

# ISE – Inspiring Science Education: Large Scale Experimentation Scenarios to Mainstream eLearning in Science, Mathematics and Technology in Primary and Secondary Schools

Monica Turrini, Francesco Fedele

Sophia R&I

[moniturrini@gmail.com](mailto:moniturrini@gmail.com) – [f.fedele@sophiari.eu](mailto:f.fedele@sophiari.eu)

## Il progetto in sintesi

<b>Titolo</b>	<b>Inspiring Science Education Large Scale Experimentation Scenarios to Mainstream eLearning in Science, Mathematics and Technology in Primary and Secondary Schools</b>
<b>Programma</b>	ICT Policy Support Programme as part of the Competitiveness and Innovation Framework Programme
<b>Durata</b>	40 mesi
<b>Anno di avvio</b>	2013
<b>Promotore</b>	INTRASOFT INTERNATIONAL SA

<b>Partner</b>	<p>Inspiring Science Education è un progetto pan-Europeo che aggrega partners in 15 Paesi.</p> <p>BELGIO - ATIT          BULGARIA - Bulgarian Research and Education Network          CROAZIA - Croatian Academic and Research Network – CARNet          FINLANDIA - Helsingin Yliopisto Uhelsinki; Tiedekeskussäätiö Heureka          FRANCIA - European Physical Society          GERMANIA - Fraunhofer Institute for Applied Information Technology FIT; Humboldt-Universität Zu Berlin; University of Duisburg-Essen; University of Bayreuth          GRECIA - Ellinogermaniki Agogi Scholi Panagea Savva; Institute of Accelerating Systems and Applications; Institute of Educational Policy; SETApps; University of Piraeus Research Center; Velti          IRLANDA - Dublin City University; Vernier Technology (Europe)          ITALIA - Consiglio Nazionale Delle Ricerche; Open University Guglielmo Marconi; SOPHIA R&amp;I          LUSSEMBURGO - Intrasoft International          OLANDA - University of Twente          PORTOGALLO - NUCLIO – Núcleo Interativo de Astronomia          ROMANIA - SIVECO          SPAGNA - International University of La Rioja          UNITED KINGDOM - Cardiff University, United Kingdom; Learnit3d; The Serious Games Institute – Coventry University</p>
<b>Sito web</b>	<p><a href="http://www.inspiringscience.eu">http://www.inspiringscience.eu</a>  <a href="http://www.inspiringscience.it">http://www.inspiringscience.it</a>  <a href="https://www.facebook.com/InspiringScienceEducation">https://www.facebook.com/InspiringScienceEducation</a>  <a href="https://twitter.com/InspiringSciencHtps://">https://twitter.com/InspiringSciencHtps://</a></p> <p>Sul canale You Tube si possono visionare video e presentazioni di tutti i Paesi partner:  <a href="https://www.youtube.com/channel/UChGMYirWXb1JK3iqpgHb8eg/feed">https://www.youtube.com/channel/UChGMYirWXb1JK3iqpgHb8eg/feed</a></p> <p>ISE Summer School – 2015 dates are 12-17 July  <a href="http://www.inspiringscience.eu/event/ise-summer-academy-2015">http://www.inspiringscience.eu/event/ise-summer-academy-2015</a></p> <p>Competition 2014-2015  <a href="http://www.inspiringscience.eu/competition">http://www.inspiringscience.eu/competition</a></p>

## Sintesi del progetto

I docenti costituiscono il cuore di una didattica delle Scienze efficace: qualunque premio Nobel tra le ragioni che hanno influenzato la sua decisione di divenire scienziato ha indicato il proprio insegnante di Scienze! Ma che cosa trasforma un docente di scienze in un ispiratore e fonte di ispirazione dei ragazzi? Questo è uno degli interrogativi cui il progetto

si propone di rispondere e a tale scopo saranno organizzati scambi e workshops, create comunità di pratiche e opportunità di apprendimento per i docenti delle materie scientifiche e per i formatori dei docenti al fine di supportarli nel processo di trasformazione della propria didattica rendendola realmente ispiratrice. Il team del progetto ISE sta cercando insegnanti di matematica, scienze, fisica, astronomia e chimica

- che siano pronti ad integrare le nuove tecnologie nelle loro attività didattiche e che siano aperti all'utilizzo delle Tecnologie della Comunicazione e dell'Informazione nei loro corsi
- che vogliano costruire una visione comune con le rappresentanze di Genitori, Fondazioni, MIUR, Associazioni Professionale degli Insegnanti, Associazione Nazionale Presidi.

Durante le azioni pilota i **docenti** avranno l'opportunità di accedere a simulazioni interattive, a giochi educativi e ad applicazioni di eScience e di integrarli in attività extra-curricolare quali per esempio viaggi sul campo ai Centri della Scienza e Parchi Scientifici, visite virtuali a Centri di Ricerca. I docenti avranno infine l'opportunità di accedere a Laboratori online e in remoto e a scenari rilevanti per il loro uso nell'insegnamento in classe. Gli **studenti** saranno stimolati a utilizzare gli strumenti e le risorse didattiche digitali per l'apprendimento della Scienza, della Tecnologia, dell'Ingegneria e della Matematica (discipline connesse a contenuti STEMS) in modo pratico, competitivo e stimolante. Tutto ciò sarà possibile grazie al portale di "**Inspiring Science Education**" e alle attività organizzate dai partners italiani ed europei: i docenti potranno aiutare gli studenti a compiere le loro scoperte scientifiche, ad assistere e comprendere fenomeni naturali e scientifici e ad accedere ai più recenti e interattivi strumenti e risorse digitali senza lasciare le loro aule.

### **Principali prodotti:**

I principali risultati del progetto Inspiring Science Education sono i seguenti:

- Accesso online a strumenti e risorse digitali disponibili in tutto il mondo che possono essere utilizzate per l'insegnamento delle scienze in classe;
- Modelli, scenari e metodologie per supportare gli insegnanti delle discipline scientifiche nel tentativo di rendere l'insegnamento delle scienze più stimolante, divertente e rilevante per gli studenti;
- Una piattaforma cui studenti e insegnanti possono accedere per por-

tare l'insegnamento e l'apprendimento delle scienze oltre la classe in contesti di apprendimento extra-curricolari;

- Una varietà di strumenti e risorse didattiche digitali che forniscono agli studenti l'opportunità di collaborare tra loro (dentro o fuori la classe) o con altri studenti al di fuori della classe;
- Dispositivi che permettono agli studenti di partecipare ad attività di ricerca scientifica;
- Una forte rete di supporto per i docenti nel processo di innovazione

## Il coinvolgimento delle scuole italiane

### Insegnanti coinvolti nella progettazione

Il progetto deve coinvolgere entro la fine almeno 450 scuole italiane e 500 docenti in Italia nelle attività Pilota. Il ruolo può essere sia di integrazione delle risorse nella propria attività didattica, sia di sviluppo e integrazione di nuove risorse rese disponibili alla comunità dei docenti

### Studenti coinvolti

Almeno un gruppo classe per ciascuna delle 450 scuole coinvolte in Italia

*L'articolo presenta l'approccio adottato dal progetto ISE volto ad innovare la didattica delle scienze nelle scuole di diverso ordine e grado. Il team di progetto ha messo a punto un impianto metodologico e un sistema di strumenti e risorse in eLearning destinato a docenti e insegnanti al fine di rendere la didattica delle scienze più attraente e motivare gli allievi.*

## Introduzione

L'analisi della letteratura internazionale ha evidenziato la centralità dei docenti nella decisione dei ragazzi di seguire un percorso scientifico.

Riflettendo dunque sulle ragioni e sui fattori di criticità la comunità internazionale ha identificato alcune dimensioni critiche per la messa a punto di un modello innovativo ed efficace di apprendimento delle scienze:

1. la centralità della motivazione e dell'apprendimento dell'allievo nel processo di progettazione del sistema educativo;
2. l'integrazione della dimensione sociale nel processo di apprendimento sia grazie a docenti e tutor attenti alla dimensione sociale e affettiva dell'apprendimento, sia attraverso l'uso delle tecnologie

- della comunicazione e dell'informazione e dei social network;
3. l'adozione dell'approccio *inquiry based learning* nella didattica dell'insegnamento delle materie scientifiche;
  4. l'integrazione di momenti di apprendimento formale, non formale e informale nella progettazione del percorso di apprendimento;
  5. la centralità di un sistema di valutazione e misurazione dei risultati in termini di apprendimento in quanto processo costruttivo e utile sia agli allievi che ai docenti;
  6. la centralità del pensiero critico nella progettazione didattica, delle competenze relative all'apprendere ad apprendere, al *problem solving*, delle competenze cognitive di alto livello;
  7. l'integrazione nel sistema di apprendimento di risorse didattiche ricche in termini di contenuti e un curriculum costruito in modo efficace ed innovativo;
  8. un'accresciuta opportunità di dialogo e cooperazione tra gli attori dei contesti formali e informali grazie all'adozione di una pedagogia innovativa dell'insegnamento delle scienze;
  9. l'integrazione di risorse ICT e di una didattica *inquiry based learning* può favorire i processi di apprendimento negli allievi con bisogni speciali.

Passando tuttavia dal livello teorico alle prassi adottate nell'insegnamento si scopre il vaso di Pandora e la realtà evidenzia le molteplici difficoltà connesse ai tentativi di innovare la didattica delle scienze nelle scuole di diverso ordine e grado.

Come adottare modelli e strumenti innovativi su larga scala? Come supportare i processi di cambiamento e innovazione nella scuola e nelle relazioni inter-organizzative? Come innovare la didattica e rendere le scienze più interessanti ed attraenti in un contesto educativo caratterizzato da spazi e orari rigidi e organizzati per disciplina, mancanza di tempo per programmare, con dirigenti scolastici spesso poco orientati all'innovazione, in sistemi educativi e universitari obsoleti, tecnologie assenti o obsolete, mancanza di spazi dedicati e di laboratori per le scienze?

## **Il contributo del progetto Inspiring Science Education al processo di innovazione della scuola**

Come è noto i docenti hanno scarse possibilità di influenzare i processi di cambiamento in termini di curricula e di didattica ma alcune realtà di

eccellenza iniziano a crescere e svilupparsi.

Il progetto *Inspiring Science Education* si propone dunque di aiutare i docenti a superare i vincoli strutturali, organizzativi e socio-culturali del contesto scolastico valorizzando le pratiche e le risorse eccellenti esistenti nella pedagogia delle scienze e rendere quindi le discipline scientifiche più attraenti e motivanti per gli allievi.

*Inspiring Science Education* si propone di contribuire all'implementazione dell'Agenda digitale per l'Europa, in particolare alla promozione dell'eLearning nelle politiche nazionali come vettore di modernizzazione dell'educazione e della formazione, includendo nei curricula la valutazione in termini di *learning outcomes* e supportando lo sviluppo professionale di docenti e formatori.

In tale ottica ed in linea con le raccomandazioni del Rapporto Rocard del 2007 "*A New Pedagogy for the Future of Europe*", che definisce i principi fondamentali per l'introduzione dell'approccio *Inquiry Based Learning* nei curricula scientifici degli Stati Membri, il team di "*Inspiring Science Education*" intende progettare, sviluppare e implementare azioni pilota su larga scala al fine di stimolare e valutare l'uso innovativo di strumenti e risorse di eLearning esistenti per le discipline scientifiche e la tecnologia.

In una prima fase sono stati utilizzati strumenti e risorse eLearning già disponibili a livello internazionale, incluse le infrastrutture di ricerca come "*Las Cumbres Observatory Global Telescope Network*" alle Hawaii e Australia, così come le infrastrutture di sensibilizzazione delle università, della scienza e tecnologia.

Nel secondo biennio, in corso, il team includerà gli strumenti e le risorse rese disponibili da organizzazioni esterne al Consorzio "*Inspiring Science Education*". Le risorse verranno organizzate in un inventario funzionale alla loro implementazione attraverso l'*Open Discovery Space Portal*.

La metodologia di progettazione dell'innovazione adottata dal progetto include metriche di valutazione e attività di *benchmarking* delle prassi esistenti, progettazione e realizzazione di pratiche innovative di apprendimento delle scienze e di cambiamento organizzativo.

Il team di progetto utilizza gli strumenti e le risorse eLearning disponibili unite ad un sistema di valutazione che permetta di monitorare e valutare i risultati del processo di apprendimento basandosi sul quadro PISA 2012 per la valutazione della competenza problem solving degli studenti, dello sviluppo professionale del docente e dell'organizzazione

dell'istituto scolastico.

## **Docenti delle Scienze realmente ispiratori**

Il ruolo dei docenti costituisce il cuore di una didattica delle Scienze efficace: qualunque premio Nobel, tra le motivazioni che hanno influenzato la sua decisione di divenire scienziato, ha indicato il proprio insegnante di Scienze! Ma che cosa trasforma un docente di scienze in un ispiratore dei ragazzi? Questo è uno degli enigmi cui il progetto si propone di rispondere e a tale scopo sono organizzati scambi e *workshop*, create comunità di pratiche e opportunità di apprendimento per i docenti delle materie scientifiche e per i formatori dei docenti al fine di supportarli nel processo di trasformazione della propria didattica rendendola realmente ispiratrice.

## **Adozione dell'innovazione su larga scala**

L'obiettivo di ISE è l'adozione dell'innovazione su larga scala tra i docenti di Scienze europei. Le attività pilota coinvolgeranno 5.000 scuole primarie e secondarie in 15 Paesi.

Durante le azioni pilota i docenti accedono a simulazioni interattive, a giochi educativi e ad applicazioni di eScience e hanno l'opportunità di integrarli in attività extra-curricolari quali per esempio viaggi sul campo ai Centri della Scienza e Parchi Scientifici, visite virtuali a Centri di Ricerca. I docenti hanno infine l'opportunità di accedere a Laboratori online e in remoto e a scenari rilevanti per il loro uso nell'insegnamento in classe. Gli studenti sono stimolati a utilizzare gli strumenti e le risorse didattiche digitali per l'apprendimento della Scienza, della Tecnologia, dell'Ingegneria e della Matematica in modo pratico, competitivo e stimolante.

## **La mission e i risultati del progetto Inspiring Science Education**

Il team di progetto offre ai docenti strumenti e risorse didattiche digitali per rendere maggiormente attraente e stimolante l'insegnamento scientifico oltre che rilevante per il percorso degli studenti.

Grazie al portale di *Inspiring Science Education* e alle attività organizzate dai partners, i docenti possono aiutare gli studenti a compiere le loro scoperte scientifiche, ad assistere e comprendere fenomeni naturali e scientifici e ad accedere ai più recenti e interattivi strumenti e risorse digitali senza lasciare le loro aule.

Il progetto adotta un approccio olistico al cambiamento e all'innovazione in termini di:

- un approccio al cambiamento efficace sia sul piano tecnologico che pedagogico e organizzativo nell'educazione scolastica unitamente a un'integrazione equilibrata tra iniziative nate nei contesti scolastici e locali (*bottom-up*) e il quadro delle priorità e delle strategie politiche educative (*top down*);
- un approccio che integri *l'inquiry problem based learning*, il *collaborative learning* verso il conseguimento di risultati in termini di apprendimenti basati sulle competenze.

I principali risultati del progetto *Inspiring Science Education* sono i seguenti:

- accesso online a strumenti e risorse digitali disponibili in tutto il mondo che possono essere utilizzate per l'insegnamento delle scienze in classe;
- modelli, scenari e metodologie per supportare gli insegnanti delle discipline scientifiche nel tentativo di rendere l'insegnamento delle scienze più stimolante, divertente e rilevante per gli studenti;
- una piattaforma cui studenti e insegnanti possono accedere per portare l'insegnamento e l'apprendimento delle scienze oltre la classe in contesti di apprendimento extra-curricolari;
- una varietà di strumenti e risorse didattiche digitali che forniscono agli studenti l'opportunità di collaborare tra loro (dentro o fuori la classe) o con altri studenti al di fuori della classe;
- dispositivi che permettono agli studenti di partecipare ad attività di ricerca scientifica;
- una forte rete di supporto per i docenti nel processo di innovazione.

## **Le grandi idee della scienza & inquiry-based science education**

Nel complesso esistono una molteplicità di possibili temi e attività per i docenti e gli studenti. Come scegliere attività e risorse che permettano di sfruttare al meglio il limitato e prezioso tempo di insegnamento e apprendimento?

Parte della soluzione è concepire gli obiettivi dell'educazione scientifica non in termini di conoscenza di un insieme di fatti e teorie, ma come una progressione verso idee chiave che insieme consentono la comprensione degli eventi e dei fenomeni rilevanti per la vita degli studenti durante e



oltre i loro anni di scuola. Queste idee sono quelle che possiamo definire le "grandi idee" della scienza.

1. Tutti le sostanze dell'Universo sono composte da particelle microscopiche.
2. Gli oggetti possono influenzare a distanza altri oggetti.
3. Cambiare il movimento di un oggetto richiede una forza netta che agisca su di esso.
4. La quantità totale di energia nell'Universo non cambia ma l'energia può trasformarsi in presenza di fenomeni che accadono o che provochiamo.
5. La composizione della Terra, la sua atmosfera e i processi che avvengono al suo interno ne determinano la superficie ed il clima.
6. Il sistema solare costituisce solo una piccola parte di milioni di galassie dell'Universo.
7. Gli organismi sono organizzati su base cellulare.
8. Gli organismi necessitano di energia e materiali da cui dipendono o per cui sono in competizione con altri organismi.
9. Il codice genetico è trasmesso da una generazione di organismi all'altra.
10. La diversità degli organismi, viventi ed estinti, è il risultato della evoluzione.

L'approccio *inquiry-based learning* può produrre una maggiore profondità nella comprensione, ma è esigente sia in termini di competenza degli insegnanti che di tempo necessario per l'insegnamento e l'apprendimento. Il corollario è che l'ampiezza del curriculum va ridotta. Individuare le grandi idee della scienza è una naturale, anzi necessaria, misura di accompagnamento alla promozione dell'educazione scientifica *inquiry-based*.

Il progetto ISE (finanziato nel quadro del Programma Europeo ICT Policy Support) riunisce 30 organismi e sta sviluppando attività pilota in 15 Paesi europei.

Nell'ambito del progetto sono aperte delle [Competition](#) (L'anno della Luce e l'Esperimento di Eratostene), Summer School e workshop nazionali e internazionali.

Per conoscere Eventi e novità del progetto sono possibili una pluralità di canali:

- <http://www.inspiringscience.it>
- <https://www.facebook.com/InspiringScienceEducation>
- <https://twitter.com/InspiringSciencHtpps://>

Sul canale You Tube si possono visionare video e presentazioni di tutti i Paesi partner: <https://www.youtube.com/channel/UChGMYirWXb1JK3iqpgHb8eg/feed>

## Bibliografia

- Osborne, J. & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections*. A report to the Nuffield Foundation.
- Cooper, M., & Ferreira, J. M. M. (2009). *Remote laboratories extending access to science and engineering curricular*. IEEE Transactions on Learning Technologies, 2, 342-353.
- Rocard, M. Report (2007). *Science Education NOW: A renewed Pedagogy for the Future of Europe*. European Commission – EUR22845 – Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities
- National Research Council. (2000). *Inquiry and the national science education standards. A guide for teaching and learning*. Washington DC: National Academy Press.
- National Science Foundation. (2000). *An introduction to inquiry Foundations*. Inquiry: Thoughts, views and strategies for the k-5 classroom. (Vol. 2, pp. 1-5).
- The National Academies. (2011). *A framework for k-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington, D.C: The National Academies Press.
- de Jong, T. (2006a). *Computer simulations – technological advances in inquiry learning*. Science, 312, 532-533. doi: 10.1126/science.1127750
- Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). *Inquiry-based science instruction – what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002*. Journal of Research in Science Teaching, 47, 474-496. doi: 10.1002/tea.20347