

Educare *seamlessly*. Dalla visione integrata delle teorie alle esperienze della comunità pedagogica italiana

Giuseppina Rita Mangione • Indire • g.mangione@indire.it

Pio Alfredo Di Tore • Università degli Studi di Salerno • alfredo.ditore@gmail.com

Stefano Di Tore • Università degli Studi di Salerno • sditore@unisa.it

Felice Corona • Università degli Studi di Salerno • fcorona@unisa.it

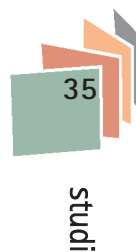
Educating seamlessly. From the integrated view of theories to the experiences of the Italian pedagogical community

L'apprendimento non è più legato alla configurazione strutturale di una classe tradizionale, diviene "across spaces" e si caratterizza per la possibilità di costruire esperienze ubiquue. Tali esperienze non sono più soggette ai limiti e vincoli di spazio e tempo e puntano sulla relazione studente-contesto e sulla consapevolezza cognitiva necessaria per migliorare i processi di apprendimento. Tali esperienze vengono spesso associate alle tecnologie di nuova generazione, mobili, indossabili e interattive, che ben si prestano ad uno shift di paradigma caratterizzato da situazioni di apprendimento in un contesto enattivo, corporeo e leggibile per lo studente. In questo lavoro presentiamo i primi risultati, sia da un punto di vista teorico sia da un punto di vista applicativo, che la comunità scientifica italiana ha ottenuto nell'ambito delle linee di ricerca che ruotano intorno al concetto di Situation Awareness e alla Consapevolezza Cognitiva alla base di un apprendimento seamless.

Parole chiave: seamless learning, situation awareness, enattività, corporeità, *Umwelt*.

The learning is no longer related to the structural setting of traditional classroom; it is instead an "across spaces" place characterized by the possibility to build ubiquitous experiences. Such experiences are in fact no more subject to space-time limits and bounds but focused on context – student relation and on situation awareness to enhance the learning processes. Also, these experiences are often associated with next generation technologies, mobiles, wereables and interactives, which well fit to a paradigm shift marked by learning situations in enactive, embodied and readable by the student learning. In this work, we present the first theoretical and applicative results that the Italian scientific community has achieved as part of the research lines that involve around the concept of Situation Awareness and Cognitive Awareness, constituting a seamless learning.

Keywords: seamless learning, situation awareness, enactivism, corporeality, *Umwelt*.



* **Giuseppina Rita Mangione** è Primo Ricercatore in INDIRE e coordina il Nucleo Territoriale SUD. Coordina la linea di ricerca sul seamless learning e approfondisce le tendenze teoriche e i principi a supporto di tale nuova modalità educativa e didattica.

Pio Alfredo Di Tore è docente di sostegno nella scuola secondaria di I grado. Ha approfondito il concetto di Situation Awareness e della sensoristica applicata nel framework proposto.

Stefano Di Tore, PhD, è stato assegnista di ricerca e professore a contratto presso il Dipartimento di Scienze Umane, Filosofiche e della Formazione dell'Università degli studi di Salerno. Ha curato la presentazione delle ricerche sperimentali.

Felice Corona, Professore Associato di Didattica e Pedagogia Speciale (M-PED/03) presso l'Università degli Studi di Salerno – Facoltà di Medicina e Chirurgia, è il supervisore scientifico della ricerca.

Educare seamlessly. Dalla visione integrata delle teorie alle esperienze della comunità pedagogica italiana

Introduzione al seamless learning

Il settore di ricerca relativo all'apprendimento ha accolto, negli ultimi anni, sollecitazioni provenienti da diversi campi del sapere. In particolare, se nel passato l'esperienza trasformativa era determinata da tre specifiche dimensioni (lo studente, l'educatore e il contenuto didattico), oggi è la dimensione del "contesto" ad essere il motore di nuove teorie e pratiche (Bouchard, 2011).

La tensione emersa negli ultimi anni tra apprendimento formale, basato su "fixed curricula" predisposti per un'idea di apprendimento vincolata allo spazio classe, e apprendimento informale, dove gli studenti partecipano ad esperienze intenzionali ma anche al di fuori del tradizionale *setting* scolastico (Loi et al., 2010), ha portato gli studiosi dell'educazione formulare una idea di esperienza conoscitiva in grado di accogliere le suddette articolazioni come non dicotomiche o conflittuali (Barron, 2006; Looi et al., 2009; Sharples, 2006).

In quest'ottica, svincolandosi dal "linking learning in the classroom", l'idea di apprendimento viene legata al concetto di "individual cognition" e all'idea di una attività cognitiva "consapevole" che superi lo spazio tradizionalmente concesso all'educazione (Brown, Collins, Duguid, 1989; Resnick, 1987).

L'apprendimento non è più legato allo spazio "classe" e, come sottolineato da Looi (Looi, et al., 2009; Loi et al., 2010), oggi si parla di "learning across spaces". L'apprendimento è un elemento che si intreccia in modo naturale con tutte le attività quotidiane (*life embedded*). Le vie della quotidianità divengono appunto contesti e risorse per una formazione che, abbandonando vincoli situativi di luogo e tempo, si caratterizza come un'entità dinamica, costruita dall'interazione tra gli studenti e il loro ambiente (Sharples et al., 2007).

L'apprendimento diventa *ubiquo* (DeDe, 2011) e si caratterizza per la possibilità di costruire esperienze pervasive, consapevoli, agite, incarnate. Tali esperienze vengono spesso associate alle tecnologie di nuova generazione che ben si prestano ad uno *shift* di paradigma caratterizzato dalla continuità di apprendimento. Smartphone, tablet, Google Glass e, in generale, le *Wearable Technologies* (tecnologie indossabili) equipaggiate con *sensori e attuatori* ci permettono di interagire con gli ambienti di vita scambiando dati con questi ambienti e con gli altri *devices* che ne entrano a far parte (Specht, 2014).

In questa prospettiva, i dispositivi mobili dotati di sensori utilizzati dagli studenti e dai docenti possono funzionare da *learning hub* (Looi, et al., 2009) in grado di raccogliere i dati derivanti dall'interazione dinamica tra studente e ambiente, di dare un significato alla "situazione di apprendimento" (Bentley, Shegunshi, Scannell, 2009) e sostenere quindi un modo di apprendere *seamless*.

L'apprendimento *seamless* viene definito come un *learning style* caratterizzato dalla possibilità di apprendere in vari scenari e dalla possibilità di passare facilmente da un contesto all'altro (es: *formal e informal learning, personal e social learning, etc.*) grazie all'uso di tecnologie personali e mobili che fungono da mediatori (Wong, 2012).



La nozione di *seamless learning* richiama i concetti di *learning anytime* e *learning anywhere* e non solo *learning everytime* e *learning everywhere*. Questo non vuol dire che lo studente “*is always doing tasks and pursuing learning especially outside of school*” (Wong, 2012, p. 20), quanto piuttosto che l’obiettivo è quello di aiutare lo studente ad apprendere ogni qual volta il suo desiderio di apprendimento viene stimolato (Chen Li, Song, 2013). Nell’ultima decade, la formula del “*learning anytime*” e del “*learning anywhere*” ha contribuito a dirigere il focus dell’attenzione della comunità scientifica sulla capacità di accesso, offerta dai dispositivi quali *learning hub*, a “*corpora*” e *stream* di informazioni più o meno strutturati.

Smartphone, tablet, glasse e sensori costituiscono punti di accesso ad informazioni e nel contempo presentano una ricchissima gamma di informazioni sul “qui ed ora” del *learner*, elaborare il contesto in cui si trova ad operare (Milrad et al., 2013). I dati da *lavorare* sono alla base della *situation awareness* che, come accennato in precedenza, è condizione fondamentale dell’apprendimento *seamless* ed enattivo (Ogata et al., 2015).

In altri termini, quegli stessi dispositivi che sono considerati l’*ubi consistam* dell’ubiquità costituiscono il primo e necessario *layer* per l’indagine del “qui ed ora” del soggetto che apprende, e, di conseguenza, per la costruzione della *situation awareness*, che è una variabile fondamentale del processo di insegnamento-apprendimento.

Alcuni percorsi di ricerca, intrapresi da quella parte della comunità pedagogica italiana tradizionalmente più attenta alla didattica enattiva, alle traiettorie di apprendimento non lineari e all’apprendimento situato, si sono concentrati proprio sull’utilizzo didattico dei sensori e delle tecnologie indossabili come sistemi di ricognizione semi-automatica del contesto di apprendimento, e si sono rivolti anche a *setting* tradizionali, dimostrando così che l’idea di *seamless* non prescinde dall’aula o dalla formalità del contesto, bensì integra e mira a comprendere meglio questi ultimi creando una continuità, grazie a dispositivi mobili e connessi in rete, con situazioni fuori dalla classe altrettanto intenzionali e formativi.

L’attuale generazione di questi dispositivi integra una varietà di sensori (accelerometri, giroscopi, GPS, microfoni, sensori ottici, sensori di temperatura, di altitudine etc.) che li trasforma in strumenti non solo in grado di accedere a risorse remote, ma anche di restituire una ricca serie di dati sul contesto, sulla situazione in cui è immerso l’utente. Un *framework* in grado di interpretare questi dati in tempo reale potrebbe rivelarsi uno strumento particolarmente interessante per lo studio dei processi di apprendimento, sia nei *setting* tradizionali che nelle condizioni più immediatamente associabili all’idea di *seamless*.

In questo lavoro, riconoscendo nel concetto di *Situation Awareness* un denominatore comune alle esperienze di insegnamento-apprendimento, proviamo a riunire in un’unica analisi entrambe le tendenze, quella che muove in direzione del *Learning Anywhere* e quella che ha provato a indagare, mutuando a volte strumenti e tecniche da altri campi del sapere, cosa accade nei tradizionali *setting* didattici.

In questo senso, dapprima concentriamo l’attenzione sul concetto di consapevolezza in situazione come base di una pedagogia del *seamless learning*, per poi focalizzare l’attenzione sui primi risultati, da un punto di vista teorico e applicativo, che la comunità scientifica italiana ha ottenuto nell’ambito delle linee di ricerca che ruotano intorno al concetto di *Situation Awareness*.

Questo studio ha come obiettivo ultimo quello di aiutare ad identificare opportunità e sfide che le ricerche italiane presentano, ma soprattutto quello di evidenziare la necessità di riportarle in una visione organica e sistemica all’interno



di una nuova concezione della didattica che faciliti il dialogo e il confronto con gli studi internazionali.

1. Principi e teorie dell'apprendimento seamless: enattivismo, simulazione, cognizione consapevole

Secondo Varela, Thompson e Rosch, la cognizione non è la rappresentazione di un mondo prestabilito da parte di una mente prestabilita, ma è piuttosto l'*enactment*, la produzione di un mondo e di una mente sulla base della storia delle diverse azioni che un essere compie nel mondo (Varela, Thompson, Rosch, 1991).

L'azione, in questo senso, non si limita a reagire all'evento, lo struttura e lo precede attraverso la simulazione e l'emulazione. Nelle parole di Berthoz e Petit, "il nostro concetto di azione è molto più ricco rispetto alle attuali teorie sensomotorie, che continuano a subordinare l'azione alla categoria del movimento" (Berthoz, Petit, 2006).

"La consapevolezza del fatto che l'apprendimento è in fondo lo sviluppo della nostra capacità di previsione può trovare conferma in alcuni meccanismi su cui la ricerca neuroscientifica ha di recente fornito evidenze e che spiegano sul piano sperimentale quanto la filosofia e le scienze umane già da tempo avevano intuito. Il primo di questi dispositivi è l'emulazione" (Rivoltella, 2014a).

Questa visione teorica ha permesso agli studiosi di recuperare gli elementi della tradizione pedagogica attivista quali appunto il fare, il corpo e il concetto di cognizione quale azione comune e consapevole del soggetto (Coin, 2014).

L'apprendimento enattivo (Rossi, 2011), connettendosi con le teorie della cognizione e del pensiero incarnato di Varela (Varela, Thompson, Rosch, 1991) sostiene che la conoscenza viene costruita mediante l'interazione del soggetto con il mondo attraverso attività motorie che coinvolgono l'intera sfera sensoriale dello studente. L'azione è la maniera più diretta, naturale e intuitiva di apprendere e proprio perché connette l'apprendimento alla relazione dello studente con il suo spazio di azione la cognizione del soggetto viene intesa come "azione incarnata". L'azione incarnata guida l'idea che i processi sensori e motori, così come l'azione e la riflessione debbano essere intesi come inscindibili.

La consapevolezza del ruolo del corpo nella progettazione di ambienti educativi interattivi ha fatto emergere negli ultimi anni un approccio alla progettazione che poggia sul concetto di *embodiment* e apprendimento "somatico". Si tratta di un approccio nuovo legato all'idea di dover interagire pienamente per creare significato (Dourish, 2004) e che richiama l'inserimento della sfera somatica nei processi conoscitivi e trasformativi (Matthews, 1998). Il "somatic learning" trasportando il corpo dello studente nella relazione con l'ambiente ne facilita il coinvolgimento nell'esperienza educativa (Horst, 2008), ne sostiene la consapevolezza e la riflessione in azione (Schön, 1983) e la conoscenza è la risultante di un processo di *engaging in movement* (Horst, 2008). La conoscenza diventa così "incarnata" nella corporeità e nella "organismicità" dei soggetti che apprendono e degli ambienti che sinergicamente li includono convergendo sempre più verso l'idea che il corpo possa essere considerato come una delle dimensioni strutturanti e fondanti nella formazione delle architetture della conoscenza e del pensiero (Santoianni & Sabatano, 2007).

La molteplicità dei modi di includere il *somatic learning* negli ambienti educativi sembra incoraggiarne l'integrazione in contesti di apprendimento trasformativo e legati al *dentro e fuori* la scuola propri di un apprendimento seamless.



L'apprendimento *seamless* (Chen, Kotz, 2000) può essere ricondotto a situazioni educative aperte alla classe dove gli studenti possono usare il loro dispositivo mobile o il loro stesso corpo come mediatore di esperienza educativa (Chen, Kotz, 2000).

Il territorio è divenuto così orizzonte di senso: spazio di vita, ambito di studio, luogo delle trasformazioni in cui sperimentare direttamente

L'interesse verso setting educativi *innovativi* ed *estesi* basati principalmente sulla sensoristica applicata ha portato i ricercatori a studiare nuovi strumenti per riconoscere le *issues* legate principalmente alla definizione di "*learner's contextual information*" (informazioni di profilo in situazione) per renderle esplicite, leggibili e spendibili nel processo educativo. Consapevole del proprio agire in situazione, lo studente, con il supporto del docente o della guidance prevista nel contesto specifico, sarà in grado di attingere a "*types of adaptation*" (gli interventi educativi adattivi) più opportuni (Graf, Kinshuk, 2007) (Corona, Cozzarelli, Di Tore, 2013; Wrona, Gomez, 2006, Mangione, 2013) in modo da migliorare la propria esperienza.

2. Situation Awareness in Education

Nell'ambito di questo lavoro, il concetto di Situation Awareness, per sua natura transdisciplinare e legato ad una pluralità di contesti eterogenei, viene declinato in chiave prevalentemente didattica.

La situazione, in questa prospettiva, è, secondo Rivoltella, "a landscape into which learning actions make sense" (Rivoltella, 2014b).

Ancora Rivoltella, altrove, fornisce una descrizione che può facilmente adattarsi alla consapevolezza di situazione, legata, in questo caso, alla figura del docente: "saper leggere, nell'ottica di una vera e propria semiotica dello spazio, i sintomi nei volti, negli sguardi, nelle dinamiche, immaginare cosa potrebbe succedere e agire di conseguenza" (Rivoltella, 2014a).

Nel contesto originale, la citazione di Rivoltella è riferita alla capacità del docente di "tenere l'aula". In questo caso, la consapevolezza della situazione è una condizione necessaria per la previsione, ed è alla base della simulazione, ovvero di "quel dispositivo didattico che consiste nel far immaginare a chi apprende quali conseguenze potrebbe produrre nel tempo la manipolazione delle variabili che regolano il comportamento di un fenomeno" (Rivoltella, 2014a).

In questa chiave, i concetti di azione, simulazione, previsione divengono elementi cardine del processo di insegnamento-apprendimento, presentando come comune denominatore l'analisi, *funzionale all'azione*, della situazione corrente.

Il concetto di Situation Awareness è stato originariamente introdotto dalla psicologia dello sport negli anni '70, e generalmente applicato agli sport di squadra. Una definizione di SA, a cui ancora oggi molti framework fanno riferimento, risale a Endsley (1988). L'autore definisce la SA come "la percezione degli elementi dell'ambiente in un dato volume di spazio e tempo, la comprensione del loro significato e la proiezione del loro stato nel futuro immediato – *the perception of the elements in the environment within a volume of time and space, the comprehension of their meaning and the projection of their status in the near future*" (Endsley, 1988, p. 99). La definizione di Endsley si riferisce ad un processo articolato nei tre stadi di percezione, comprensione, proiezione. Il livello percettivo (1) riguarda la raccolta delle informazioni ambientali pertinenti, mentre il livello di comprensione (2) riguarda il modo in cui le persone combinano, interpretano, conservano e re-



cuperano le informazioni. Il livello di comprensione quindi va oltre il livello sensoriale e concerne l'integrazione di diversi elementi di informazione e la determinazione del livello di rilevanza relativamente agli scopi dell'attore (Endsley, 1988).

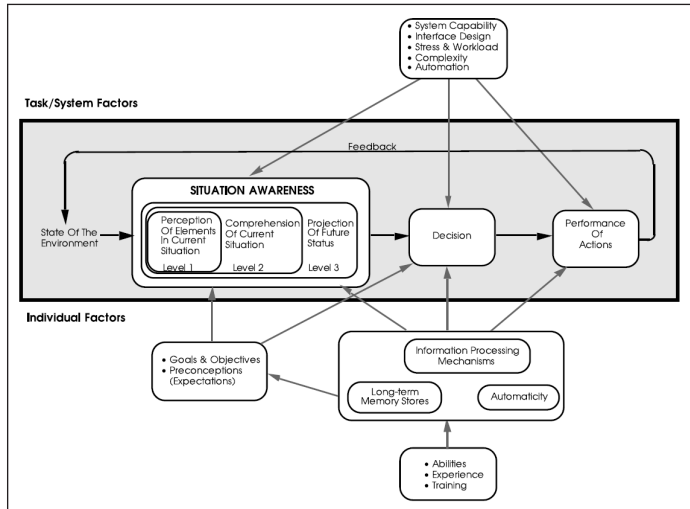


Fig. 1 - Il modello di SA di Endsley

Tratto da “Design and evaluation for situation awareness enhancement” (Endsley, 1988)

L'ultimo stadio del processo, il livello di Proiezione (3) coinvolge invece l'abilità di progettare a partire dagli eventi correnti per anticipare eventi future e le loro implicazioni (Endsley, 1988, p. 100).

Successivamente, e nell'ambito più specifico dell'educazione, il concetto di SA prende forme diverse e tiene in considerazione in particolare dell'evoluzione della tecnologia (cloud computing, mobile, semantic aware applications, smart objects, etc) e di come quest'ultima possa abilitare nuove esperienze per l'utente e una interazione “in-situ”.

In ambito didattico, il contributo più rilevante è attribuibile a Miller (Miller, 2011). Secondo lo studioso la locuzione *Situation Awareness* incarna una teoria della percezione utile nel pensare il lavoro cognitivo e percettivo degli insegnanti. È necessario che il docente percepisca ciò che è importante in una data situazione e deduca cosa questo fa presagire rispetto agli obiettivi di tale situazione. Ciò richiede che il docente noti le caratteristiche significative della situazione in classe e comprenda quale sia il significato di queste caratteristiche in tempo utile per intraprendere un'azione – rispondere a una perturbazione, identificare una incomprendimento (Miller, 2011).

Il contributo di Miller appare decisamente orientato ai setting tradizionali, ed adotta esplicitamente il punto di vista del docente. Un aspetto fondamentale per insegnare con efficacia consiste, secondo lo studioso, nel percepire rapidamente il comportamento degli studenti e interpretare tale comportamento in termini di comprensione degli studenti. Queste attività sono le caratteristiche centrali che costituiscono la *Situation Awareness* nella didattica (Miller, 2011).

Più di recente, in un lavoro che presenta il dichiarato scopo di motivare “the usage of Linked Data and Situation Awareness techniques in order to support Seamless Learning scenarios” (Orcioli, 2014) si mostra come LinkedData e Semantic Web

technologies possano essere molto utili per modellare e supportare la continuità di una esperienza seamless tramite eterogenee *learning activities*. Nel suo lavoro l'autore sottolinea come la *Situation Awareness* e in particolare le *tecniche di Situation Recognition* possono essere studiate e utilizzate per sostenere la realizzazione di differenti forme di accesso ubiquo alle risorse didattiche e ai servizi utilizzando elementi relativi al contesto - "*context-specific elements*" - (Orciuoli, 2014). Nel modello proposto (Fig. 2), i *sensor networks* rappresentano il livello infrastrutturale che garantisce l'interazione tra learner ed environment (perdendo finalmente *quella unidirezionalità biunivoca learner -> network - e ritorno* - frutto di distorsione prospettica), e sono costituiti prevalentemente dai sensori incorporati nei dispositivi mobili (Orciuoli, 2014).

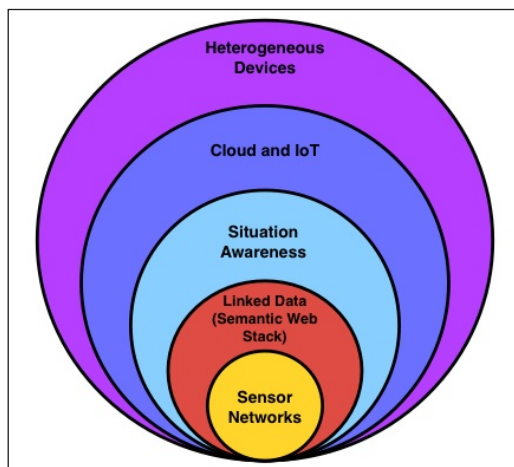


Fig. 2 - Supporting Seamless Learning with Semantic Technologies and Situation Awareness (Orciuoli, 2014)



Siffatti *sensor networks* forniscono una ricca varietà di dati relativi all'ambiente ed al contesto, ma si tratta ovviamente di raw data, di un insieme di dati grezzi in formati eterogenei e differenti livelli di dettaglio che acquistano reale valenza informativa nel momento in cui vengono modellati secondo le tecniche del layer immediatamente superiore. Nel framework proposto, infatti il Semantic Web permette di modellare e rappresentare differenti tipi di conoscenza rispetto agli ambienti, ai domini didattici, alle attività di apprendimento, agli obiettivi e ai profili degli studenti (Orciuoli, 2014). Il layer in cui i dati grezzi raccolti dai *sensor networks* e modellati in accordo alle metodologie e tecnologie semantiche acquistano significato (sono utili ad orientare processi di presa di decisione) è costituito dalla già citata Situation Awareness.

In generale possiamo dire che l'introduzione delle tecnologie dovrebbe seguire un approccio educativo in grado di raccogliere i processi innovativi e reinserirli nei percorsi didattici. La *situation-awareness* riduce la distanza e supporta un apprendimento seamless attraverso differenti contesti di apprendimento (Wong, 2012).

In questo senso la classe è sì distribuita e aperta, ma legata ad una "*core situation of learn-full interaction*" (Specht, Kravcik, Klemke, Pesin, Hüttenhain, 2002). L'attuale sviluppo tecnologico abilita il rilevamento (*sensing*) del contesto in cui opera lo studente e fornisce un feedback in tempo reale sul comportamento dello

studente (p. 574). Ciò si può tradurre in una maggiore efficacia dei percorsi di insegnamento-apprendimento, a condizione che i dati rilevati circa il comportamento dello studente (*sensing*) vengono combinati in modo significativo (*aggregation*) predisponendo opportune strategie didattiche (*control*) e visualizzati in un modo intuitivo, significativo e stimolante (*indication*) (Specht et al., 2002).

3. Le ricerche in corso nella comunità didattica italiana

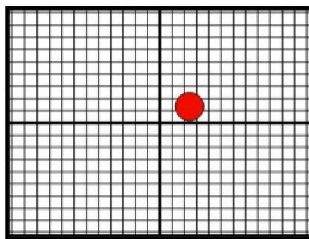
3.1 Gestione dello spazio e del tempo nell'esperienza del docente

Abbiamo visto come 'la percezione degli elementi nell'ambiente entro un volume dato di tempo e spazio' sia un elemento cardine della Situation Awareness.

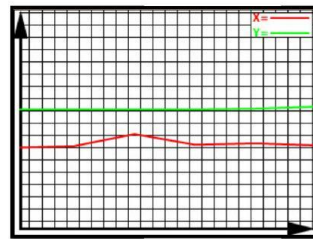
In un articolo pubblicato su REM, gli studiosi formalizzano le seguenti domande della ricerca: Le tecnologie in classe stanno modificando la gestione dello spazio e del tempo nell'esperienza degli insegnanti? E come? Esiste una relazione tra questa modifica, l'insegnamento di qualità e le performance di apprendimento? (Ferrari, Carlomagno, Di Tore, Di Tore, Rivoltella, 2013).

Alla domanda, prova a rispondere un gruppo di ricercatori provenienti da diverse Università italiane (Milano Cattolica, Salerno, Suor Orsola Benincasa di Napoli), con un lavoro sperimentale (tuttora in corso) basato sulla rilevazione della quantità di movimento del docente in presenza o meno di tecnologie orientate alla didattica (Tablet, LIM). La rilevazione della quantità di movimento, in questo caso, è affidata ad un software progettato ad hoc che utilizza come periferica di input Microsoft Kinect (Fig.3). Ai fini del presente lavoro, sembra interessante notare come la ricerca si doti di sensori mutuandoli da altri campi ed inserendoli a pieno titolo in quelle sensor networks definite in precedenza.

Per gli autori videocamere e altri strumenti potrebbero infatti alterare il setting abituale e modificare turbare la raccolta dei dati, condizionando e gli esiti della ricerca. Nel caso di Kinect, i dati relativi all'identificazione del soggetto e alla posizione dei segmenti corporei vengono dedotti dal sistema stesso. Questo è possibile grazie ad algoritmi di analisi che elaborano i dati già raccolti dalle telecamere RGB e infrarossi incorporate in Kinect. Queste telecamere sono così sottili che è possibile posizionarle su una scrivania senza alterazioni evidenti del setting. Il sistema consente di identificare i soggetti movimento in un range di circa 3,5 metri (Ferrari et al., 2013).



Picture 5 – Speaker's center of gravity



Picture 6 – X and Y pos graph

Fig. 3 – Visualizzazione del movimento (Ferrari et al., 2013)

Il passaggio citato dimostra come il disegno sperimentale sia senz'altro compatibile col framework proposto in precedenza, in particolare per quanto riguarda l'acquisizione e il trattamento automatico di informazioni rilevanti, effettuato in maniera tale da non influire sul setting osservato.

3.2 Sensoristica e Situation Awareness

Un altro lavoro sperimentale concentra il focus sulle attività del docente, prendendone in considerazione il movimento. In questo caso, lo scopo dichiarato è di incrementare la consapevolezza (*awareness*) dell'apprendimento. La ricerca si concentra sul consumo calorico del docente durante l'attività didattica.

L'utilizzo dei calorimetri nell'ambito della ricerca didattica in realtà prende le mosse da precedenti lavori realizzati nell'ambito delle *sport sciences* ma caratterizzati da una marcata impronta didattica. Rossi e Sibilio, infatti, avevano già lavorato sull'argomento in un lavoro pubblicato su una rivista scientifica dedicata alle *scienze motorie* (Rossi, Sgambelluri, Prenna, Cecoro, Sililio, 2013) e, nel 2010, Carlomagno et al. avevano pubblicato su *Sport Sciences* un lavoro che "affronta la necessità di misurare e valutare i parametri fisiologici coinvolti nella esperienza di insegnamento-apprendimento" (Carlomagno et al., 2010).

Il lavoro su cui concentriamo l'attenzione è stato coordinato da Pier Giuseppe Rossi dell'Università di Macerata, e presentato in un paper pubblicato su *Education, Science&Society* insieme ad un altro percorso sperimentale. La prima esperienza descrive l'esperimento con Sense Wear Armband¹, un Holter metabolico, costituito da un monitor portatile "multi Sensore" (Fig.4).di consumo energetico in calorie (EE), movimento, attività fisica, qualità della vita, sonno, utilizzato per recuperare informazioni sul dispendio energetico di un insegnante durante le diverse attività della lezione (Fig. 5).



Figura 4 - Sense Wear Armband

Il secondo esperimento (Fig. 5) utilizza il neuro-feedback integrato ad un sensore di rilevamento della temperatura del corpo al fine di capirne il ruolo del corpo nel processo di autoregolazione e digestione della attenzione (Giaconi, Rodrigues, Rossi, Capellini, Vastola, 2013).

L'attenzione degli autori alla sensoristica non si arresta ai dispositivi citati, ma guarda a tutto campo, con un interesse dichiarato per i *wearable devices*:

1 <http://sensewear.bodymedia.com/>

Altri strumenti possono essere utilizzati per migliorare la didattica. Uno strumento di monitoraggio interessante è il QSensor (Affectiva). Si tratta di un biosensore wireless indossabile che misura l'eccitazione emotiva attraverso la conduttività cutanea. La modulazione dell'attività elettrocutanea mostra i cambiamenti negli stati della persona. IL QSensor promette un uso efficace in vari campi, come l'istruzione in generale e, in particolare, i disturbi di apprendimento, la comunicazione non verbale, l'ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder) (Giaconi et al., 2013).

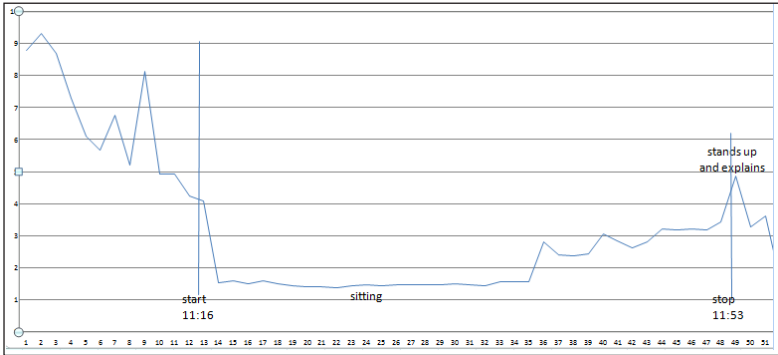


Figura 5 – Dispendio energetico durante la lezione
(Rossi, Sgambelluri, Prenna, Cecoro, Sililio, 2013)

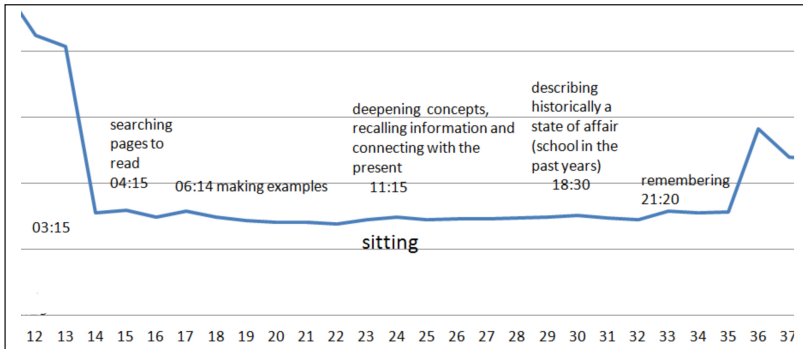


Figura 6 – Attività Cognitiva durante la lezione
(Rossi, Sgambelluri, Prenna, Cecoro, Sililio, 2013)

In tutti i lavori citati, la riflessione sulla mutuazione degli strumenti è consapevole e dichiarata (Giaconi et al., 2013) e apre la strada ad un utilizzo esplorativo prima ancora che sperimentale di sensori e mezzi eterogenei.

3.3 Umwelten e Situation Awareness

Una parte della comunità scientifica che si occupa di ricerca in educazione sembra dunque impegnata in una definizione e ri-definizione di metodi e strumenti che investe in maniera decisa lo stesso oggetto di studio della didattica, ampliandone i confini per individuare elementi di carattere ambientale e biologico che fino al-

l'epoca recente sono stati considerati non pertinenti all'indagine sul processo di insegnamento-apprendimento.

Una prima sistemazione teorica di questa tendenza, in Italia, è quella di Maurizio Sibilio (Sibilio, 2013) che sottolinea come una impostazione di questo tipo, contestualizzata ad una visione sistemica, complessa ed adattiva della didattica, abbia evidenti implicazioni sul concetto di apprendimento, che si configura come un processo di adattamento che si sviluppa nella *Umwelt* dei soggetti impegnati nell'esperienza formativa.

La didattica in questo quadro si configura come attività in grado di ricavare uno spazio comune di interazione tra le differenti *umwelten* degli attori coinvolti nel processo.

Dovremmo pensare agli ambienti di apprendimento in termini di *umwelten* degli studenti, perché, come sostengono gli studiosi, queste contengono le strutture che gli studenti percepiscono e con cui interagiscono. Queste *umwelten* cambiano via via che gli studenti interagiscono con i loro coetanei, gli insegnanti e le strutture materiali (Roth, Lawless, 2002).

Nella proposta di Sibilio, l'indirizzo della ricerca appare spostarsi da una visione descrittiva della dimensione transdisciplinare dei sistemi, all'analisi - ad un livello funzionale all'azione - dell'architettura delle reti costituite dalle interazioni degli elementi che compongono il sistema. La prospettiva è quella della *complexity education 2.0*, in cui "una componente fortemente articolata del lavoro è sul favorire la nascita di fenomeni complessi - cioè, non solo promuovere l'identificazione e una più approfondita comprensione di ciò che permette ai sistemi adattivi di funzionare, ma un deliberato sforzo a innescare tali sistemi, a sostenerne l'esistenza e lo sviluppo" (Davis, Sumara, 2012).

In questa visione, il dato relativo al contesto è imprescindibile: per Sibilio, "l'organismo risolve la complessità in un processo di percezione-azione che, stando alle più recenti acquisizioni della prospettiva neuroscientifica appare diverso, e per alcuni aspetti ribaltato, rispetto al paradigma cognitivista". Il riferimento è al processo di percezione - azione nell'accezione sviluppata al *College de France*: la percezione non rappresenta il mondo così com'è, ma lo struttura nella *Umwelt*. La percezione non è subordinata ad una visione contemplativa della realtà oggettiva. Essa è strutturata per l'azione, la motiva e la prepara (Berthoz, 2009).

Il termine *Umwelt*, ripreso da Sibilio (Sibilio, 2013) in accordo all'accezione sviluppata da Alain Berthoz (Berthoz, 2008), fa riferimento direttamente al concetto sviluppato da von Uexküll. Mondi percettivi ed effettori insieme formano una unità chiusa, l'*Umwelt*. Ora, secondo lo studioso, si potrebbe supporre che un animale, non è altro che una collezione di strumenti percettivi e effettori, collegati da un apparato che integra le funzioni in grado di portare avanti la vita. Questa è la posizione di tutte le teorie meccanicistiche: esse marchiano gli esseri viventi come semplici oggetti. I sostenitori di tali teorie trascurano la cosa più importante, il soggetto che utilizza gli strumenti, il soggetto che percepisce" (von Uexküll, 1934).

Conclusioni

Porre al centro dell'attenzione "il soggetto che percepisce", come avvertiva von Uexküll, sembra essere un'urgenza che caratterizza i nuovi modi di organizzare le esperienze didattiche. Lo spazio in cui il soggetto si trova ad apprendere sembra essere sempre meno un vincolo ma una opportunità per effetto dell'utilizzo di tecnologie di rilevazione basate su sensori che rendono possibile ricostruire e rior-



ganizzare situazioni in grado di sostenere l'apprendimento *seamless*. Queste tecnologie garantiscono l'accesso alla rilevazione e al trattamento di dati relativi alla contesto in cui operano gli attori principali consentendo loro di comprendere meglio e intervenire sul processo di insegnamento e apprendimento. L'inserimento efficace della dimensione sensoriale delle tecnologie e dei dispositivi utilizzati per apprendere permette di leggere in modo puntuale e in time i dati che si producono durante l'esperienza didattica sostenendo così una maggiore consapevolezza in situazione. Tale consapevolezza della situazione è sicuramente la base per rendere davvero possibili scenari educativi in grado di supportare attivamente il *seamless learning* (Chen, Li, Song, 2013).

Il presente lavoro, dopo aver introdotto i concetti chiave legati a una modalità di apprendimento *seamless* e aver definito le condizioni e i principi su cui tale modalità poggia, presenta le esperienze che una parte della comunità pedagogica e didattica italiana sta conducendo in questo nuovo ambito di ricerca. Tali esperienze vengono spesso associate alle tecnologie di nuova generazione (Tablet, sensoristica corporea, interfacce enattive) che ben si prestano ad uno *shift* di paradigma centrato sul concetto di *Situation Awareness*. L'analisi di queste prime esperienze fa emergere l'importanza e la necessità di organizzare le ricerche in un *framework* in grado di restituire un senso ai *raw data* potenzialmente accessibili in situazione e leggere tali informazioni al fine di aumentare il livello di consapevolezza didattica e adattare e migliorare le esperienze di apprendimento che i vari contesti di vita possono presentare al singolo soggetto integrandole al meglio con i processi e i percorsi propri di una educazione in classe.



Riferimenti bibliografici

- Barron B. (2006). Interest and self-sustained learning as catalysts of development: A learning ecology perspective. *Human Development*, 49(4), 193-224.
- Bentley Y., Shegunshi A., Scannell M. (2009). *Evaluating the impact of distance learning support systems on the learning experience of MBA students in a global context*. Paper presented at the 8th European Conference on E-Learning, University of Bari, Italy, 29-30 October 2009.
- Berthoz A. (2008). The human brain “projects” upon the world, simplifying principles and rules for perception. In A. Berthoz (Ed.), *Neurobiology of “Umwelt”* (pp. 17-27). Berlin: Springer.
- Berthoz A. (2009). *Simplexité (La)*: Editions Odile Jacob.
- Bouchard P. (2011). Network promises and their implications. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 8(1).
- Brown J.S., Collins A., Duguid P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational researcher*, 18(1), 32-42.
- Carlomagno N., Di Tore S., Aiello P., Raiola G., Prosperi R., Macchi C. (2010). The assessment-prediction capacities of teachers during physical activities in the primary school in Italy: analysis of the relationship between expected energy expenditure and actual energy expenditure during a light physical activity lasting 15 minutes. *Sport Science*, 3(2), 3.
- Chen J., Li Y., Song J. (2013). Review on the Sensor Technology Applied in the Intelligent Learning Environment. *Communications and Network*, 5(01), 69.
- Chen G., Kotz D. (2000). A survey of context-aware mobile computing research: Technical Report TR2000-381, Dept. of Computer Science, Dartmouth College.
- Coin F. (2014). Didattica enattiva: cos'è e cosa può fare. *Formazione & Insegnamento. Rivista internazionale di Scienze dell'educazione e della formazione*, 11(4), 127-134.
- Corona F., Cozzarelli C., Di Tore P.A. (2013). Cloud-Learning: A New System for Inclusive, Simplifying, Networked Learning. *International Journal of Digital Literacy and Digital Competence (IJDLC)*, 4(4), 47-52.

- Davis B., Sumara D. (2012). Fitting teacher education in/to/for an increasingly complex world. *Complicity: An International Journal of Complexity and Education*, 9(1).
- Dede C. (2011). Emerging technologies, ubiquitous learning, and educational transformation. In *Towards ubiquitous learning* (pp. 1-8). Springer Berlin Heidelberg.
- Dourish P. (2004). Where the action is: the foundations of embodied interaction. Cambridge: MIT press.
- Endsley M.R. (1988). *Design and evaluation for situation awareness enhancement*. Paper presented at the Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting.
- Ferrari S., Carlomagno N., Di Tore P., Di Tore S., Rivoltella P. (2013). How technologies in the classroom are modifying space and time management in teachers' experience? *REM*, 5(2), 81-91
- Giaconi C., Rodrigues M.B., Rossi P.G., Capellini S. A., Vastola R. (2013). Body and Didactics. Possible directions of international research. *Education Sciences & Society*, 4(1).
- Graf S., Kinshuk K. (2007). *Providing adaptive courses in learning management systems with respect to learning styles*. Paper presented at the World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education.
- Horst T.L. (2008). The body in adult education: Introducing a somatic learning model. In *Proceedings of the 49th Annual Adult Education Research Conference* (pp. 162-167).
- Looi C.K., Wong L.H., So H.J., Seow P., Toh Y., Chen W., Soloway E. (2009). Anatomy of a mobilized lesson: Learning my way. *Computers & Education*, 53(4), 1120-1132.
- Looi C.K., Seow P., Zhang B., So H.J., Chen W., Wong L.H. (2010). Leveraging mobile technology for sustainable seamless learning: a research agenda. *British Journal of Educational Technology*, 41(2), 154-169.
- Mangione G.R. (2013). *Istruzione adattiva. Approcci, tecniche e tecnologie*. San Cesario di Lecce: Pensa.
- Matthews J.C. (1998). Somatic knowing and education. *The Educational Forum*, 62(3), 236-242.
- Milrad M., Wong L.H., Sharples M., Hwang G.J., Looi C.K., Ogata H. (2013). Seamless learning: An international perspective on next generation technology enhanced learning. *Handbook of mobile learning*, 95-108.
- Ogata H., Uosaki N., Li M., Hou B., Mouri K. (2015). Supporting Seamless Learning Using Ubiquitous Learning Log System. In *Seamless Learning in the Age of Mobile Connectivity* (pp. 159-179). Springer Singapore.
- Orciuoli F. (2014). Supporting Seamless Learning with Semantic Technologies and Situation Awareness. In X. F. B. L., P. F. K. M., L. V. (Eds.), *International Conference on Intelligent Networking and Collaborative Systems IEEE INCoS 2014*. Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society.
- Resnick L.B. (1987). The 1987 presidential address: Learning in school and out. *Educational researcher*, 13-54.
- Rivoltella P.C. (2014). Episodes of Situated Learning. A New Way to Teaching and Learning. *Rem. Research on Education and Media*, 6(2), 79-88.
- Rivoltella P.C. (2014). *La previsione. Neuroscienze, apprendimento, didattica: La Scuola*.
- Rossi P.G., Sgambelluri R., Prenna V., Cecoro G., Sibilio M. (2013). *Body and didactic mediation. Experimental use of a Sense Wear Armband in a university context* (Vol. 8).
- Roth W.M., Lawless D. (2002). Scientific investigations, metaphorical gestures, and the emergence of abstract scientific concepts. *Learning and Instruction*, 12(3), 285-304.
- Rossi P.G. (2011). *Didattica enattiva. Complessità, teorie dell'azione, professionalità docente*. Milano: Franco Angeli.
- Santoianni F., Sabatano C. (Eds.). (2007). *Brain development in learning environments: Embodied and perceptual advancements*. Cambridge Scholars Pub..
- Schon D. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professional Think in Action*. London: Temple Smith.
- Sharples M., Taylor J., Vavoula G. (2007). A Theory of Learning for the Mobile Age. In R. Andrews, C. Haythornthwaite (eds.), *The Sage Handbook of Elearning Research* (pp. 221-247). London: Sage
- Sharples M., Arnedillo-Sánchez I., Milrad M., Vavoula G. (2009). *Mobile learning* (pp. 233-249). Springer Netherlands.



- Sherin M., Jacobs V., Philipp R. (2011). *Mathematics Teacher Noticing: Seeing Through Teachers' Eyes*: Taylor & Francis.
- Sibilio M. (2013). *La didattica semplessa*. Napoli: Liguori.
- Specht M. (2014). Sensor Technology for Learning Support. *Bulletin of the IEEE Technical Committee on Learning Technology*, 16(2/3), 1.
- Specht M., Kravcik M., Klemke R., Pesin L., Hüttenhain R. (2002, January). Adaptive learning environment for teaching and learning in WINDS. In *Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems* (pp. 572-575). Springer Berlin Heidelberg.
- Unger M., Rokach L., Bar A., Gudes E., Shapira B. (2014, September). Contexto: lessons learned from mobile context inference. In *Proceedings of the 2014 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing: Adjunct Publication* (pp. 175-178). ACM.
- Varela F., Thompson E., Rosch E. (1991). *The Embodied Mind: cognitive science and human experience*. Cambridge: MIT Press.
- von Uexküll J. (1934). *Streifzüge durch die Umwelten von Tieren und Menschen: Ein Bilderbuch unsichtbarer Welten*. Berlin: Springer.
- Wong L. H. (2012). A learner-centric view of mobile seamless learning. *British Journal of Educational Technology*, 43(1), E19-E23.

