Serre Idroponiche e BiFocal Modelling

La ricerca utilizza una metodologia, adattata al sistema scolastico italiano, del framework Bifocal Modelling, ovvero una metodologia per l'apprendimento delle scienze che collega la sperimentazione fisica con la modellazione digitale. Le unità didattiche sono state sviluppate in collaborazione con il Transformative Learning Technologies Lab, Columbia University, New York, USA, in particolare con ricercatori Tamar Fuhrmann e Paulo Blikstein. La ricerca prevede il miglioramento dello studio dei fenomeni scientifici attraverso l'uso di un dispositivo, la serra idroponica, come strumento per una revisione dell'insegnamento del metodo scientifico in classe adottando nuove metodologie.

La metodologia "Bifocal Modelling", su cui si basa la ricerca, è stata ideata e sviluppata proprio dal Prof. Paulo Blikstein e dalla Dr. Tamar Fuhrmann, ed è stata in questa occasione messa in relazione con le precedenti esperienze del gruppo di ricerca di INDIRE, Maker@Scuola, condotte tra l'altro dall'Ing. Lorenzo Guasti e dalla dottoressa Jessica Niewint. La combinazione di questi due ambiti

di ricerca ha creato le condizioni propizie per avviare una accurata sperimentazione in classe dove questo metodo, opportunamente declinato per la scuola italiana, verrà applicato in classi che vanno dalla Primaria alla Secondaria di Secondo grado.

La metodologia Bifocal è un metodo innovativo di apprendimento delle materie scientifiche, nel quale gli studenti sono chiamati a studiare un fenomeno scientifico attraverso due punti di vista: l'esperimento e il modello. In questo metodo gli studenti progettano un esperimento, osservano un fenomeno scientifico, raccolgono dati, e definiscono un modello della realtà, che poi confrontano con i risultati dell'esperimento e viceversa. Il Metodo BiFocal è funzionale ad un approccio di insegnamento e apprendimento delle scienze nuovo, che fonde didattica teorica, l'apprendimento di capacità di modellizzazione, capacità di progettazione e osservazione dell'esperimento, e pensiero computazionale. Gli studenti sono infatti chiamati a progettare, osservare e confrontare l'esperimento reale con il modello (in forma cartacea o digitale, fatto con Excel, Scratch, NetLogo etc) individuando anche i reciproci limiti scientifici.

Le ricerche in classe, iniziate negli Stati Uniti nel 2012 hanno evidenziato che grazie all'introduzione della metodologia Bifocal sono state approfondite le conoscenze disciplinari nelle classe coinvolte. Inoltre l'applicazione di metodologie che si basano sul confronto e su cicli di miglioramento, è stato verificato dalle ricer-

che INDIRE, migliorano l'approccio all'errore e l'efficacia nel raggiungimento del risultato voluto;

Image from: Transformative Learning Technologies Lab, TC Columbia University NYC

Il progetto è stato avviato in una scuola durante l'anno scolastico 2018/2019 per verificarne la fattibilità si è poi attivato il progetto "pilota" durante l'anno scolastico 2019/2020 che sta coinvolgendo una decina di scuole di cui 4 osservate in modo diretto con visite regolari da parte dei ricercatori.

Il metodo didattico che si sta sperimentando in classe consiste dunque nel condurre parallelamente un'attività di osservazione del fenomeno scientifico, in questo caso la crescita di una pianta in serra idroponica, riportando i dati rilevati in un diario che può essere cartaceo o digitale e allo stesso tempo ideare e progettare un modello (su carta e in seguito matematico e digitale con i software che meglio si confanno alla classe) che descriva il fenomeno stesso.

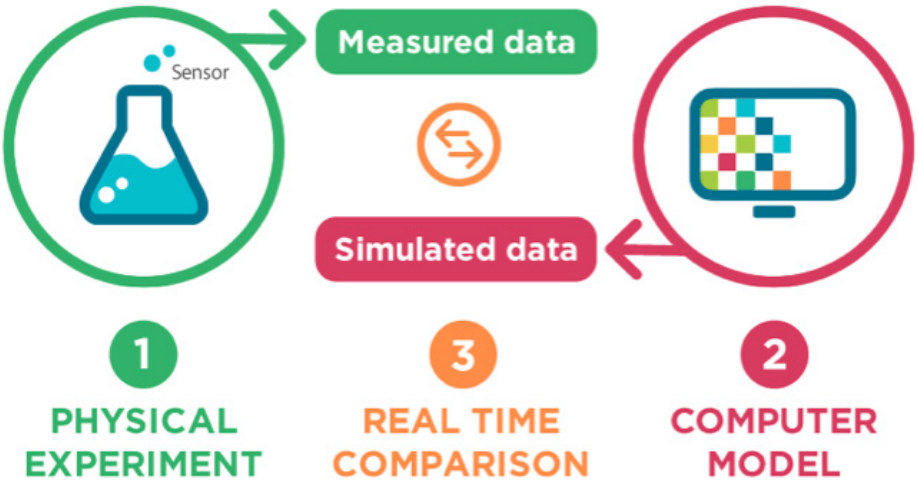

Image from: Transformative Learning Technologies Lab,
TC Columbia University NYC

La serra idroponica è un sistema naturale che consente una accurata osservazione, dal punto di vista scientifico, del fenomeno della crescita delle piante e dunque è in sostanza un micro-ambiente naturale perfetto per essere osservato scientificamente, modellato e studiato approfonditamente anche da studenti molto giovani, grazie a un approccio graduale al tipo di indagine che si intende condurre in classe.

Riferendosi alle Indicazioni Nazionali l'attività proposta "rafforza 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".

L'attività, come richiesto dalle Indicazioni, potenzia l'impostazione metodologica, "mettendo in evidenza i modi di ragionare, le strutture di pensiero e le informazioni trasversali, evitando così la fram-

mentarietà nozionistica dei differenti contenuti

Il progetto di ricerca, coordinato da Lorenzo Guasti, vede la partecipazione di Jessica Niewint, Luca Bassani, Laura Messini, Lorenzo Calistri, Chiara Casazza di INDIRE e la collaborazione a distanza con il team della Columbia University, in primis coordinato dal Prof. Paulo Blikstein e dalla Dr. Tamar Fuhrman e con la collaborazione dei ricercatori Livia Macedo e Jonathan Pang.

Un momento della formazione in presenza dei docenti. Si vede sullo sfondo la serra GrowMe e in primo piano la serra DIY

Negli Stati Uniti la metodologia Bifocal in genere è piuttosto comune e le unità didattiche già disponibili per gli insegnanti sono numerose. Si possono studiare con questo metodo numerosi fenomeni naturali come la diffusione del calore, la crescita dei batteri, l'osmosi e il moto ondoso.

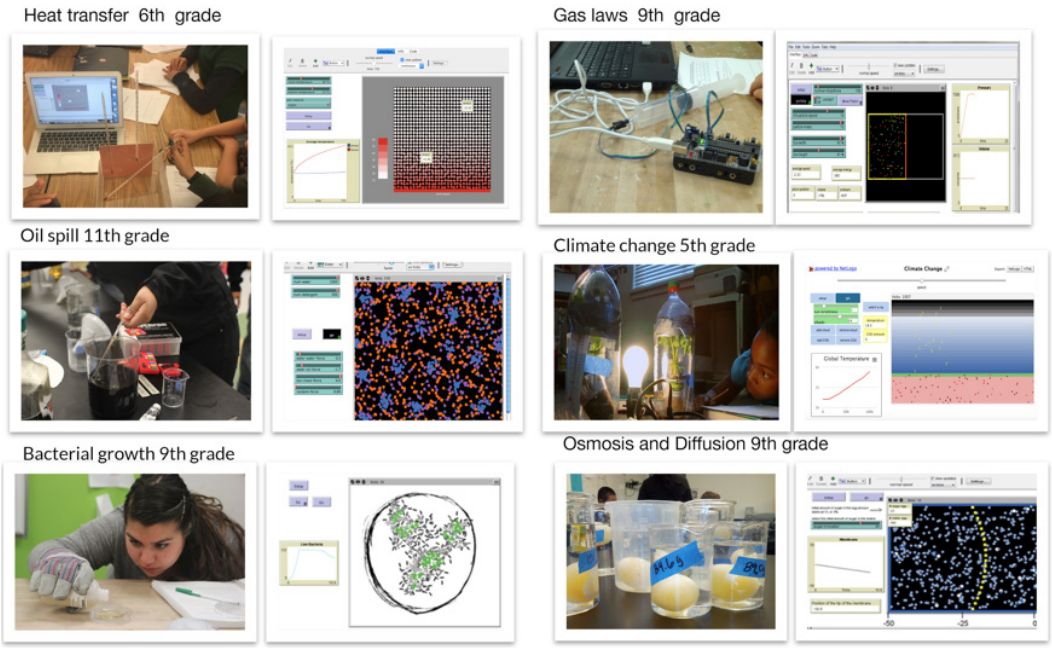

Image from: Transformative Learning Technologies Lab,
TC Columbia University NYC

Grazie alle numerose attività basate sul Bifocal che sono state svolte in classe in America e alla ricca letteratura scientifica sia da parte dei ricercatori americani che di quelli italiani, sui temi della didattica laboratoriale, la sperimentazione svolta in Italia si avvarrà di una solida base teorica e si concentrerà sulla messa a punto di un kit teorico-pratico per condurre l'attività in classe con tutti gli strumenti metodologici e didattici necessari.

La sperimentazione in corso quest'anno non è mai stata condotta in precedenza in Italia sia per quanto riguarda l'uso della serra idroponica a fini didattici sia per l'applicazione del metodo Bifocal.

L'utilizzo delle serre idroponiche a scuola rientra nella più ampia azione di rinnovamento della didattica laboratoriale e in generale della didattica delle scienze/STEM. INDIRE e in particolare il grup-

po di ricerca afferente al progetto Maker@Scuola da sempre sperimenta metodologie didattiche che utilizzano nuove tecnologie e spazi innovativi. In questa ottica, l'utilizzo della serra idroponica a scuola (come in parallelo viene fatto con la stampa 3D) è parte di una ampia ricerca che ha il fine di verificare l'efficacia di metodologie didattiche innovative che comprendano l'utilizzo di nuove tecnologie.

Per chi volesse approfondire a livello scientifico la metodologia Bifocal, è disponibile la pagina web statunitense al seguente indirizzo: https://fablearn.org/bifocal-modeling/

Pubblicazioni di riferimento:

Paulo Blikstein, Tamar Fuhrmann, Daniel Greene, and Shima Salehi. 2012. Bifocal modeling: mixing real and virtual labs for advanced science learning. In Proceedings of the 11th International Conference on Interaction Design and Children (IDC '12). ACM, New York, NY, USA, 296-299.

Fuhrmann, T., Greene, D., Salehi, S., & Blikstein, P. (2012). Bifocal Biology: the link between real and virtual experiments. Proceedings of the Constructionism 2012 Conference, Athens, Greece.

Salehi, S., Fuhrmann, T., Greene, D., & Blikstein, P. (2013).The Effect of Bifocal Modeling on Students' Assessment of Credibility. American Educational Research Association. Review.

Tamar Fuhrmann, Shima Salehi, and Paulo Blikstein. 2013. Meta-modeling knowledge: Comparing model construction and model interaction in bifocal modeling. In Proceedings of the 12th International Conference on Interaction Design and Children (IDC '13). ACM, New York, NY, USA.

Furhmann, T., Salehi, S. & Blikstein, P. (2014). A Tale of Two Worlds: Using Bifocal Modeling to Find and Resolve "Discrepant Events" Between Physical Experiments and Virtual Models in Biology. Proceedings of the International Conference of the Learning Sciences (ICLS 2014), Madison, WI.

ISTITUTO NAZIONALE DOCUMENTAZIONE INNOVAZIONE RICERCA EDUCATIVA

Unione Europea

FONDI STRUTTURALI EUROPEI

PON 2014-2020

PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO (FSE-FESR)

MIUR

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per la programmazione e la Gestione delle Risorse Umane, Finanziarie e Strumentali
Direzione Generale per interventi in materia di Edilizia Scolastica per la gestione dei Fondi Strutturali per l'Istruzione e per l'Innovazione Digitale
Ufficio IV

Codice progetto: 10.8.4.A2-FSEPON-INDIRE-2017-1 - Codice Unico Progetto CUP : B59B17000020006