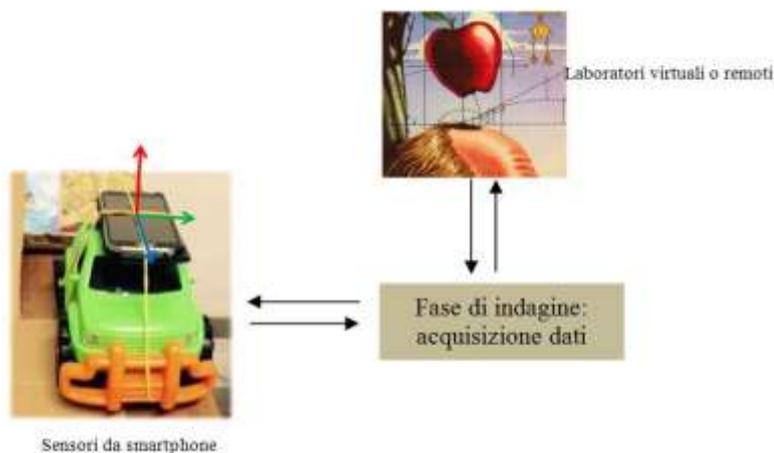


Figura 4. Nella fase di indagine gli studenti possono acquisire i dati dai laboratori virtuali o remoti oppure utilizzare i sensori presenti negli smartphone.

- conclusione. In questa fase gli studenti trovano relazioni tra il problema identificato nella fase di concettualizzazione ed i dati raccolti dell'indagine. Questa fase potrà essere condotta individualmente oppure rimandata alla fase successiva. Il ruolo dell'insegnante è quello di guardare con occhi critici i risultati ottenuti dagli studenti, promuovere la revisione dei dati oppure fornire spunti di approfondimento;
 - discussione. In questa fase gli studenti presentano e discutono i risultati alla classe. L'insegnante fornisce spunti e stimola l'attivazione di nuovi canali di ricerca sullo stesso argomento oppure fornisce i collegamenti per il lancio di un nuovo ILS. Ad esempio, in questa fase l'insegnante potrebbe usare la LIM e gli studenti interagire con risponditori oppure scrivendo appunti in callout e pad let.
3. *Punti di attenzione.* Per la progettazione di una sessione con gli ILS è utile prestare attenzione ai seguenti aspetti:
- lo spazio fisico. Un ILS per definizione richiede la connessione ad internet, per questo le attività potranno essere condotte in un laboratorio di informatica (preferibile nel caso di lavoro individuale) oppure in classi 2.0 per attività di gruppo dove sia disponibile una connessione wireless. La lezione con gli ILS potrà essere progettata anche per momenti di apprendimento al di fuori delle mura scolastiche, ad esempio a casa o nel giardino scolastico, o direttamente in laboratori artigianali ed industriali durante visite guidate o stage;

- il ruolo del docente. Nell'ILS il ruolo dell'insegnante è quello del facilitatore che monitora e sostiene gli allievi: fornisce feedback informativi sulle fasi e sul funzionamento del laboratorio, assegna nuove ipotesi di lavoro e rende comprensibili i risultati o errori ottenuti dagli esperimenti virtuali;
 - il tempo. Un ILS vive nello spazio di una lezione (circa due ore considerando che un insegnante di scienze ha moduli di due ore settimanali) e include la fase di preparazione (accensione dispositivi, disposizione dei banchi per i lavori di gruppo, introduzione alle fasi dell'ILS e mini guida per utilizzare al meglio i laboratori virtuali) e quella del debriefing finale. Per gli ILS da eseguire individualmente in orario extrascolastico il tempo di esecuzione dovrebbe essere invece ridotto a 25-30 minuti perché, in questo caso, la figura del maestro guida/facilitatore sarà assente. Per questo un insegnante potrebbe eliminare una o due fasi dell'inquiry cycle (ad esempio orientamento e discussione), permettendo ad ogni allievo di concentrarsi sulle sole fasi di investigazione e interpretazione dei dati. Nella pianificazione occorre anche conteggiare il tempo per l'avvio dei laboratori virtuali o remoti (tempi di connessione ai server dei laboratori), insieme ai tempi per l'esecuzione degli esperimenti. L'ILS potrebbe richiedere la visione di filmati interattivi o lettura di testi digitali nelle prime due fasi (orientamento e concettualizzazione) mentre nelle ultime due la realizzazione di mappe concettuali ed interpretazione di dati costruendo grafici;
 - gli strumenti. Prima di addentrarsi nella progettazione minuziosa dell'ILS è necessario verificare preventivamente la disponibilità online dei laboratori virtuali o remoti.
4. *Costruire gli ILS.* Lo strumento principe per realizzare gli ILS è la piattaforma Graasp dove ogni insegnante, attraverso un semplice desktop di lavoro, sarà in grado di gestire le utenze (utente proprietario, editore e solo ospite), lasciare messaggi ai membri dello spazio e, infine, condividere lo spazio con alunni e altri colleghi usando un link oppure attraverso i maggiori social network. La piattaforma Graasp genera in automatico tutte e cinque le fasi dell'inquiry cycle (orientamento, concettualizzazione, investigazione, conclusioni e discussione) permettendone successivamente la personalizzazione e l'organizzazione (cambiare lo sfondo, aggiungere i contenuti, etc.) ad ogni proprietario o editore dello spazio. I principali step sono i seguenti:
- registrarsi come utente nella piattaforma Graasp;
 - creare uno o più ILS ed una cartella di archiviazione dati (space);
 - personalizzare ogni fase dell'inquiry cycle con laboratori remoti o virtuali (ad esempio i laboratori Go-lab e del PhET), Apps ed altri contenuti multimediali (video, immagini, Google App tools, etc.). Le Apps sono dei piccoli software web-based che supportano le attività nei laboratori online: ad esempio in Go-Lab (<http://www.golabz.eu/apps>) si trovano il blocco note, la calcolatrice, le mappe concettuali e altre applicazioni che permettono di organizzare il lavoro e guidare al meglio gli studenti all'interno delle attività del laboratorio virtuale;
 - condividere l'ILS con colleghi e studenti attraverso link oppure utilizzando i più diffusi social network.

4. Punti di forza e di debolezza degli ILS

Gli ILS presentano dei punti di forza e delle debolezze che ogni insegnante dovrebbe prendere in considerazione prima della progettazione.

Punti di forza. Gli ILS sono degli spazi di apprendimento online fruibili anche da dispositivi mobili che rendono i laboratori virtuali accessibili real time in qualsiasi luogo si trovino gli studenti e in ogni ora della giornata; essi migrano dentro le nostre vite (Bell, 2001) tanto da farli diventare un momento di apprendimento formale.

Dalle interviste fatte a 26 insegnanti del primo ciclo di istruzione che frequentavano il Tirocinio Formativo Attivo emerge che secondo l'88% degli intervistati gli ILS fruiti da mobile aumentano l'interesse e il coinvolgimento degli studenti nell'apprendimento delle scienze (Figura 5).

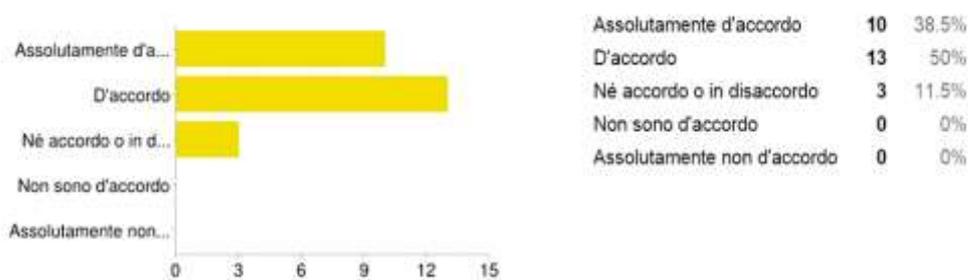


Figura 5. Distribuzione delle risposte alla domanda del questionario insegnanti: “Secondo Lei, un ILS da mobile aumenta l'interesse ed il coinvolgimento degli studenti in ambito scientifico?”.

I risultati positivi emersi dall'indagine sono probabilmente dovuti, oltre all'aspetto innovativo di fare didattica con le tecnologie, alla presenza all'interno degli ILS di differenti materiali multimediali (testi, laboratorio virtuale o remoto, video, giochi, quiz, cruciverba, etc.) che rappresentano sicuramente un punto di attrazione per gli allievi. Inoltre, attraverso l'ILS è possibile realizzare esperienze difficilmente riproducibili nel tradizionale laboratorio di scienze sia per scala spaziale che temporale (accesso a telescopi ed immagini dell'Universo, eseguire esperimenti presso il CERN di Ginevra, simulare l'impatto di un meteorite sulla Terra o la deriva genetica nelle popolazioni di *Drosophila*): è possibile controllare agevolmente le variabili di una reazione e, infine, è possibile avviare attività ripetibili nel tempo ed a rischio nullo per gli allievi.

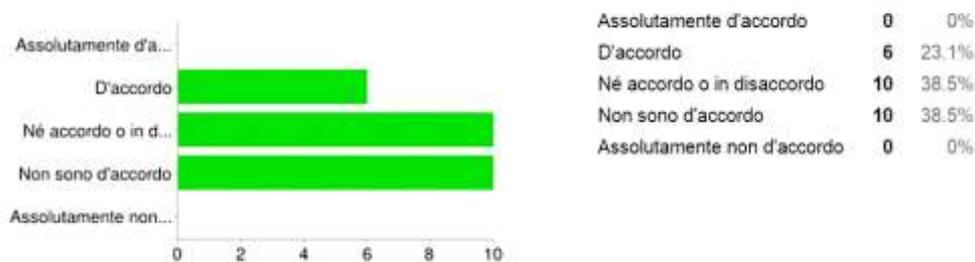


Figura 6. Risposte alla domanda questionario insegnanti: “Secondo Lei, il tempo per progettare un ILS è maggiore rispetto a progettare la stessa attività con un classico laboratorio?”.

Da un punto di vista progettuale gli ILS sono semplici da costruire grazie ad una piattaforma intuitiva e molto personalizzabile. Queste caratteristiche permettono agli insegnanti di utilizzare gli ILS in breve tempo. Dal questionario somministrato agli insegnanti emerge che secondo il 38,5% degli intervistati, il tempo per la progettazione di un ILS è inferiore rispetto alla programmazione di una stessa attività nel laboratorio tradizionale di scienze (Figura 6); inoltre, il 53,8% ritiene di essere in grado di integrare gli ILS nel proprio curriculum.

Punti di debolezza. In primis gli ILS nascono e sopravvivono grazie alla presenza di una connessione, in assenza della quale, diversamente dal laboratorio reale, non possono essere né progettati dagli insegnanti né eseguiti dagli allievi. Inoltre, per predisporre un classico laboratorio di scienze servono, di solito, ambienti di grandi dimensioni e degli “attrezzi” (materiali di lavoro e materiali per l’apprendimento disposti su scaffali o su tavoli) dove gli studenti maneggiano oggetti e strumenti, fanno esperimenti ed osservano direttamente le reazioni chimiche e fisiche (ad esempio cambiamenti di colore ed odore) e prendono appunti utilizzando carta e penna. Di contro, utilizzare a scuola solo gli ILS aumenta il rischio negli studenti di non acquisire manualità nell’utilizzare gli oggetti di laboratorio e non esercitarsi con accuratezza nelle misurazioni con gli strumenti reali; in effetti, entro questi spazi di apprendimento online si utilizzano “attrezzi” simulati e strumenti già calibrati ed adattati all’obiettivo del laboratorio virtuale (ad esempio maneggiare un calibro, pesare reagenti, fissare range prestabiliti). Infine, rispetto al classico laboratorio, gli ILS limitano anche la creatività negli studenti perché costretti a “guardare” invece che “osservare” i fenomeni fisici o chimici.

La progettazione di una lezione con gli ILS utilizzando solo i personal device degli studenti (BYOD: bring your own device) non è facile da conseguire, perché ogni allievo dovrebbe avere un dispositivo con uno schermo di dimensioni minime di 4 pollici (10,16 cm come, ad esempio l’iPhone 5 e 5S): un telefono cellulare con schermo piccolo è più maneggevole ma quello con schermo più grande permette di leggere meglio e di essere più veloci nella digitazione (tasti virtuali più grandi permettono di controllare meglio i pulsanti dei laboratori virtuali).

A conferma di ciò, i risultati delle interviste agli insegnanti han fatto emergere che gli allievi del primo ciclo di istruzione (del campione intervistato) non possiedono uno smartphone o un tablet idoneo per l’esecuzione di un ILS (Figura 7).

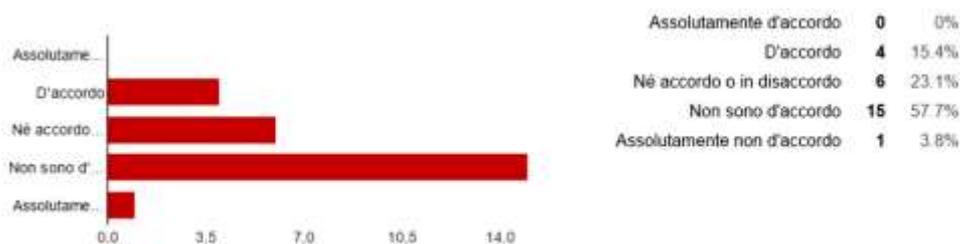


Figura 7. Risposte alla domanda questionario insegnanti: “Nelle classi dove insegnate, gli studenti hanno device idonei (ad esempio con schermo di dimensioni minime di 4 pollici -10,16 cm) per eseguire individualmente un ILS ?”.

Infine, gli ILS se non sono ben programmati (ad esempio scelta di video o testi di orientamento troppo lunghi da leggere, laboratori virtuali che prevedono una fase di preparazione teorica complessa prima del loro utilizzo) rischiano di far trascorrere agli

studenti molte ore davanti ad un flusso continuo di informazioni, aumentando il rischio di sovraccarico cognitivo (Facci, Valorzi & Berti, 2013).

5. Conclusioni

In questo contributo è stato presentato l'inquiry learning space, uno spazio di apprendimento online dove gli studenti sono guidati a identificare problemi e questioni reali, formulare le proprie ipotesi o sviluppare domande, raccogliere prove e condurre indagini/esperimenti, analizzare i dati raccolti e giungere a conclusioni. Gli insegnanti intervistati hanno evidenziato come la progettazione degli ILS nelle scuole secondarie di primo grado sia in linea con quanto suggerito dalle Indicazioni Nazionali del Curricolo (MIUR, 2012): un'esperienza condotta all'interno dell'ILS, rispetto a quella condotta in un classico laboratorio di scienze, invita a porre particolare attenzione ai tempi e modalità di lavoro degli studenti, stimola quest'ultimi a porsi domande sui fenomeni e a progettare esperimenti seguendo ipotesi di lavoro ben precise. Grazie alla piattaforma social Graasp un ILS favorisce la ricerca sperimentale individuale o di gruppo, rafforzando nei ragazzi la fiducia nelle proprie capacità di pensiero, la disponibilità a dare e ricevere aiuto, l'imparare dagli errori propri e altrui, l'apertura ad opinioni diverse e la capacità di argomentare le proprie (ibidem). Nonostante la normativa ministeriale, gli insegnanti del primo ciclo di istruzione conoscono poco nel dettaglio il metodo dell'ILS. Tale svantaggio potrebbe essere in parte colmato con un corso di formazione specifico all'interno del Tirocinio Formativo Attivo e, in generale, nei percorsi di formazione/aggiornamento del personale in servizio. Inoltre, consapevoli di quanto tempo occorra e quante risorse siano necessarie per modificare radicalmente un curriculum (verticale nel primo ciclo di istruzione) che includa più attività laboratoriali e promuova così un insegnamento basato sulla ricerca, l'informazione e la conoscenza di ambienti virtuali a disposizione di allievi e docenti sarebbe un primo e auspicabile avvio. Con tutto ciò occorre precisare che l'ILS non vuole certamente sostituire l'IBSE ma, in un periodo come questo di difficoltà economica delle istituzioni scolastiche e scarsa preparazione degli insegnanti, l'ILS si pone come un valido strumento in alternativa ai vecchi metodi di trasmissione e di ripetizione per l'insegnamento delle discipline scientifiche. In conclusione, l'inquiry learning space dà sicuramente un impulso all'utilizzo delle TIC nella didattica quotidiana ed allo stesso tempo è occasione per gli insegnanti di lavorare sulle abilità di problem solving, di progettazione e di sviluppo del senso critico degli studenti, offrendo un diverso approccio al sapere che considera l'alunno costruttore di conoscenza, attore nell'ambiente privilegiato del laboratorio.

Bibliografia

- Al-Sabbagh, S. (2009). *Instruments and implements of enquiry based learning*. <http://eric.ed.gov/?id=ED507027> (ver. 01.08.2015).
- Balamuralithara, B., & Woods, P.C. (2009). Virtual laboratories in engineering education: The simulation lab and remote lab. *Computer Applications in Engineering Education*, 17(1), 108–111.
- Bell, D. (2001). *An introduction to cybercultures*. London: Routledge.

- Bencze, J.L. (2009). "Polite directiveness" in science inquiry: A contradiction in terms? *Cultural Studies of Science Education*, 4, 855–864. <http://link.springer.com/article/10.1007/s11422-009-9194-5> (ver. 01.08.2015).
- Bybee, R., Taylor, J.A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J.C., Westbrook, A., & Landes, A. (2006). *The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness*. <http://sharepoint.snoqualmie.k12.wa.us/mshs/ramseyerd/Science%20Inquiry%201%2020112012/What%20is%20Inquiry%20Sciecne%20%28long%20version%29.pdf> (ver. 01.08.2015).
- Calvani, A. (2014). *Come fare una lezione efficace*. Roma: Carocci.
- Cremin, T., Glauert, E., Craft, A., Compton, A., & Styliandou, F. (2015). Creative little scientists: exploring pedagogical synergies between inquiry-based and creative approaches in Early Years science. *Education*, 3–13. <http://oro.open.ac.uk/42510/3/Cremin%20et%20al%203-13%20docx.pdf> (ver. 01.08.2015).
- de Jong, T. (2006). Computer simulations-technological advances in inquiry learning. *Science*, 312, 532–533.
- de Jong, T. (2014). *Preliminary inquiry classroom scenarios and guidelines*. http://www.go-lab-project.eu/sites/default/files/files/deliverable/file/Go-Lab_D3.1.pdf (ver. 01.08.2015).
- EC. European Commission (2007). *Science education now: A renewed pedagogy for the future of Europe*. European Commission Directorate-General for Research http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocuard-on-science-education_en.pdf (ver. 01.08.2015).
- Facci, M., Valorzi, S., & Berti, M. (2013). *Generazione Cloud*. Trento: Erickson.
- Fibonacci Project. <http://www.fibonacci-project.eu/> (ver. 01.08.2015).
- Go-Lab. <http://www.golabz.eu/> (ver. 01.08.2015).
- Go-Lab Project. www.go-lab-project.eu/ (ver. 01.08.2015).
- Graasp. <http://graasp.eu/> (ver. 01.08.2015).
- Hattie, J. (2009). *Visible Learning: A Synthesis of over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. London-New York, NY: Routledge.
- Inquiry Project. <http://www.inquirebotany.org/> (ver. 01.08.2015).
- Labshare. <http://www.labshare.edu.au/> (ver. 01.08.2015).
- MIUR. Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (2012). *Indicazioni Nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo*. http://www.indicazioninazionali.it/documenti/Indicazioni_nazionali/Indicazioni_Annali_Definitivo.pdf (ver. 01.08.2015).
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science education in Europe: Critical reflections. A Report to the Nuffield Foundation*. http://www.nuffieldfoundation.org/sites/default/files/Sci_Ed_in_Europe_Report_Final.pdf (ver. 01.08.2015).
- Palumbo, M. (2010). Definizioni, approcci e usi degli indicatori nella ricerca e nella valutazione. In C. Bezzi, M. Palumbo & L. Cannavò (eds.), *Costruire e usare*

- indicatori nella ricerca sociale e nella valutazione* (pp. 19-43). Milano: Franco Angeli.
- Pascucci, A. (2013). Scienze naturali con le nuove tecnologie: cosa cambia. In G. Forni, A. Pascucci & S. Goracci (eds.), *Scienze naturali con la LIM nella scuola secondaria di primo grado* (pp. 25-56). Trento: Erickson.
- Pathway Project. <http://www.pathwayuk.org.uk/> (ver. 01.08.2015).
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L., de Jong, T., AN van Riesen, S., Kamp, E., Manoli, C., Zacharias, Z.C., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational research review*, 14, 47–61.
- PhET. <http://phet.colorado.edu/> (ver. 01.08.2015).
- Rodriguez-Triana, M., Govaerts, S., Halimi, W., Holzer, A., Salzmann, V., de Jong, T., Sotirou, S., & Gillet, D. (2014). *Rich open educational resources for personal and inquiry learning: Agile creation, sharing and reuse in educational social media platforms*. Web and Open Access to Learning (ICWOAL), International Conference on IEEE. http://infoscience.epfl.ch/record/203595/files/RodriguezTriana%20et%20al_ICWOAL2014_Rich%20OER%20for%20personal%20and%20inquiry%20learning.pdf (ver. 01.08.2015).
- Vogt, P., Kuhn, J., & Muller, S. (2011). Experiments using cell phones in physics classroom education: The computer aided g determination. *The Physics Teacher*, 49, 383.
- Vogt, P., & Kuhn, J. (2012). Analyzing free fall with a smartphone acceleration sensor. *The Physics Teacher*, 50, 182.
- WebLab Deusto. <https://www.weblab.deusto.es> (ver. 01.08.2015).
- White, B.Y., & Frederiksen, J.R. (1998). Inquiry, modelling, and metacognition: making science accessible to all students. *Cognition and Instruction*, 16(1), 3–118. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.460.5895&rep=rep1&type=pdf> (ver. 01.08.2015).
- Zacharias, Z.C., Manoli, C., Xenofontos, N., de Jong, T., Pedaste, M., van Riesen, S., Kamp, E., Mäeots, M., Siiman, L., Tsourlidaki, E. (2015). Identifying potential types of guidance for supporting student inquiry when using virtual and remote labs in science: a literature review. *Educational technology research and development*, 63(2), 257–302.