



Bari, 2-3 dicembre 2013

[www.greencityenergy.it](http://www.greencityenergy.it)

# CLASSROOM 3.0 : Mondi reali e virtuali si incontrano mediante ambient sensing per il settore smart education

Alessandro Fiore, Luca Mainetti, Roberto Vergallo

Università del Salento

[roberto.vergallo@unisalento.it](mailto:roberto.vergallo@unisalento.it)





UNIVERSITÀ  
DEL SALENTO

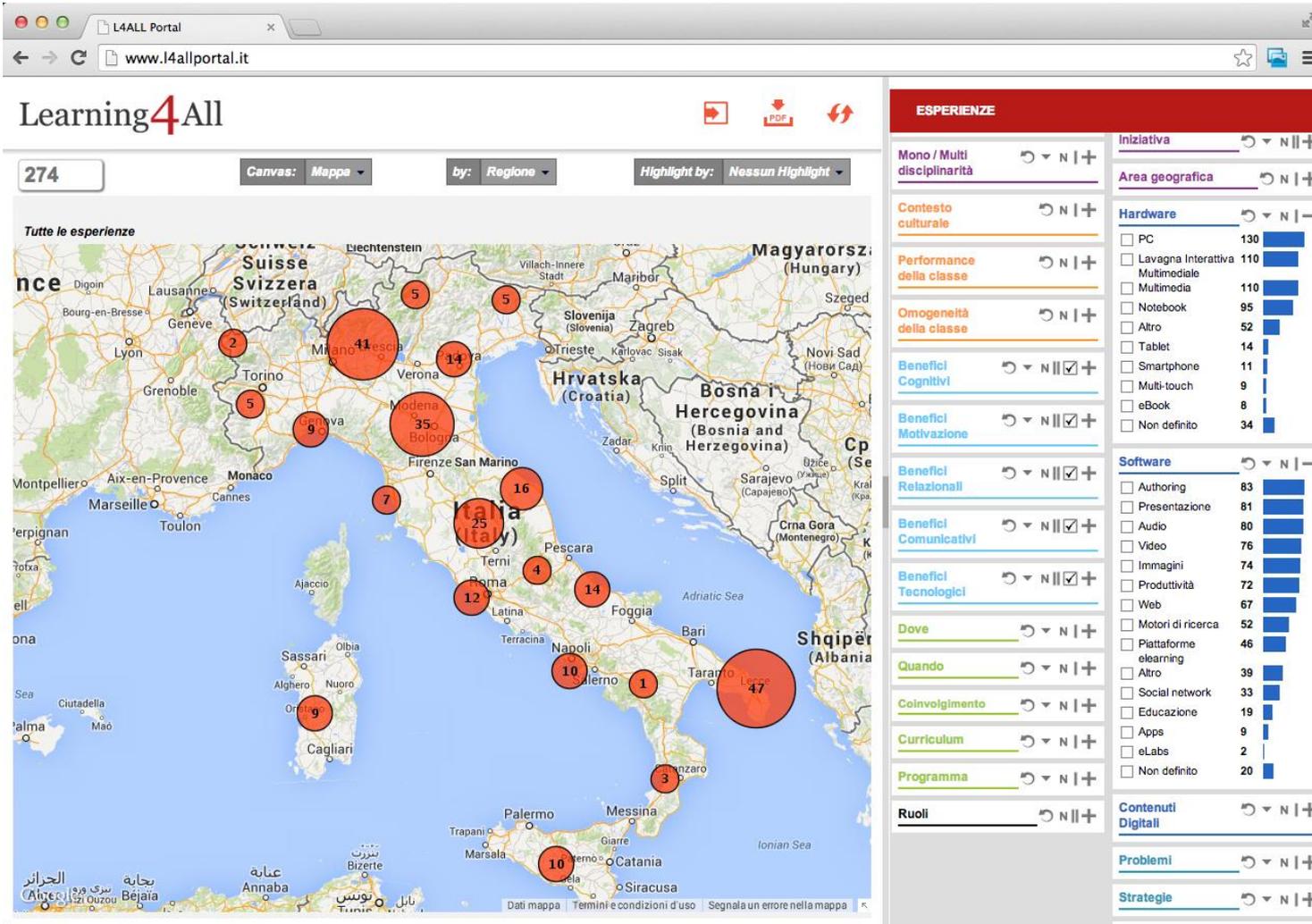
Bari, 2-3 dicembre 2013

www.greencityenergy.it

# Mondi reali e virtuali si incontrano mediante ambient sensing per il settore smart education

Università del Salento – Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione

Alessandro Fiore, Luca Mainetti, [Roberto Vergallo](mailto:roberto.vergallo@unisalento.it) - roberto.vergallo@unisalento.it



## La scuola ai tempi dei nativi digitali

Come dimostrato da un recente progetto FIRB (*Learning4All*, 2009-2012) i principali pezzi di tecnologia utilizzati nella scuola italiana oggi sono strumenti di *authoring multimediale*, derivati del **Web 2.0** (blog, wikis, ...) e **LIM**

Tali strumenti costituiscono solo una *aggiunta* alle lezioni





UNIVERSITÀ  
DEL SALENTO

Bari, 2-3 dicembre 2013

[www.greencityenergy.it](http://www.greencityenergy.it)

## Mondi reali e virtuali si incontrano mediante ambient sensing per il settore smart education

Università del Salento – Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione

Alessandro Fiore, Luca Mainetti, [Roberto Vergallo - roberto.vergallo@unisalento.it](mailto:roberto.vergallo@unisalento.it)

### Introduzione

Siamo ancora lontani da una “computer revolution” nelle scuole

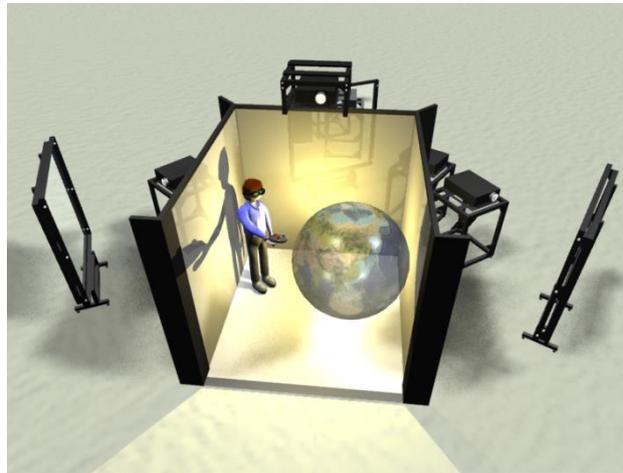
*Quale è il next step?*

**Sta crescendo l'interesse di docenti e dirigenti scolastici  
verso le nuove tecnologie**



## Introduzione

Smart classroom = Ambienti virtuali collaborativi + ambient sensing + formati



# MIXED REALITY (MR)

## Obiettivi di ricerca

- Una *smart classroom* può “wrappare” diverse tecnologie di sensing
  - Smartphone NFC, Microsoft Kinect, rilevatori di movimento,...
  - ...ma anche UHF RFID, UWB, WSN ... !!
- Gli ambienti virtuali esistenti tengono poco in conto informazioni provenienti da sorgenti dati eterogenee



- E’ necessario prevedere un middleware per la **Mixed Reality** capace di ospitare diversi formati educativi
  - *Es. un laboratorio smart, una caccia al tesoro multimediale, un percorso cittadino aumentato*
  - L’architettura deve possibilmente essere **facile da configurare** anche dai non esperti di ICT (es. docenti, pedagoghi, ...)

## Motivazioni

- In molti ambienti MR targati per l'education, la tecnologia RFID è più che altro utilizzata per effettuare il check-in al gioco
- Si riscontra una mancanza di flessibilità nei confronti di tecnologie in Radio Frequenza (RF) di diversa natura
- L'adozione di standard universalmente riconosciuti per le sensor network è povera o del tutto assente



**L'idea di fondo è che la definizione degli  
educational use cases è un task dei  
docenti, non il nostro!**

1. Sviluppare un middleware per l'education per riempire il gap esistente tra le soluzioni MR esistenti e le esigenze reali di docenti e studenti
2. Il middleware dovrebbe poter essere configurato per erogare differenti formati di esperienze didattiche, indipendentemente dalla materia o dal contesto d'uso
3. Il middleware dovrebbe permettere una facile configurazione sia di sensori/attuatori che di reazioni virtuali



UNIVERSITÀ  
DEL SALENTO

Bari, 2-3 dicembre 2013

[www.greencityenergy.it](http://www.greencityenergy.it)

## Mondi reali e virtuali si incontrano mediante ambient sensing per il settore smart education

Università del Salento – Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione

Alessandro Fiore, Luca Mainetti, [Roberto Vergallo](mailto:roberto.vergallo@unisalento.it) - [roberto.vergallo@unisalento.it](mailto:roberto.vergallo@unisalento.it)

### Soluzione

Nel laboratorio GSA-Lab (Graphics and Software Architectures) dell'Università del Salento abbiamo progettato e sviluppato un middleware basato sullo standard EPCglobal e sulla sua implementazione Fosstrak

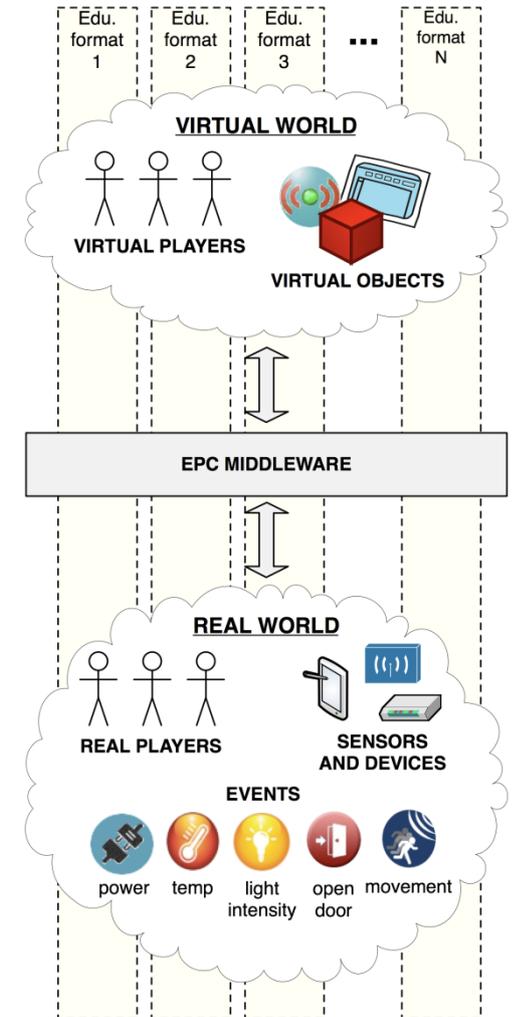
- Facilità nella configurazione delle tecnologie
- Deploy immediato su diverse topologie di rete e architetture di sistema
- Supporto alla competizione fra diverse scuole e classi



## Architettura

- Permette di disaccoppiare i mondi virtuali e reale, in modo che i medesimi sensori e dispositivi possono essere utilizzati in congiunzione con diverse piattaforme virtuali, e viceversa
- Un docente può creare formati didattici verticali multipli sulle tecnologie specificate
- Il docente può focalizzarsi sugli aspetti pedagogici e creare formati didattici MR customizzati

Il middleware è stato costruito sfruttando **FOSSTRAK**: un framework open source sviluppato in **JAVA** basato sullo standard di interoperabilità EPCglobal

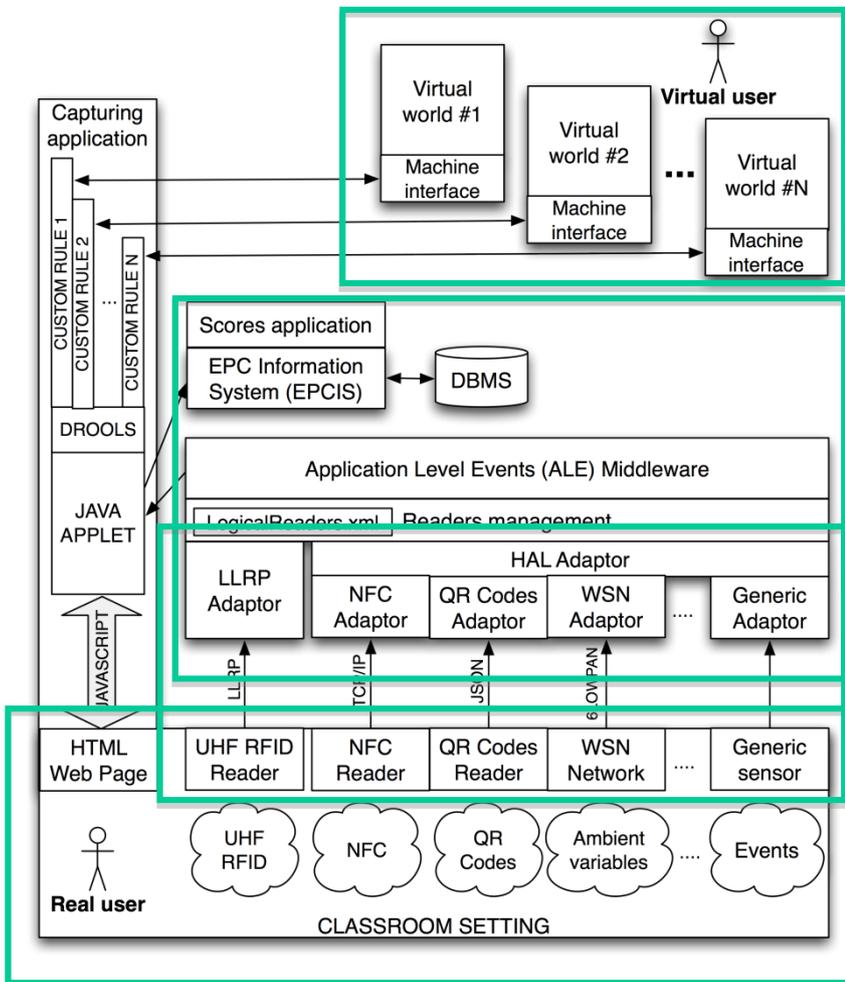


## Architettura fisica

I componenti principali sono

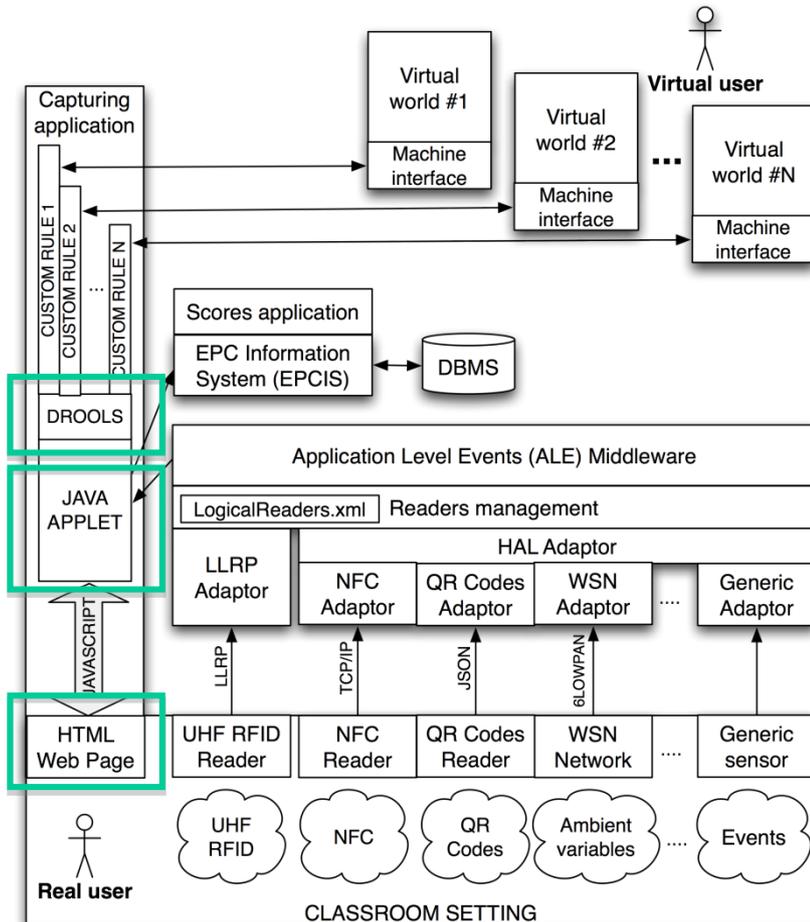
- Classroom setting
- EPC Middleware
- ALE (Application Level Event)
- CA (Capturing Application)
- EPCIS (EPC Information System)
- Virtual World

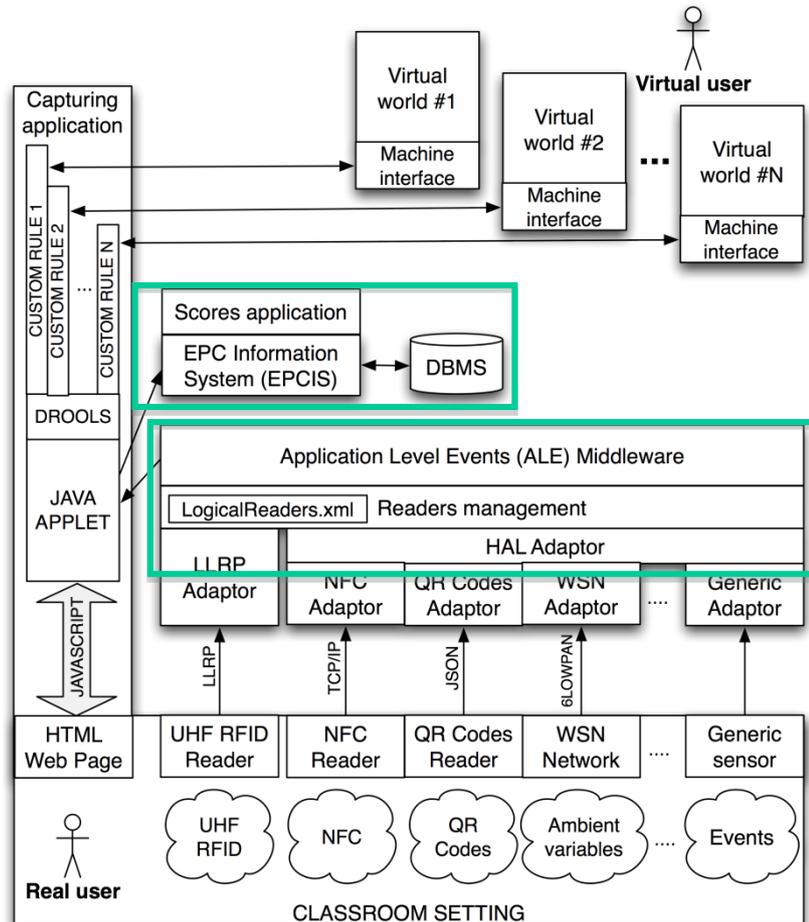
*Qualsiasi tecnologia di sensing può comunicare con il middleware*



## Architettura fisica

- Il feedback per una azione eseguita nel mondo reale è mostrato ai giocatori in una pagina Web
- Una applicazione di cattura degli eventi viene eseguita su un PC in aula sotto forma di Java Applet
- L’Applet comunica all’ALE middleware I sensori dai quali essere notificato
- Il sottosistema DROOLS contiene un set di regole da eseguire per gestire la logica di comunicazione con il mondo virtuale





## Architettura fisica

- L’ALE middleware interpreta il file LogicalReaders.xml per istanziare i diversi adaptors
- L’EPCIS espone due interfacce: la ‘capture’ interface e la ‘query’ interface.
- L’applicazione ‘Scores’ utilizza l’interfaccia ‘query’ per estrarre dati di interesse per lo specifico gioco/formato

## Caso di studio

il formato **TIWE Linguistico** è stato configurato sul middleware proposto. Il formato, competition-based, ha lo scopo di incoraggiare l'apprendimento della lingua Inglese nelle scuole

TIWE linguistico implementa una caccia al tesoro condotta in un ambiente mixed in cui due team si sfidano per risolvere un giallo (*Il mastino dei Baskerville* di A. C. Doyle):

- **3D Group:** giocatori nel mondo 3D WT04, il cui compito è quello di indovinare il colpevole e l'arma del delitto interagendo in 4 livelli di gioco
- **Sherlock Group:** I giocatori del mondo reale, i quali cercano le prove del crimine analizzando degli oggetti reali sparsi in 4 aule e taggati con tag RFID (NFC) utilizzando degli smartphone Android

## Caso di studio

### Test Environment:

- Un comune notebook
- LoGO RDR608-I NFC USB reader
- Una LIM
- IN610 HF inlay NFC tag
- Fosstrak EPC middleware in esecuzione su Apache Tomcat 7
- WebTalk04 (WT04) CVE installato su una macchina server  
Microsoft Windows 2003 con IIS6 e il Flash Communication Server  
MX.



## Conclusioni

- Abbiamo presentato un middleware basato sullo standard EPCglobal ideale per la fruizione di esperienze didattiche in modalità Mixed Reality
- Confrontato con altri lavori presenti in letteratura, questo lavoro permette la configurazione di molteplici formati educativi, ambienti virtuali e tecnologie di sensing (RF o no).
- Il middleware riesce a supportare la competizione tra diverse classi o scuole, sfruttando l'EPCIS per estrarre tempi e punteggi



UNIVERSITÀ  
DEL SALENTO

Bari, 2-3 dicembre 2013

[www.greencityenergy.it](http://www.greencityenergy.it)

## Mondi reali e virtuali si incontrano mediante ambient sensing per il settore smart education

Università del Salento – Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione

Alessandro Fiore, Luca Mainetti, [Roberto Vergallo](mailto:roberto.vergallo@unisalento.it) - [roberto.vergallo@unisalento.it](mailto:roberto.vergallo@unisalento.it)

### Sviluppi futuri

- Sperimentazione del TIWE linguistico nelle scuole
- Fornire una ricca libreria di adaptors, che includa ad esempio smartphone NFC e tablet
- Progettare e sviluppare un authoring wizar che permetta ai non esperti in tecnologie (come i docenti) di progettare formati didattici MR customizzati





UNIVERSITÀ  
DEL SALENTO

Bari, 2-3 dicembre 2013

[www.greencityenergy.it](http://www.greencityenergy.it)

## Mondi reali e virtuali si incontrano mediante ambient sensing per il settore smart education

Università del Salento – Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione

Alessandro Fiore, Luca Mainetti, **Roberto Vergallo** - [roberto.vergallo@unisalento.it](mailto:roberto.vergallo@unisalento.it)

## Grazie per l'attenzione!!

Roberto Vergallo - [roberto.vergallo@unisalento.it](mailto:roberto.vergallo@unisalento.it)

