

IL PROGETTO INSPIRING SCIENCE EDUCATION: L'INNOVAZIONE NELLA DIDATTICA DELLA SCIENZA

INSPIRING SCIENCE EDUCATION PROJECT:
INNOVATION IN SCIENCE EDUCATION

inspiring **SCIENCE**
education

Il progetto Inspiring Science Education promuove l'adozione di strumenti digitali innovativi per insegnare le scienze in modo divertente e stimolante.

Short abstract: The Inspiring Science Education project promotes the use of innovative digital tools to learn science in a playful, motivating way

Augusto Chiocciariello, Elisa Pastore |

Istituto per le Tecnologie Didattiche – CNR | Genova (IT) | [augusto; pastore]@itd.cnr.it |

✉ **Augusto Chiocciariello** | Istituto per le Tecnologie Didattiche – CNR |
via De Marini 6, 16149 Genova, Italia | chiocciariello@itd.cnr.it |

L'educazione scientifica è considerata a livello europeo ed internazionale un elemento fondamentale per la partecipazione attiva dei cittadini alle scelte di una moderna società e per il suo sviluppo.

Testi internazionali come PISA¹ e TIMSS², mostrano un significativo ritardo dell'Italia rispetto alla media europea, per quanto concerne i risultati degli studenti nelle discipline matematiche- scientifiche.

Spesso l'approccio didattico all'insegnamento delle scienze è di tipo trasmissivo con poca enfasi sugli aspetti sperimentali e di laboratorio; inoltre il modello di indagine scientifica proposto finisce per essere un acritico metodo di sviluppo incrementale delle conoscenze scientifiche.

La ricerca didattica suggerisce, invece, di promuovere spazi di attività critica e sperimentale secondo il modello Inquiry Based Science Education (IBSE) (Bybee, 2000; Linn, Davis, & Bell, 2004) all'interno di un curriculum disegnato intorno alle grandi idee della scienza (Harlen, 2015). Il raggiungimento di questi risultati prevede la formazione dei docenti al modello

“inquiry” e l'uso di strumenti digitali quali simulazioni e laboratori remoti e virtuali.

Il progetto Inspiring Science Education (ISE) (si rimanda al riquadro a pagina 132) ha

sperimentato su larga scala l'uso innovativo di strumenti didattici e risorse online esistenti (per es. simulazioni interattive, giochi didattici, applicazioni di realtà virtuale, risorse digitali provenienti da centri di ricerca, ...) per migliorare l'apprendimento delle scienze. Alla base del progetto vi è l'ipotesi che insegnare secondo un approccio induttivo (“inquiry”) possa migliorare l'apprendimento e l'interesse per le scienze da parte degli studenti. Strumenti interattivi e digitali possono essere usati efficacemente per il raggiungimento di tali obiettivi.

Il modello “inquiry” e gli strumenti digitali sono stati integrati all'interno di molteplici scenari educativi di matematica, astronomia, fisica, biologia, chimica. Il progetto ISE mette a disposizione questi scenari come risorse educative aperte per scuole di vario ordine e grado. Questo permette sia l'uso libero dei materiali prodotti, ma soprattutto la possibilità di un loro adattamento culturale al contesto da parte del docente stesso. A questo fine il progetto mette a disposizione un ambiente autore che permette lo sviluppo e il riuso di materiali didattici presenti sul portale del progetto.

Il sistema prevede anche l'integrazione di un modulo di valutazione incentrato sul problem solving, con modalità compatibili a quelle del test PISA, con possibilità di confronto dei risultati ottenuti da una classe con la media europea o nazionale.

L'INQUIRY ALL'INTERNO DI ISE.

Esistono diverse definizioni e interpretazioni del modello IBSE in letteratura. Il modello IBSE adottato dal progetto ISE, come illustrato in figura 1, si compone di cinque attività: a) Orientamento & Formulazione di

1 <https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-italy-ITA.pdf>

2 http://www.invalsi.it/invalsi/ri/timss2011/documenti/Rapporto_PIRLS_TIMSS.pdf

3 <http://www.stellarium.org/>

4 <http://www.worldwidetelescope.org/>

domande; b) Formulazione di Ipotesi & Progettazione; c) Pianificazione & Investigazione; d) Analisi & interpretazione; e) Conclusione & Valutazione (Stylianidou, 2015). Va sottolineato che l'apprendimento secondo questo modello non prevede un percorso lineare ma ciclico, dove è possibile ripercorrere alcune fasi se necessario. In figura 1 per ogni fase che preveda domande di problem solving, sono illustrati i temi relativi.

GLI SCENARI EDUCATIVI ALL'INTERNO DI ISE

Il progetto ISE ha sviluppato risorse e strumenti tecnologici per una didattica innovativa. Attraverso il portale del progetto, gli insegnanti e gli studenti possono accedere a strumenti interattivi e risorse digitali di ultima generazione e utilizzarli all'interno delle loro aule. Gli strumenti a disposizione sono unici e stimolanti, ad esempio è possibile richiedere una foto di un corpo celeste ottenuta da un telescopio remoto, seguire il rover Curiosity nell'esplorazione di Marte, usare generatori casuali di numeri per fare indagini sul caso, costruire modelli per comprendere il moto dei gravi. Le domande alla base di ogni scenario nascono dal senso comune, ad esempio in un'indagine sulle fasi lunari si parte dalla domanda "È vero che nascono più bambini con la luna piena?". Le risorse digitali a disposizione permettono di integrare esperienze dirette con l'uso di laboratori virtuali: è il caso dei simulatori che ricreano il sistema solare³ per studiarne l'irraggiamento e l'influenza sulle stagioni, oppure che permettano di esplorare lo spazio usando le banche dati delle immagini riprese dai telescopi di tutto il mondo⁴.

Per facilitare l'uso in classe di questi strumenti sono stati sviluppati alcuni esempi d'uso che esemplificano la loro integrazione con il modello IBSE e con le domande di problem solving.

Uno di questi scenari educativi per le scuole primarie e secondarie di primo grado è "Hobos: come fanno le api a raffreddare e riscaldare l'alveare?". Hobos è un alveare reale dotato di sensori e telecamere che permettono di monitorare 24h al giorno le attività delle api al suo interno. La domanda al centro dell'attività sperimentale è: come riescono le api a regolare la temperatura dell'alveare durante il susseguirsi delle stagioni?

La lezione è stata sviluppata seguendo le cinque fasi citate in figura 1. Nelle fasi a) e b) gli studenti vengono invitati a riflettere e esporre le proprie idee sui problemi che un apicoltore può incontrare durante l'estate e l'inverno, e a formulare ipotesi sulla temperatura di un alveare nelle due stagioni. Nelle fasi successive, c) e d), gli studenti utilizzano le webcam e le misure di temperatura all'esterno e interno dell'alveare, messe a disposizione dal laboratorio remoto Hobos. L'alveare tecnologico di Hobos è un laboratorio usato dai ricercatori per lo studio delle api (Tautz, 2009), i dati vengono anche messi a disposizione per attività didattiche (Figure 2 e 3).

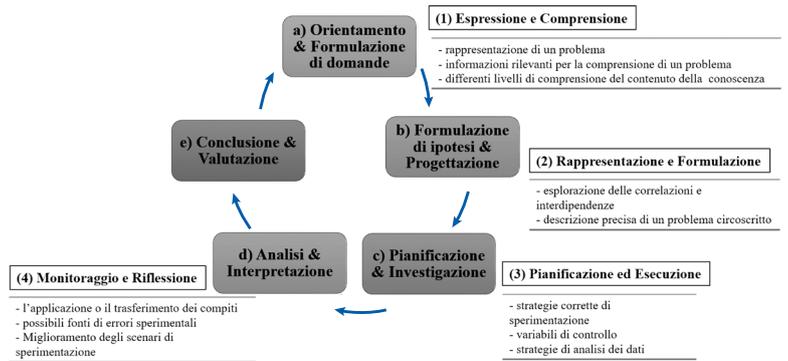


Figura 1. Schemi del modello IBSE e temi delle relative domande di problem solving.

In fine la classe è invitata ad analizzare la temperatura in vari mesi dell'anno al fine di capire se e come varia, in funzione di quella esterna. Un approfondimento sul comportamento delle api conclude l'attività, e).

Le domande di problem solving sono presentate alla fine di ognuna delle prime quattro fasi. Da notare che le domande a scelta multipla presentano solo risposte esatte con diverso grado di precisione, come indicato tra parentesi. Di seguito riportiamo quelle relative alla prima fase di Hobos:

«Il signor Frisch ha anche un coniglio in giardino. Perché è preoccupato delle api, ma non del coniglio?»



Figura 2. Un'ape dell'alveare Hobos.

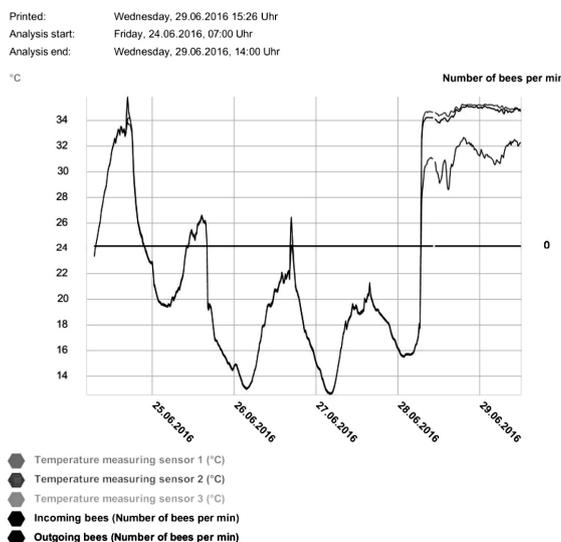


Figura 3. Esempio di grafico di temperatura. Dati raccolti dal sensore interno ed esterno.

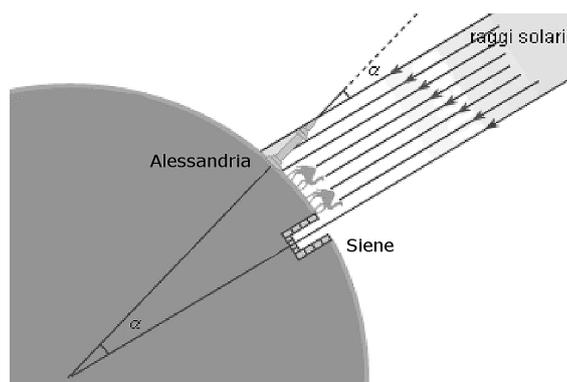


Figura 4. Schema illustrativo dell'incidere dei raggi solari per le condizioni dell'esperimento originale di Eratostene.

[Bassa] Perché un coniglio ha sempre la stessa temperatura corporea.

[Alta] Perché i conigli sono mammiferi (omeotermi) mentre le api sono insetti e (pecilotermi).

[Media] Perché la temperatura corporea del coniglio viene regolata in funzione di quella esterna.”
 “Qual è la strategia di un corpo umano per mantenere costante la temperatura corporea?”

[Media] Il corpo diventa più attivo per aumentare la temperatura corporea.

[Bassa] Il corpo reagisce se ci sono differenze tra la temperatura esterna e interna.

[Alta] Il metabolismo del corpo è stimolato dal dispendio di energia.”

Un altro esempio di scenario educativo è “L'esperimento di Eratostene”, gli studenti ripetono le misure effettuate da Eratostene per quantificare la circonferenza della Terra. L'attività è inserita all'interno di una gara internazionale molto popolare che ha visto la partecipazione di migliaia di scuole⁵.

L'idea alla base dell'esperimento di Eratostene è che, poiché la Terra è sferica, le ombre proiettate a terra nello stesso istante da due oggetti identici variano in funzione del luogo. Due misure contemporanee su luoghi posti sullo stesso meridiano permettono di ricavare, con considerazioni geometriche, la circonferenza terrestre a partire dalla distanza tra i due punti di misura.

⁵ <http://eratosthenes.ea.gr/>

BIBLIOGRAFIA

Bybee, R. (2000). Teaching science as inquiry. In J. Minstrel & E. H. Van Zee (Eds.), *Inquiring into inquiry learning and teaching in science* (pp. 20–46). Washington, DC: American Association for the Advancement of Science (AAAS).

Linn, M. C., Davis, E. A., & Bell, P. (2004). Inquiry and technology. In M. C. Linn, E. A. Davis, & P. Bell (Eds.), *Internet environments for science education* (pp. 3–28). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Harlen W. (Ed.) (2015). *Working with Big Ideas of Science Education*. Trieste, Italia: Science

Education Programme (SEP) of IAP. Retrieved from <http://www.ase.org.uk/documents/working-with-the-big-ideas-in-science-education/> [vers. it.] <http://www.interacademies.net/Publications/27784.aspx>

Stylianidou F. (Ed.) (2015). *Inspiring Science Education Teacher Guide*. Pallini Attikis, Greece: Ellinogermaniki Agogi. Retrieved from http://galileoteachers.org/wp-content/uploads/sites/2/2015/07/ISE_Teachers_Guide_2015.pdf

Tautz, J. (2009). *Il ronzio delle api*. Berlin, Germany: Springer-Verlag.

L'attività con Hobos costituisce un tipico esempio di un modello di inquiry accoppiato ad un laboratorio remoto che ha bisogno di tempi medio lunghi per la sua esecuzione. Eratostene invece, è un esempio di attività che è possibile svolgere anche in tempi concentrati ma di provato coinvolgimento degli studenti. Infatti la gara all'interno di questo scenario educativo, oltre a sfruttare la possibilità di far collaborare le scuole, motiva gli studenti con aspetti competitivi. Al momento sono presenti sulla piattaforma ISE un centinaio di scenari educativi completi delle parti di valutazione con domande di problem solving.

IL PROGETTO ISE IN SINTESI:

Durata del progetto: Marzo 2013 - Luglio 2016

Coordinatore: Intrasoft

Partner: 30 in 15 paesi europei

Scuole coinvolte: 5000 scuole primarie e secondarie

Partner Italiani: CNR-ITD, UNIMarconi

Contatti Augusto Chiocciariello (augusto@itd.cnr.it)
 Roberto Favaroni (r.favaroni@unimarconi.it).

Obiettivi: Fornire risorse e strumenti tecnologici per una didattica innovativa, attirando i giovani verso il mondo delle scoperte scientifiche e dei fenomeni naturali.

Come Attraverso il portale del progetto, gli insegnanti e gli studenti usano strumenti interattivi e risorse digitali di ultima generazione, all'interno delle loro aule.

Alla base del progetto ci sono:

- La metodologia Inquiry Based Science Education (IBSE).
- Una piattaforma che collega strumenti e lezioni online su varie tematiche scientifiche.
- Test di valutazione, per ogni lezione online, sulla capacità di problem solving degli studenti relativamente all'ambito studiato.

Risultati e vantaggi del progetto:

- Raccogliere e mettere a disposizione dei docenti strumenti innovativi per insegnare le scienze in modo divertente e stimolante.
- Utilizzare questi strumenti in classe nella pratica scolastica quotidiana.
- Coinvolgere gli studenti in attività di ricerca scientifica.
- Creare una piattaforma dove studenti e insegnanti di tutta Europa possano comunicare e condividere esperienze.
- Partecipare ai corsi organizzati dal progetto.

Sito del progetto: www.inspiringscience.eu/

Portale: portal.opendiscoveryspace.eu/ise

Gli insegnanti che volessero usare le risorse messe a disposizione da ISE possono iscriversi alla comunità italiana del progetto.

Comunità italiana: <http://bit.ly/ISE-IT>

Il progetto Inspiring Science Education è stato finanziato dall'Unione Europea, ICT Policy Support Programme. I punti di vista e le opinioni espresse in questa pubblicazione sono di esclusiva responsabilità degli autori e l'Unione Europea non è responsabile dell'uso che potrebbe essere fatto delle informazioni ivi contenute.

