

Professionalità studi

*Bimestrale on-line di studi su
formazione, lavoro, transizioni occupazionali*

In questo numero

Seamless learning: sfide e opportunità per la formazione e la didattica, tra potenziamento e dispersione dell'apprendimento

- *Apprendimento negli spazi ibridi*
- *Learning design*
- *Apprendistato e apprendimento seamless*
- *Organizzazione e formazione nelle aziende 4.0*
- *Weareable technologies*

N. 4 marzo-aprile 2019

PROFESSIONALITÀ STUDI

Bimestrale ad estensione on-line di *Professionalità*, edita da STUDIUM in collaborazione con ADAPT University Press, per l'analisi e lo studio delle transizioni occupazionali nella nuova geografia del lavoro. Contatto: professionalitastudi@edizionistudium.it

DIREZIONE

Giuseppe Bertagna, Ordinario di Pedagogia generale e sociale, Università di Bergamo;
Roberto Rizza, Ordinario di Sociologia dei processi economici e del lavoro, Università di Bologna;
Giuseppe Scaratti, Ordinario di Psicologia del lavoro, Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano;
Michele Tiraboschi, Ordinario di Diritto del lavoro, Università di Modena e Reggio Emilia.

CONSIGLIO SCIENTIFICO DI REFERAGGIO

Anna Alaimo, Associato di Diritto del lavoro, Università di Catania; **Giuditta Alessandrini**, Ordinario di Pedagogia Sociale e del Lavoro, Università degli studi di Roma Tre; **Henar Álvarez Cuesta**, Profesora Titular de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social, Universidad de León (*España*); **Marco Azzalini**, Associato di Diritto Privato, Università di Bergamo; **Gabriele Ballarino**, Ordinario di Sociologia del lavoro, Università di Milano; **Elisabetta Bani**, Associato di Diritto dell'Economia, Università di Bergamo; **Alessandro Bellavista**, Ordinario di Diritto del lavoro, Università di Palermo; **Paula Benevene**, Professore Associato Psicologia del lavoro e delle organizzazioni, Lumsa, Roma; **Vanna Boffo**, Associato di Pedagogia generale e sociale, Università di Firenze; **Marina Brollo**, Ordinario di diritto del lavoro, Università di Udine; **Guido Canavesi**, Associato di Diritto del lavoro, Università di Macerata; **Silvia Ciucciuvino**, Ordinario Diritto del lavoro, Università Roma Tre; **Anna Michelina Cortese**, Associato di Sociologia del Lavoro, Università di Catania; **Madia D'Onghia**, Ordinario di Diritto del lavoro, Università di Foggia; **Loretta Fabbri**, Ordinario di Didattica e metodologia dei processi educativi e formativi, Università di Siena; **Monica Fedeli**, Associato di Didattica e Pedagogia Speciale, Università di Padova; **Paolo Federighi**, Ordinario di Pedagogia generale e sociale, Università di Firenze; **Valeria Fili**, Ordinario di Diritto del lavoro, Università di Udine; **Rodrigo Garcia Schwarz**, Profesor Doctor del Postgrado en Derechos Fundamentales de la Universidad del Oeste de Santa Catarina (*Brasil*); **Jordi Garcia Viña**, Catedrático de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social, Universidad de Barcelona (*España*); **José Luis Gil y Gil**, Catedrático de Derecho del Trabajo, Universidad de Alcalá, Madrid (*España*); **Teresa Grange**, Ordinario di Pedagogia Sperimentale, Università della Valle d'Aosta; **Lidia Greco**, Associato di Sociologia del Lavoro, Università di Bari; **Djamil Tony Kahale Carrillo**, Profesor Titular de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social, Universidad Politécnica de Cartagena (*España*); **Alessandra La Marca**, Ordinario di Didattica e Pedagogia Speciale, Università di Palermo; **Antonio Loffredo**, Associato Diritto del lavoro, Università di Siena; **Isabella Loiodice**, Ordinario di Pedagogia generale e sociale, Università di Foggia; **Nicole Maggi Germain**, Maître de conférences HDR en Droit privé (Droit social), Université Paris 1, Panthéon-Sorbonne (*France*); **Patrizia Magnoler**, Ricercatrice a tempo indeterminato di Didattica e pedagogia speciale, Università di Macerata; **Claudio Melacarne**, Associato di Pedagogia generale e sociale, Università di Siena; **Lourdes Mella Méndez**, Profesora Titular de Derecho del Trabajo, Universidad de Santiago de Compostela (*España*); **Viviana Molaschi**, Aggregato di Diritto Amministrativo, Università di Bergamo; **Massimiliano Monaci**, Associato di Sociologia dell'organizzazione, Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano; **Eleonora G. Peliza**, Profesora Adjunta Regular por concurso, Cátedra de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social, Universidad de Morón, Buenos Aires (*Argentina*); **Rodrigo Ignacio Palomo Vélez**, Profesor de Derecho del Trabajo, Universidad de Talca (*Chile*); **Luca Paltrinieri**, Maître de conférences en Philosophie politique, Université de Rennes (*France*); **Paolo Pascucci**, Ordinario di Diritto del lavoro, Università di Urbino Carlo Bo; **Flavio Vincenzo Ponte**, Ricercatore di Diritto del lavoro, Università della Calabria; **Rocco Postiglione**, Ricercatore di Pedagogia generale e sociale, Università di Roma Tre; **Juan Ramón Rivera Sánchez**, Catedrático de Escuela Universitaria de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social, Universidad de Alicante (*España*); **Giuliana Sandrone**, Straordinario di Pedagogia generale e sociale, Università di Bergamo; **Pier Giuseppe Rossi**, Ordinario di Didattica e Pedagogia Speciale, Università di Macerata; **Alfredo Sánchez-Castañeda**, Coordinador del Área de Derecho Social, Instituto de Investigaciones Jurídicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (*México*); **Annalisa Sannino**, Research Fellow CRADLE, Faculty of Educational Sciences, University of Helsinki, Finland; **Francesco Seghezzi**, Direttore Fondazione ADAPT; **Maurizio Sibilio**, Ordinario di Didattica generale e Pedagogia speciale, Università di Salerno; **Esperanza Macarena Sierra Benítez**, Profesora Contratada Doctora Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social, Universidad de Sevilla (*España*); **Nancy Sirvent Hernández**, Catedrática de Escuela Universitaria de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social, Universidad de Alicante (*España*); **Lorenzo Speranza**, Ordinario di Sociologia del Lavoro, Università di Brescia; **Maura Striano**, Ordinario di Pedagogia generale e sociale, Università Federico II di Napoli; **Giuseppe Tacconi**, Ricercatore di Didattica e Pedagogia Speciale, Università di Verona; **Lucia Valente**, Associato Diritto del lavoro, Università La Sapienza Roma; **Sabine Vanhulle**, Professeure ordinaire, Rapports théorie-pratique en formation, alternance et didactique des savoirs professionnels, Université de Genève (*Suisse*); **Antonio Varesi**, Ordinario di Diritto del lavoro, Università Cattolica del Sacro Cuore; **Luca Vecchio**, Associato di Psicologia del lavoro e delle organizzazioni, Università degli Studi di Milano-Bicocca; **Maria Giovanna Vicarelli**, Ordinario di Sociologia del lavoro, Università Politecnica delle Marche; **Giuseppe Zanniello**, Ordinario di Didattica e Pedagogia Speciale, Università di Palermo.

REDAZIONE

Lilli Viviana Casano (redattore capo); **Paolo Bertuletto**; **Adele Corbo**; **Maria Teresa Cortese**; **Emanuele Dagnino**; **Elena Prodi**; **Lavinia Serrani** (area internazionale); **Diogo Miguel Duarte Silva**; **Tomaso Tiraboschi**; **Paolo Tomassetti**; **Carlotta Valsega**.

ADAPT – Centro Studi Internazionali e Comparati DEAL (Diritto Economia Ambiente Lavoro) del Dipartimento di Economia Marco Biagi – Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Viale Berengario, 51 – 41100 Modena (Italy) – Tel. +39 059 2056742; Fax +39 059 2056043. Indirizzo e-mail: aup@adapt.it @dealunimore

Dichiarazione di pubblicazione etica e lotta alla negligenza editoriale

La Direzione e la Redazione della Rivista *Professionalità Studi* assumono l'impegno nei confronti della comunità scientifica di garantire i più alti standard etici in campo editoriale e di adottare tutte le possibili misure per lottare contro ogni forma di negligenza. La pubblicazione prende a riferimento il codice di condotta e buone prassi che il Comitato per l'etica nelle pubblicazioni (COPE) stabilisce per gli editori di riviste scientifiche.

Nel rispetto di tali buone prassi, gli articoli sono referati in doppio cieco da membri di un comitato scientifico di referaggio di alto livello tenendo conto di criteri basati sulla rilevanza scientifica, sulla originalità, sulla chiarezza e sulla pertinenza dell'articolo presentato. Sono garantiti l'anonimato dei revisori e degli autori, così come la totale riservatezza del processo di valutazione, del contenuto valutato, del rapporto consegnato dal revisore e di qualunque altra comunicazione incorsa tra la Direzione o la Redazione e il Consiglio scientifico di referaggio. Allo stesso modo, verrà mantenuta la più totale riservatezza in merito ad eventuali lamentele, reclami o chiarimenti rivolti da un autore nei confronti della Direzione, della Redazione o del Consiglio scientifico di referaggio.

La Direzione e la Redazione della Rivista *Professionalità Studi* assumono, altresì, il proprio impegno per il rispetto e l'integrità degli articoli presentati. Per questa ragione, il plagio è assolutamente vietato, pena l'esclusione dal processo di valutazione. Accettando i termini e le condizioni indicate, gli autori garantiscono che gli articoli e i materiali ad essi associati abbiano carattere di originalità e non violino i diritti d'autore. In caso di articoli in coautoria, tutti gli autori coinvolti devono manifestare il pieno consenso alla pubblicazione, dichiarando altresì che l'articolo non è stato altrove previamente presentato o pubblicato.

SOMMARIO - n. 4/2019

Editoriale

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| PATRIZIA MAGNOLER, TOMASO TIRABOSCHI, GUGLIELMO TRENTIN, <i>Saperi, apprendimenti e orientamento: uno sguardo d'insieme per avvicinarsi al seamless learning</i> | 1 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

Ricerche: *Seamless learning: sfide e opportunità per la formazione e la didattica, tra potenziamento e dispersione dell'apprendimento*

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| GUGLIELMO TRENTIN, <i>Apprendimento senza soluzione di continuità negli spazi ibridi dell'infosfera</i> | 8 |
| PETER SEOW, IVICA BOTICKI, GEAN CHIA, <i>Designing and Implementing Seamless Learning with Teachers</i> | 26 |
| MANUEL BEOZZO, MATTEO COLOMBO, <i>Nuovi paradigmi formativi per una nuova integrazione tra scuola e lavoro: sviluppare la cultura dell'apprendistato attraverso il seamless learning</i> | 51 |
| ADELE CORBO, <i>Il seamless learning come nuova frontiera della formazione nelle imprese</i> | 69 |
| RICCARDO BUBBIO, SERENA CANDEO, MONICA LA CAVA, <i>Seamless learning nelle organizzazioni: utopia o realtà? Un viaggio tra neuroscienze ed ecosistemi formativi per comprendere le sfide delle aziende 4.0</i> | 88 |
| STEFANO DI TORE, MICHELE DOMENICO TODINO, ANTONINA PLUTINO, <i>Le wearable technologies e la metafora dei sei capelli per pensare a supporto del seamless learning</i> | 118 |

Editoriale

Saperi, apprendimenti e orientamento: uno sguardo d'insieme per avvicinarsi al seamless learning

*Patrizia Magnoler**, *Tomaso Tiraboschi***, *Guglielmo Trentin****

Ci sono trasformazioni in atto nella società, sotto gli occhi di tutti, che sembrano a prima vista interessare talune fasce di popolazione, o determinati ruoli o attività e mansioni, che appaiono quindi in qualche modo settoriali, confinabili e quindi definibili. Ogni trasformazione e cambiamento sembra avere un suo ambito di azione e forse per semplicità e maggior conforto si tende ad avere visioni parziali e in qualche modo parcellizzate di ciò che sta succedendo. Ci riferiamo ai cambiamenti dovuti alle nuove tecnologie digitali che investono da alcuni anni la società nel suo complesso in maniera imponente. Secondo la prospettiva di chi scrive, conviene osservare e metabolizzare i cambiamenti in corso in un'ottica che non determini limiti o confini: siamo infatti immersi in un cambiamento costante che coinvolge ogni settore a 360°, come esperienza che consideri i cambiamenti compenetrati e quindi senza soluzioni di continuità. Con questa prospettiva introduciamo il presente numero di Professionalità Studi dedicato alla formazione e alla didattica che permettono la realizzazione di tipo *seamless*, dove vengono meno determinate categorie e suddivisioni sulle quali, fino a poco tempo fa, si categorizzava l'attività didattica e quindi l'apprendimento.

* *Ricercatrice di Didattica e pedagogia, Università di Macerata.*

** *ADAPT Senior Research Fellow.*

*** *Dirigente di Ricerca, CNR – Istituto Tecnologie Didattiche.*

Spazi e tempi di apprendimento

Una delle divisioni più tradizionali e rassicuranti riguardava spazi e tempi di apprendimento, ciò consentiva di individuare anche ruoli sociali (l'insegnante e lo studente), nonché di differenziare la qualità degli apprendimenti (quelli "seri" e quelli "per svago, incidentali").

Tale divisione, rimarcata anche a livello europeo, tra apprendimento formale, informale e non formale, va nella direzione di organizzare i tempi, i luoghi e le modalità di apprendimento intesi come separati, differenti. Si tratta infatti di tempi e spazi in cui l'apprendimento è regolato da una volontà del soggetto supportata da una motivazione più o meno esterna o interna, quindi comporta l'adozione di "metodi di studio", pratiche condivise, modelli di lavoro: non solo la conoscenza alla quale attingere è strutturata (le discipline), ma lo sono anche le azioni della persona.

Competenze *soft* e *hard* si sovrappongono in contesti permeabili

La seconda categoria che viene messa in discussione riguarda il concetto di competenza, quale orizzonte con il quale confrontare lo sviluppo personale e professionale, transitando da una visione dello sviluppo delle competenze alimentata da percorsi controllati, didatticamente progettati, alla presa d'atto che è il soggetto stesso ad essere competente e ciò in rapporto alla specifica situazione. Da questo derivano due conseguenze, tra loro collegate. La prima connessa alla ripresa e valorizzazione delle *soft skill*, in cui prendono spazio anche riflessioni relative a posture e attitudini: il potenziale di apprendere e trasferire conoscenze e strategie d'azione non è dato dal possesso e dalla caratteristica dell'agire specifico, bensì esso risiede nel soggetto e nelle sue modalità caratterizzanti di ipotizzare, realizzare e regolare il proprio agire a fronte di problemi sempre diversi ⁽¹⁾. Oltre a ciò, le *hard skill* generiche (Raccomandazioni europee 2006 ⁽²⁾ rivisitate nel 2018 ⁽³⁾) presentano

⁽¹⁾ M. PELLERREY, *Soft skill e orientamento professionale*, CNOS-FAP, 2017.

⁽²⁾ Raccomandazione del parlamento europeo e del consiglio, 18 dicembre 2006 relativa a competenze chiave per l'apprendimento permanente.

⁽³⁾ Raccomandazione del consiglio del 22 maggio 2018 relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente.

elementi costitutivi connessi sia a saperi disciplinari (anche scolastici come quelli matematici, scientifici) sia a saperi acquisibili in contesti multipli (uno per tutti è il saper utilizzare le tecnologie per diversi scopi).

La seconda conseguenza si rende visibile nei processi di riconoscimento delle competenze acquisite anche attraverso l'esperienza o la frequentazione di percorsi più o meno strutturati, formali, che non consentivano comunque di avere un riconoscimento formale. Si pensi, ad esempio, al dispositivo *Validation des acquis de l'expérience* (VAE, per approfondimenti si possono consultare i siti <https://www.education.gouv.fr/cid1106/la-validation-des-acquis-de-l-experience-vae.html> e <http://www.vae.gouv.fr/>)⁽⁴⁾ già attivo in Francia dal 2002. Attualmente i confini tra gli apprendimenti divengono permeabili, alcune aree di azione del soggetto si sovrappongono e questo processo si amplia ancor più attraverso l'uso delle tecnologie. Il contributo di Di Tore, Todino e Plutino si inserisce in questo argomento e ci permette di aprire uno sguardo sulla *wearable technology* come strumento capace di generare un continuum nel processo di insegnamento-apprendimento.

Saperi, formazione, orientamento: tre traiettorie evolutive come assi di riferimento

Se osservassimo i cambiamenti in atto come se fossero indicati in una mappa concettuale, potremmo ipotizzare tre assi di riferimento utili per orientarci e che divengono allo stesso tempo delle traiettorie evolutive, capaci quindi di tracciare una sorta di direzione e movimento a cui i cambiamenti tendono:

1- La conoscenza può arrivare da chiunque ed è strettamente legata alle percezioni dell'individuo: in questa trasformazione si passa dai saperi consolidati nella tradizione a una "nuvola" di saperi prodotti da un numero indefinito di autori, saperi che mostrano in parte la loro fragilità in rapporto all'obsolescenza alla quale sono sottoposti. Si passa quindi da un corpo di saperi riconosciuti negli ambiti formali (scuole, universi-

⁽⁴⁾ M.C. PIROT, *Reconnaissance, validation et expérience. Pratique de la "VAE", "RAEP" et autres validations d'acquis*, Presses Universitaires du Septentrion, 2007.

tà etc.) a un insieme di saperi che vanno ad alimentare sia le *hard skills* specifiche per la professione, sia le *hard skills* generiche. In questa cornice viene proposto il contributo di Beozzo e Colombo che pone una riflessione sull'espansione dell'apprendistato, strumento di incontro tra scuola ed impresa, attraverso dispositivi tecnologici digitali e favorito da un contesto di *seamless learning*.

Oltre a ciò, si ha anche un ulteriore cambiamento dovuto alle recenti scoperte nel campo delle neuroscienze: essi sono elementi fondanti per effettuare qualsiasi ragionamento e per comunicare; appaiono non più come costrutti derivati da processi di astrazione e generalizzazione ⁽⁵⁾, bensì vere e proprie unità di conoscenza dense di elementi contestualizzati quali le emozioni, le sensazioni. Sono concetti-colla ⁽⁶⁾, incarnati, quindi densi di esperienza e delle informazioni acquisite attraverso l'agire. In questo contesto rientra il paper di Bubbio, Candeo e La Cava che indaga il rapporto tra le neuroscienze e gli ecosistemi formativi nelle aziende che stanno affrontando i cambiamenti dell'Industria 4.0.

A livello di insegnamento e di formazione tale cambiamento porta da una visione convergente (far apprendere a tutti un dato repertorio di conoscenze) a una visione divergente personalizzata, connessa ai potenziali degli studenti, dello stato dei saperi e basata sulla scelta di "quale sapere utile e necessario" per una formazione culturale oggi, in vista del futuro.

2- *Dal long life learning al lifewide learning* ⁽⁷⁾: la prospettiva di un apprendimento continuo manifestata nei documenti europei fin dalla metà degli anni '90 (1996) mette in discussione la linearità dell'istruzione e sposta l'asse verso la formazione, concetto inclusivo e potenzialmente applicabile a tutto l'arco della vita della persona e alle diverse occasioni in cui il soggetto si trasforma attraverso la conoscenza e l'esperienza ⁽⁸⁾. Ripensare la formazione continua ha dato vita inizialmente a una formazione "continuata" nel senso di successione di percorsi formali ai quali ogni persona accede in funzione di traguardi

⁽⁵⁾ J. PIAGET, *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*, Delachaux & Niestlé, 1936.

⁽⁶⁾ F. CARUANA, A. BORGHI, *Il cervello in azione*, Il Mulino, 2016.

⁽⁷⁾ J. REISCHMANN, *Lifelong and Lifewide Learning - a Perspective*, in C. SUWITIDA, *Lifelong Education and Lifelong Learning in Thailand*, Lindenwood University Press, 286-309, 2014.

⁽⁸⁾ G. BERTAGNA, *Educazione e formazione*, Studium, 2018.

da raggiungere per un proprio miglioramento culturale e professionale. Ma nel momento in cui si sposta il focus dalla formazione all'apprendimento (il reale *fil rouge* che regge l'idea del lifelong learning), diviene ovvio che questo si realizza in occasioni differenti.

Inoltre, l'apprendimento autodiretto formale si arricchisce di altre dimensioni: Reischmann prende in esame anche l'apprendimento incidentale, quello che avviene durante un'attività progettata ma per altri scopi (es. una gita, una visita ad una mostra etc.) e valorizza l'apprendimento diffuso. Quest'ultimo consente di guardare alla dimensione tacita, la parte più oscura e invisibile dell'apprendere: sono percezioni, dati osservati, relazioni che inconsapevolmente vengono tracciate e depositate per poi diventare strumenti di azione e di pensiero in occasioni differenti. Una sorta di preconsapevolezza di cui il soggetto non ha consapevolezza.

Tale spostamento del focus induce alla ri-valutazione del ruolo del soggetto in apprendimento e quindi al potenziamento delle sue capacità autoregolatrici e autoprogettuali ed appare evidente una de-temporalizzazione della formazione, ormai non collocabile né in uno spazio specifico, né in un tempo.

In questo contesto, il paper di Seow, Boticki e Chia fornisce un esempio di ricerca applicata e condivisa tra ricercatori e insegnanti finalizzata alla progettazione di un ambiente di apprendimento di tipo *mobile seamless learning*.

3- *Dall'orientamento alle professioni all'orientamento alla vita*: potrebbe essere così riassunto il passaggio individuato da Savickas⁽⁹⁾ il quale, analizzando i diversi modelli di orientamento oggi presenti, fa notare come il *vocational guidance* (1) e il *career education* (2) rinviano ad una visione del lavoro quasi definitiva, e che quindi si possa operare per incrociare le potenzialità soggettive con le richieste del lavoro (1) o rendere possibile una trasformazione del soggetto all'interno di un processo che lo potrà ad intuire, accompagnare o prevenire l'evoluzione di una determinata professione. La liquidità sociale ed economica, insieme alla complessità organizzativa⁽¹⁰⁾ e alla distribu-

⁽⁹⁾ M. SAVICKAS, *Career counseling. Guida teorica e metodologica per il XXI secolo*, Erickson, 2014; M. SAVICKAS, *Life-design counseling manual*, www.vocopher.com, 2015.

⁽¹⁰⁾ A.F. DE TONI, G. DE ZAN, *Il dilemma della complessità*, Marsilio Editore, 2015.

zione del lavoro fino a creare nuove geografie ⁽¹¹⁾ e nuove dinamiche di comunità ⁽¹²⁾ comportano un cambiamento epocale e la necessità di alimentare nei soggetti una *life design*, un vero e proprio processo di ripensamento continuo del sé in situazioni mobili.

Relativamente a questi aspetti il contributo di Corbo fornisce una possibile attivazione dello stile di apprendimento di tipo *seamless* nel contesto aziendale, dove la formazione corrisponde all'*employability* delle professionalità dei lavoratori e contribuisce alla sopravvivenza dell'impresa stessa.

Entrare e vivere in un processo di apprendimento continuo e diffuso

Le tecnologie stanno passando dallo stato di oggetti separati a quello di artefatti in simbiosi continua con l'uomo. Questo mutamento porta quasi ad una reciprocità di comportamenti in cui l'umano fruisce delle *affordance* della tecnologia (portabilità, connessione, usabilità, accessibilità etc.) creando così un insieme di aspettative su ciò che potrà realizzare, e l'artefatto, quando è programmato per farlo, apprende e si sintonizza sulle attese. In tal modo si viene a costruire un sistema tra mondo-soggetto-artefatto tecnologico e spazi di risorse condivise; ogni nodo del sistema è aperto, aspetta solo di essere "avviato" dalla persona per fornire risposte che alimentano, a loro volta, una co-attivazione. Il *seamless learning* appare come un modo per abitare l'infosfera, facendo di ogni decisione presa dal soggetto un passo verso "altro", che è talora qualcosa da conoscere, in altri casi è uno spazio informativo nel quale è facile anche perdersi navigando. Il contributo di Trentin in questo numero permette di avvicinarci alle caratteristiche dell'infosfera per comprendere come sia ricca di spazi ibridi di apprendimento, risultato di una fusione delle dimensioni reali e digitali.

Le generazioni di *seamless learning* mettono bene in evidenza come l'evoluzione tecnologica (*mobile seamless learning*) e l'uso della perenne connessione porti un "pezzo di mondo" verso il soggetto. Se il processo inverso, ovvero ricercare per arricchire un costruito o per dare maggiore consistenza a un tema (come nella prima generazione di *sea-*

⁽¹¹⁾ E. MORETTI, *La nuova geografia del lavoro*, Mondadori, 2017.

⁽¹²⁾ C. BORDONI, *Fine del mondo liquido*, Il Saggiatore, 2016.

mless learning nella scuola), poneva il problema delle competenze di comprensione, di selezione per costruire una conoscenza coerente, con la seconda generazione non è la convergenza a prevalere, bensì l'apertura, la divergenza. Dalle ricerche sulle organizzazioni complesse ⁽¹³⁾ si rileva che le innovazioni nascono lontano dal centro, pervaso dall'idea dominante: la generazione di una nuova idea è connessa al rischio di esplorare anche territori che sembrano non pertinenti. L'innovazione si rende più sostenibile se maturata attraverso la connessione: nessuna organizzazione è ormai in grado di controllare tutte le tecnologie e i saperi necessari per cui la sua forza è nel saper rinnovare il binomio tra ricerca e sviluppo in *ricerca e connessione*.

L'apprendimento nel *seamless learning* non è solamente raccolta, organizzazione e sintesi di informazioni, ma è processo di ristrutturazione (dell'esistente a fronte del nuovo), di sostituzione di un esistente non più funzionale, è un cambiamento di prospettiva continuo in rapporto ai problemi, è orientamento nella ridondanza, è un processo ricchissimo ma faticoso, ad alto rischio di smarrimento, di perdita della storia come evoluzione che può creare la sensazione di un eterno presente, dimensione questa che facilmente deresponsabilizza, fa perdere di vista i mutamenti e, con essi, i fattori facilitanti.

Riteniamo pertanto che la formazione non può che accogliere questa realtà puntando ancora una volta sul capitale umano, risorsa che appare tuttora come l'unica in grado di inventare e reinventarsi in situazione. Non solo, paradossalmente, i cambiamenti tecnologici digitali rendono ancora più evidente le caratteristiche dell'essere umano, il digitale si dimostra in questo modo un'occasione per una sorta di manifestazione di lati meno evidenti del processo di formazione.

⁽¹³⁾ A.F. DE TONI, G. DE ZAN, *op. cit.*; A.F. DE TONI, S. DE MARCHI, *Scuole auto-organizzate verso ambienti di apprendimento innovativi*, Rizzoli, 2018.

Ricerche

Seamless learning: sfide e opportunità per la formazione e la didattica, tra potenziamento e dispersione dell'apprendimento

Apprendimento senza soluzione di continuità negli spazi ibridi dell'infosfera

Guglielmo Trentin *

Sommario: 1. Introduzione. – 2. Always-on e spazi ibridi. – 3. L'infosfera, crogiolo di spazi ibridi. – 4. Gli spazi ibridi e l'apprendimento senza soluzione di continuità. – 5. Seamless learning (SL) e Mobile Seamless Learning (MSL). – 6. Che cosa distingue il MSL dal Mobile/Ubiquitous Learning. – 7. La visione individuo-centrica del MSL. – 8. La sublimazione formale/non-formale/informale. – 9. Una riflessione finale.

1. Introduzione

L'infosfera viene definita da Luciano Floridi ⁽¹⁾ come quell'ambiente globale, costituito in ultima analisi dalle informazioni, in cui agenti biologici e artefatti ingegnerizzati, costantemente interconnessi fra loro, interagiscono trasversalmente alle dimensioni reali e digitali. Noi tutti vi siamo immersi e la animiamo attivamente attraverso i nostri dispositivi mobili connessi in rete senza soluzione di continuità.

Baloian e Zurita ⁽²⁾ in tal senso introducono il concetto di *embodiment* per significare l'incorporamento dell'individuo con la propria tecnologia mobile e in questo stato di fusione interagire col resto del mondo fisico e sociale (in altre parole, il vivere quotidiano).

* *Dirigente di Ricerca, CNR – Istituto Tecnologie Didattiche.*

⁽¹⁾ L. FLORIDI, *La rivoluzione dell'informazione*, Codice Edizioni, 2010.

⁽²⁾ N. BALOIAN, G. ZURITA, *Ubiquitous mobile knowledge construction in collaborative learning environments*, in *Sensors*, 2012, 6995-7014.

Da ciò l'infosfera sembrerebbe rappresenta l'humus ideale per un apprendimento senza soluzione di continuità attraverso spazi fisici, digitali e contesti vissuti al momento dall'individuo.

Qui di seguito, seppur in maniera sintetica, analizzeremo i nuovi spazi, che chiameremo "ibridi", prodotti dal movimento delle persone trasversalmente alle dimensioni reale e digitale.

Vedremo come questi spazi siano in grado di favorire in modo naturale il *seamless learning*, dal punto di vista sia della contestualizzazione del processo di apprendimento, sia da quello della progressiva indistinguibilità fra apprendimento formale, non-formale e informale.

2. *Always-on* e spazi ibridi

L'ormai irrinunciabile abitudine ad avere con sé il proprio dispositivo mobile perennemente connesso (*always-on*)⁽³⁾, con la possibilità quindi di mantenere in modo continuativo i contatti con altre persone, fonti informative e accedere in qualunque momento a tutte le risorse raggiungibili attraverso la rete, sta radicalmente modificando sia le dinamiche con cui gli individui si relazionano reciprocamente e con il mondo che li circonda, sia il modo di rapportarsi all'informazione e alle conoscenze, diventandone a tutti gli effetti dei *prosumer*, ossia al tempo stesso produttori e consumatori. Contestualmente anche gli spazi entro cui si sviluppano tali relazioni e interazioni tendono a modificarsi radicalmente. Spazi sempre meno definiti, in cui le dimensioni reale e virtuale, fisica e digitale si mescolano ponendo l'individuo nello stato *on-life*⁽⁴⁾ e dove il primato del soggetto è sovrastato dal primato dell'interazione (della relazione).

Una nuova concezione di spazio, quindi, che in diversi studi viene connotato come "ibrido". Adriana De Souza e Silva⁽⁵⁾, fra i primi ricercatori a introdurre questo concetto, definisce ibrido uno spazio dinamico,

⁽³⁾ G. TRENTIN, *Always-on Education and Hybrid Learning Spaces*, in *Educational Technology*, 2016, 56(2), 31-37.

⁽⁴⁾ L. FLORIDI (a cura di), *Onlife Manifesto: being human in a hyperconnected era*, Springer International Publishing, 2015.

⁽⁵⁾ A. DE SOUZA E SILVA, *From Cyber to Hybrid: Mobile Technologies as Interfaces of Hybrid Spaces*, in *Space and Culture*, 2010, 9(3), 261-278.

che si trasforma costantemente in ragione del simultaneo movimento delle persone nello spazio fisico e in quello digitale, favorendo così l'inclusione di contesti remoti in quelli vissuti al momento (fig. 1).

Spazi e contesti in cui convivono e interagiscono agenti naturali (le persone) e artificiali (le risorse digitali) talvolta visti come un tutt'uno, (la persona col proprio dispositivo mobile).

Spazi e contesti intrisi di informazione e di relazioni interpersonali che favoriscono flussi di conoscenza per lo più informali ⁽⁶⁾.

Figura 1 – Lo spazio ibrido prodotto dal movimento simultaneo nelle dimensioni reale e digitale



Per chi si occupa di didattica e formazione, il punto chiave è capire come si possano sfruttare le potenzialità dei nuovi spazi che ci avviluppano, nell'ottica di favorire processi di insegnamento-apprendimento sempre più attivi, partecipativi e senza soluzione di continuità.

Tutto ciò non può evidentemente prescindere da una profonda riflessione sulle nuove dimensioni ibride in cui ci troviamo immersi che, e a questo punto dovrebbe essere chiaro, non sono il semplice prodotto di una meccanica combinazione delle componenti reale (ad es. l'aula, la propria abitazione, la biblioteca) e virtuale (il cloud e, più in generale, la rete), quanto piuttosto di una sorta di loro compenetrazione reciproca favorita da quella che il filosofo Luciano Floridi chiama *infosfera*.

3. L'infosfera, crogiolo di spazi ibridi

Luciano Floridi, docente di filosofia ed etica dell'informazione all'Università di Oxford, sostiene che oggi ci troviamo di fronte a una vera e propria «rivoluzione dell'informazione», analoga, per certi versi,

⁽⁶⁾ G. TRENTIN, M. REPETTO M. (a cura di), *Using Network and Mobile Technology to Bridge Formal and Informal Learning*, Elsevier, 2013.

a quelle alimentate dal pensiero di Copernico, Darwin e Freud. In altre parole, la rivoluzione dell'informazione ci sta offrendo una nuova, profonda comprensione dell'uomo, concepito come essere sempre connesso immerso in un universo fatto di informazione, di agenti informativi e dell'ambiente stesso in cui si muove, un ecosistema vitale e sociale che supera la divisione tra reale (offline) e virtuale (online). Sotto molti profili, sostiene Floridi, «non siamo entità isolate quanto piuttosto organismi informativi interconnessi, o 'inforg', che condividono con agenti biologici e artefatti ingegnerizzati un ambiente globale costituito in ultima analisi dalle informazioni, l'infosfera»⁽⁷⁾.

Un *inforg*, quindi, può essere una persona fisica che scambia informazioni con altre persone attraverso i propri dispositivi tecnologici, oppure che interagisce con risorse informativi artificiali (più o meno intelligenti) accessibili in rete e finalizzati alla gestione e alla condivisione dell'informazione. Ma possono essere anche gli stessi agenti artificiali informativi che, in modo automatico, interagiscono fra di loro per condividere dati e informazioni.

Da notare come venga spesso usato in questo contesto il termine "informativo", proprio a significare qualcosa che ha a che fare strettamente con le teorie e le tecnologie dell'informazione.

La fig. 2 riporta un tentativo di concettualizzazione dell'infosfera, dove è messa in evidenza la fitta rete di collegamenti fra gli *inforg*, in continua interazione fra di loro.

⁽⁷⁾ L. FLORIDI, *La rivoluzione dell'informazione*, Codice Edizioni, 2010, p. 11.

Figura 2 – L’infosfera, uno spazio popolato da agenti informativi (infor)



Nell’infosfera, secondo Floridi, si trovano tutti i processi, servizi ed entità informazionali. L’essere umano si sta trasferendo all’interno dell’infosfera e le tecnologie non sono semplicemente degli strumenti che ci permettono di interagire con questo nuovo ambiente informazionale, ma vere e proprie porte che ci consentono di entrarci dentro.

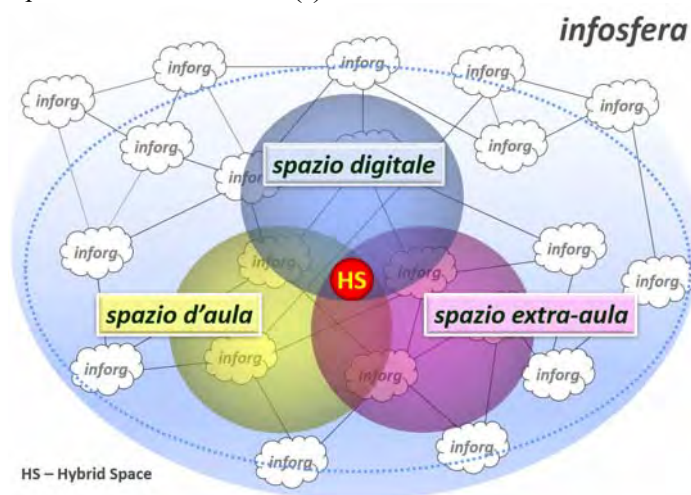
A questo punto, se volessimo azzardare una sorta di confronto fra il concetto di infosfera e quello di ecosfera, potremmo dire che, così come l’ecosfera rappresenta l’insieme delle zone della Terra che, per particolari condizioni ambientali, permettono la formazione e lo sviluppo degli ecosistemi, bene, l’infosfera rappresenta l’humus in cui si sviluppano i cosiddetti spazi ibridi, ossia ecosistemi vitali che superano la divisione fra reale (offline) e virtuale (online), fondendo le due dimensioni in qualcosa di nuovo.

È interessante osservare come, il pensiero di Floridi (più filosofico) e quello di De Souza e Silva (più tecnologico), benché partendo da angolature differenti, convergano verso una comune concettualizzazione di spazio ibrido sottolineando come questo non solo travalichi la distinzione fra online e onsite ma come, nei fatti, sia profondamente differente da ciò che definiamo realtà mista, realtà aumentata o realtà virtuale ⁽⁸⁾.

⁽⁸⁾ A. DE SOUZA E SILVA, *From Cyber to Hybrid: Mobile Technologies as Interfaces of Hybrid Spaces*, in *Space and Culture*, 2010, 9(3), 261-278.

Si tratta di una concettualizzazione molto potente che a questo punto potremmo provare a trasferire all'interno di quella che prima abbiamo definito infosfera, iniziandola già a pensare come una dimensione ideale per favorire processi di apprendimento senza soluzione di continuità (fig. 3).

Figura 3 – Spazi ibridi nell'infosfera ⁽⁹⁾



4. Gli spazi ibridi e l'apprendimento senza soluzione di continuità

Per poter comprendere come il *seamless learning* (SL) possa trovare negli spazi ibridi e più in generale nell'infosfera le dimensioni ideali per svilupparsi in tutte le sue piene potenzialità, può essere utile riprendere alcuni concetti che ne stanno alla base e osservare come la tecnologia sia intervenuta nel dar loro nuove forme.

Consultando la letteratura, ci si accorge come il concetto di SL abbia sostanzialmente due anime ⁽¹⁰⁾ che si sono sviluppate in tempi differenti. La prima, orientata a ripensare/riorganizzare i processi di apprendi-

⁽⁹⁾ G. TRENTIN, *Connettività, Spazi Ibridi e Always-on Education*, in *Rivista AEIT*, 2017, 5-6.

⁽¹⁰⁾ L. H. WONG, *A Brief History of Mobile Seamless Learning*, in L. H. WONG, M. MILRAD, M. SPECHT (Eds.), *Seamless Learning in the Age of Mobile Connectivity*, Springer, 2015, 3-40.

mento in modo da far cadere la netta distinzione fra l'esperienza dell'apprendimento in aula e fuori dall'aula:

«La parola SL suggerisce che ciò che un tempo si ritenevano essere parti separate e distinte (ad esempio, in aula e fuori dell'aula, accademico e non accademico, curricolare ed extra-curricolare, esperienze all'interno del campus e fuori dal campus) sono ora un'unica cosa, legate insieme in modo da apparire un tutt'uno continuo nel tempo. In ambienti di apprendimento senza soluzione di continuità, gli studenti sono incoraggiati a sfruttare le risorse di apprendimento esistenti all'interno e all'esterno dell'aula. Agli studenti viene chiesto di usare le loro esperienze di vita per arricchire di significato il materiale introdotto nelle aule» ⁽¹¹⁾.

La seconda anima del SL, quella più tecnologica, si è invece manifestata più avanti, col diffondersi dei dispositivi personali e quindi più focalizzata a comprendere come le tecnologie possano amplificare il concetto di SL, rendendo ancor più mobile e onnipresente il processo di apprendimento, andando oltre i concetti di *m-learning* (mobile-learning) e *u-learning* (ubiquitous-learning).

«Il SL è uno stile di apprendimento in cui uno studente può imparare in una varietà di scenari, passando da un contesto (apprendimento formale e informale, personale e sociale, ecc.) a un altro, in modo facile e istantaneo, grazie alla mediazione del proprio dispositivo mobile personale» ⁽¹²⁾.

La tecnologia mobile, quindi, come strumento in grado di amplificare la capacità del discente di rilocalizzare sistematicamente il proprio ambiente di apprendimento nei diversi luoghi/spazi vissuti nel corso della giornata.

⁽¹¹⁾ G. D. KUH, *Guiding principles for creating seamless learning environments for undergraduates*, in *College Student Development*, 1996, 37(2), 135-148.

⁽¹²⁾ T. CHAN, J. ROSCHELLE, S. HSI, M. SHARPLES, T. BROWN, U. HOPPE, *One-to-one technology-enhanced learning: An opportunity for global research collaboration*, in *Research and Practice in Technology-Enhanced Learning*, 2006, 1(1), 3-29.

5. Seamless Learning (SL) e Mobile-Seamless Learning (MSL)

Norris e Soloway⁽¹³⁾, osservano come, con la proliferazione del cosiddetto «1:1» (un-device-o-più-per-studente), si sia passati dal considerare attività di apprendimento episodico in classe o fuori dalla classe (qui “o” è da intendere in modo esclusivo), a esaminare un dominio reso molto più ampio dalla possibilità data a ogni studente di disporre di un dispositivo mobile (o comunque un dispositivo connesso) 24x7 (24 ore al giorno per 7 giorni).

Chan e altri autori⁽¹⁴⁾ a questo proposito, dipingono un possibile scenario in cui «[...] la disponibilità di uno o più dispositivi personali consente agli studenti di apprendere ogni volta che hanno una curiosità, passando agevolmente da un contesto all'altro, da quello formale a quello informale, estendendo gli spazi sociali in cui gli studenti interagiscono tra loro; questi sviluppi, supportati dalle teorie del costruttivismo sociale e dell'apprendimento situato, influenzeranno la natura, il processo e i risultati dell'apprendimento».

I dispositivi mobili, quindi, come nuovo propulsore tecnologico per il SL, identificato di conseguenza da Wong e Looi⁽¹⁵⁾ con il termine MSL (Mobile-Seamless Learning), anche per differenziarlo dal concetto più generale di SL non necessariamente legato all'uso di tecnologie.

In sintonia con il tema di questo contributo, qui di seguito faremo uno specifico focus sul MSL.

6. Che cosa distingue il MSL dal Mobile/Ubiquitous Learning

Nonostante nel tempo si sia sviluppata una ricca letteratura sugli aspetti concettuali legati al SL (la prima anima), chi si occupa di Technology

⁽¹³⁾ C. NORRIS, E. SOLOWAY, *The opportunity to change education is, literally, at hand*, in *Educational Technology*, 2012, 52(2), 60-63.

⁽¹⁴⁾ T. CHAN, J. ROSCHELLE, S. HSI, M. SHARPLES, T. BROWN, U. HOPPE, *One-to-one technology-enhanced learning: An opportunity for global research collaboration*, in *Research and Practice in Technology-Enhanced Learning*, 2006, 1(1), 3-29.

⁽¹⁵⁾ L. H. WONG, C. K. LOOI, *What seams do we remove in mobile assisted seamless learning? A critical review of the literature*, in *Computers & Education*, 2011, 57(4), 2364-2381.

Enhanced Learning, almeno inizialmente, lo ha interpretato come un'istanza speciale di *m/u-learning* (mobile/ubiquitous learning). Si è trattato, quindi, di una iniziale visione tecno-centrica ⁽¹⁶⁾ che però, in seguito, ha dovuto lasciare il giusto spazio a una prospettiva diversa, che tenesse conto della necessità di una progettazione didattica coerente al concetto di SL ⁽¹⁷⁾, mettendo in primo piano il ruolo dei nuovi spazi di apprendimento ⁽¹⁸⁾ anche nell'ottica della promozione di una nuova cultura dell'apprendimento ⁽¹⁹⁾⁽²⁰⁾. Un processo, cioè, che dura per l'intera vita, non episodico (come la partecipazione a corsi, lezioni, ecc.), bensì costantemente collegato/intrecciato al quotidiano, auto-regolato/diretto dal singolo che lo mette in atto in ogni momento e in ogni luogo grazie alla possibilità di essere perennemente connessi all'interno dell'infosfera.

In tempi passati (neanche troppo) “imparare sempre e ovunque” è stato lo slogan che ha contraddistinto l'introduzione dell'*e-learning* come approccio formativo in rete. Lo stesso slogan in seguito è stato utilizzato per l'*m-learning*.

La domanda a questo punto è: “imparare in qualsiasi momento, ovunque” equivale a “continuità dell'apprendimento trasversalmente a più spazi (negli spazi ibridi)”?

Va de sé che, se fosse realmente così, il concetto di MSL non giustificherebbe la sua particolarità rispetto al *e/m-learning*.

In effetti una sostanziale differenza esiste. Prendiamo ad esempio un'attività esercitativa o di studio di uno specifico contenuto disciplina-

⁽¹⁶⁾ P. S. CHIU, Y. H. KUO, Y. M. HUANG, T. S. CHEN, *The ubiquitous learning evaluation method based on meaningful learning*, presentazione all'*International Conference on Computers in Education*, 2008, Taipei, Taiwan.

⁽¹⁷⁾ L. H. WONG, C. K. LOOI, *Designing for seamless learning*, in R. LUCKIN, P. GOODYEAR, B. GRABOWSKI, N. WINTERS (Eds.), *Handbook of Design in Educational Technology*, Routledge, 2013, 146-157.

⁽¹⁸⁾ L. H. WONG, *Analysis of students' after-school mobile-assisted artifact creation processes in a seamless language learning environment*, in *Educational Technology & Society*, 2013, 16(2), 198-211.

⁽¹⁹⁾ M. MILRAD, L. H. WONG, M. SHARPLES, G. J. HWANG, C. K. LOOI, H., *Ogata, Seamless learning: An international perspective on next generation technology enhanced learning*, in Z. L. BERGE, L. Y. MUILENBURG (Eds.), *The Handbook of Mobile Learning*, Routledge, 2013, 95-108.

⁽²⁰⁾ F. OZDAMLI, *Effectiveness of cloud systems and social networks in improving self-directed learning abilities and developing positive seamless learning perceptions*, in *Journal of Universal Computer Science*, 2013, 19(5), 602-618.

re, previsti da un determinato ambiente e-learning, e supponiamo che li si possa svolgere in qualsiasi momento e in qualunque luogo grazie all'always-on. Ciò che differenzia questo approccio dal MSL è che nell'e-learning quasi sempre l'attenzione del discente viene focalizzata sul compito, facendogli perdere cognizione di ciò che lo circonda (in termini di spazi fisici e sociali) e di ciò che è correlabile a quanto sta studiando. E la stessa cosa si potrebbe dire anche per quelle attività e-learning basate sull'interazione sociale e l'attività collaborativa che impegnano gli studenti a rielaborare conoscenze, stimolandoli tuttavia raramente a situarle e a collegarle con il quotidiano.

Dobbiamo essere consapevoli che una delle principali sfide per gli studenti del XXI secolo non è solo apprendere nuove conoscenze, ma anche come e quando apprenderle e come rendere significativo il loro apprendimento.

In questo senso il SL deve essere inteso come una «abitudine della mente»⁽²¹⁾, un insieme di abilità metacognitive o «strategie regolatorie schematizzate e abituali» in termini psicologici⁽²²⁾, attivabili in ogni momento della vita in modo che ciascuno diventi realmente uno “studente seamless”.

Questo richiede autentiche trasformazioni di credenze e abitudini riguardo i processi di apprendimento supportati dalle tecnologie, andando cioè oltre quella che possiamo definire la “comodità logistica” che si limita a svincolare il processo di apprendimento dallo spazio e dal tempo, recapitandolo a “domicilio”.

7. La visione individuo-centrica del MSL

MSL è stato liberamente definito in alcune pubblicazioni come una «teoria dell'apprendimento»⁽²³⁾. Tuttavia, proprio come l'e-learning e

⁽²¹⁾ L. H. WONG, C. K. LOOI, *What seams do we remove in mobile assisted seamless learning? A critical review of the literature*, in *Computers & Education*, 2011, 57(4), 2364-2381.

⁽²²⁾ L. SHA, C. K. LOOI, W. CHEN, B. ZHANG, *Understanding mobile learning from the perspective of self-regulated learning*, in *Journal of Computer Assisted Learning*, 2012, 28(4), 366-378.

⁽²³⁾ L. WEI, *Construction of seamless English Language learning cyberspace via interactive text messaging tool*, in *Theory and Practice in Language Studies*, 2012, 2(8), 1590-1596.

il m-learning, MSL dovrebbe invece essere visto più come un concetto o come un approccio all'apprendimento, almeno fino a quando non verrà teorizzato in modo convincente.

Fra l'altro, nonostante anni di discussioni e di studi sull'essenza e le caratteristiche del MSL, di fatto rimane ancora un concetto vagamente definito senza precisi modelli di riferimento.

Per questa ragione si è più volte tentata un'analisi della letteratura sull'argomento con lo scopo di individuare quelle che dovrebbero essere le caratteristiche salienti di un ambiente MSL. Uno dei risultati che tutt'oggi rimane fra i più accreditati è quello a cui sono approdati Wong e Looi⁽²⁴⁾ istanziano un modello MLS articolato in dieci dimensioni:

- (MSL1) Apprendimento formale e informale;
- (MSL2) Apprendimento personalizzato e sociale;
- (MSL3) Apprendimento attraverso i luoghi;
- (MSL4) Apprendimento attraverso il tempo;
- (MSL5) Accesso ubiquo alle risorse di apprendimento (una combinazione di apprendimento sensibile al contesto, apprendimento supportato dalla realtà aumentata e accesso ubiquo alle risorse di apprendimento online);
- (MSL6) Mondi fisici e digitali;
- (MSL7) Utilizzo combinato di più tipi di dispositivi (comprese tecnologie fisse come computer desktop, lavagne interattive);
- (MSL8) Passaggio rapido e senza soluzione di continuità tra più attività di apprendimento (es. raccolta dati + elaborazione + analisi + comunicazione);
- (MSL9) Sintesi della conoscenza (conoscenza precedente e nuova così come molteplici livelli di abilità di pensiero e riflessione e/o di apprendimento multidisciplinare);
- (MSL10) Pluralità di modelli pedagogici e di attività di apprendimento (facilitati dagli insegnanti), basate ad esempio sul *problem/project based learning*, l'*inquiry based learning*, il *phenomenon based learning*, il *collaborative/cooperative learning*, ecc.

⁽²⁴⁾ L.H. WONG, C.K. LOOI, *What seams do we remove in mobile assisted seamless learning? A critical review of the literature*, in *Computers & Education*, 2011, 57(4), 2364-2381.

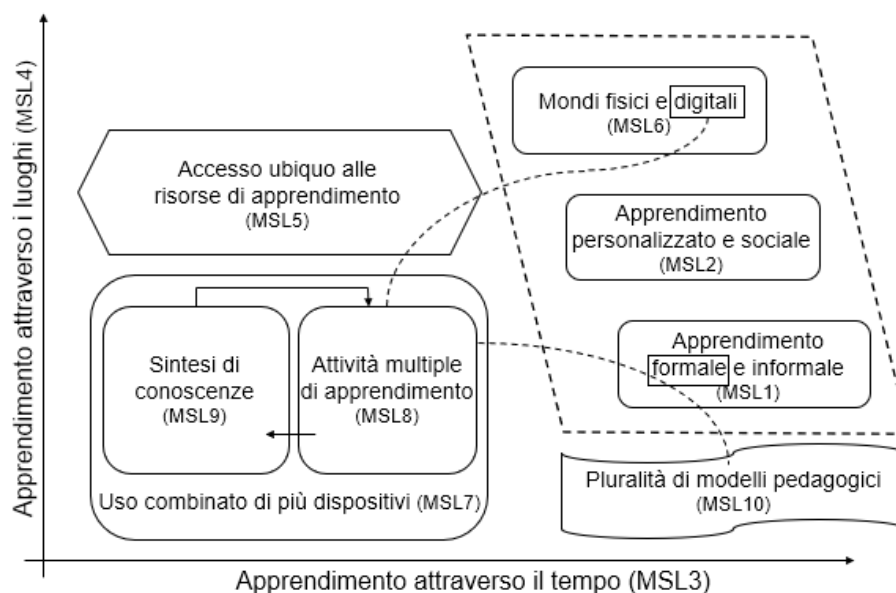
A fronte di questo primo livello di modellizzazione, Wong ⁽²⁵⁾ ha sviluppato una rappresentazione grafica (fig. 4) per chiarire le relazioni tra le dieci dimensioni. Il diagramma è incentrato sul discente nel senso che rappresenta un modello di ecologia MSL non tanto dalla prospettiva dei progettisti o dei facilitatori di MSL (ad esempio, gli insegnanti), quanto piuttosto da quella di uno “studente seamless”.

Collocare il discente al centro non significa che sia al centro dell'attenzione degli insegnanti, quanto piuttosto il centro della produzione della conoscenza che si sviluppa in vari contesti all'interno degli spazi di apprendimento multidimensionali ⁽²⁶⁾. Tale prospettiva implica che MSL non riguarda solo l'apprendimento ovunque, in qualsiasi momento, ma l'apprendimento perpetuo e in tutti i contesti - è difficile determinare quando inizia e finisce un processo/episodio di apprendimento ⁽²⁷⁾.

⁽²⁵⁾ L. H. WONG, *A learner-centric view of mobile seamless learning*, in *British Journal of Educational Technology*, 2012, 43(1), 19-23.

⁽²⁶⁾ M. LAYTE, S. RAVET, *Rethinking quality for building a learning society*, in U.D. EHLERS, J.M. PAWLOWSKI (Eds.), *Handbook on quality and standardisation in E-learning*, Springer, 2006, 347-365.

⁽²⁷⁾ M. SHARPLES, *Mobile learning: research, practice and challenges*, in *Distance Education in China*, 2013, 3(5), 5-11.

Figura 4 – Visualizzazione del modello di MSL a dieci dimensioni ⁽²⁸⁾

Il diagramma ha lo scopo di offrire una vista complessiva delle dieci dimensioni. In particolare, MSL3 (attraverso i luoghi) e MSL4 (attraverso il tempo) sono identificati come le dimensioni di livello più alto che incorporano tutte le altre dimensioni. All'interno di questo spazio bidimensionale, esistono tre specifici continuum di (sub) spazi di apprendimento, ovvero MSL1 (apprendimento formale/informale), MSL2 (apprendimento individuale/sociale) e MSL6 (mondo fisico/digitale), che sono blandamente raggruppati nel parallelogramma. Sotto gli spazi di apprendimento multidimensionali, uno studente può utilizzare più dispositivi (MSL7) per mediare tutti i suoi sforzi. Due elementi esterni, MSL5 (accesso ubiquo alle risorse di apprendimento) e MSL10 (pluralità di modelli pedagogici e di attività di apprendimento), servono per avviare e arricchire le specifiche attività di apprendimento dello studente, attraverso lo spazio di apprendimento formale e il mondo digitale. Con l'interazione (attraverso l'interoperabilità) di tutte le dimensioni precedentemente menzionate, uno studente sarà in grado di svolgere e passare, senza interruzioni, tra molteplici attività di apprendimento

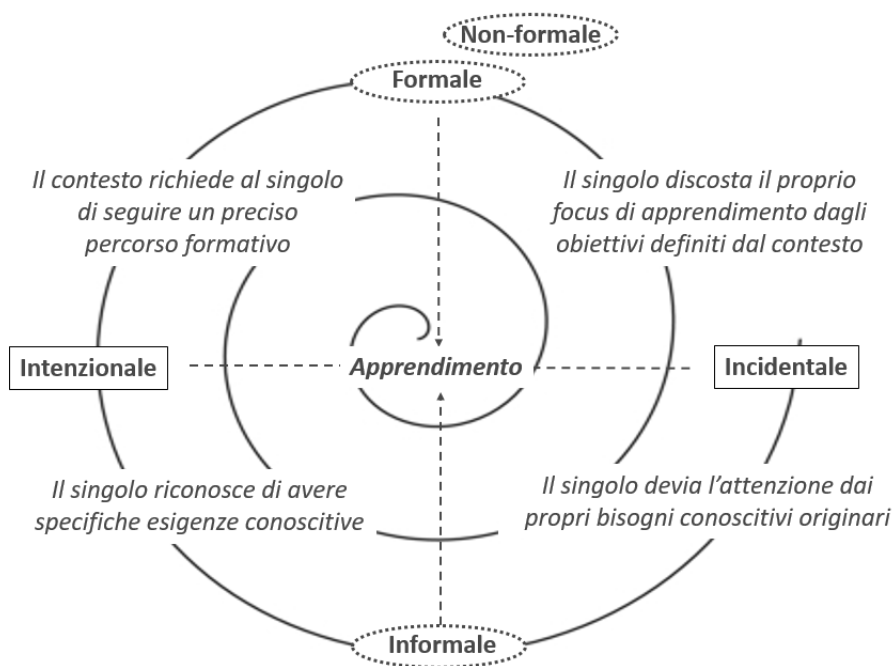
⁽²⁸⁾ L. H. WONG, *A learner-centric view of mobile seamless learning*, in *British Journal of Educational Technology*, 2012, 43(1), 19-23.

(MSL8) che possono portare alla sintesi della conoscenza (MSL9). Tuttavia, a causa della natura perpetua del SL, i risultati dell'apprendimento di MSL9 potranno avere ritorni per MSL8, ossia utilizzabili in altre future attività di apprendimento.

8. La sublimazione formale/non-formale/informale

Uno degli effetti più interessanti che gli spazi ibridi favoriscono e mettono a disposizione del MSL è l'innescò simultaneo dei processi di apprendimento formale, non-formale e informale in una spirale anch'essa senza soluzione di continuità (fig. 5).

Figura 5 – Apprendimento senza soluzione di continuità in un movimento a spirale



Per la vicinanza fra formale e non-formale, nella figura si accentua la dicotomia formale-informale data la distanza fra le rispettive peculiarità.

In molte rappresentazioni concettuali, l'apprendimento, come processo complessivo, viene rappresentato come somma di processi formali, non-formali e informali, intenzionali o incidentali.

Fino a poco tempo fa l'idea comune era che gli spazi e i percorsi istituzionali fossero sede principalmente di processi di apprendimento intenzionale/formale: il contesto (la scuola, l'università, un'organizzazione) richiede al singolo di seguire un preciso percorso formativo (quadrante in alto a sinistra).

Portare con sé un dispositivo costantemente connesso, favorisce, benché all'interno di percorsi formali, la possibilità che il singolo discosti il proprio focus di apprendimento dagli obiettivi definiti dal contesto, anche in modo incidentale/occasionale (quadrante in alto a destra).

La stessa possibilità, evidentemente, esalta ancor di più i processi di apprendimento informale, sia quando il singolo riconosce di avere specifiche esigenze conoscitive e, intenzionalmente, interagendo nell'infosfera cerca di soddisfarle (quadrante in basso a sinistra), sia quando, agendo in modo non necessariamente intenzionale, si imbatte, nella stessa infosfera, in agenti informativi (biologici o artificiali) che lo "distraggono" dal proprio bisogno conoscitivo originario ma che in ogni caso gli fanno acquisire nuova conoscenza (quadrante in basso a destra).

In questo senso l'ibridazione degli spazi "scompiglia un po' le carte" dato che la liquidità della dimensione digitale rompe i confini fra quelli che sono i processi formali e informali, mescolandoli fra loro, favorendo apprendimenti senza soluzione di continuità a spirale in cui il singolo è sia "attivatore" del proprio apprendimento, sia auto-regolatore dello stesso.

Quindi, più che gettare ponti fra apprendimento formale e informale, come spesso si trova scritto in letteratura, il MSL dovrebbe essere inteso come processo di fusione fra i due momenti fino a farne perdere la reciproca connotazione: in aula (o in una piattaforma per l'e-learning) si segue una lezione, si studiano gli argomenti proposti dal contesto, ma al contempo, col proprio dispositivo personale, si può viaggiare al di fuori di quello stesso contesto, o meglio portare altri contesti al suo interno, realizzandone l'ibridazione.

Allo stesso modo, attraverso il proprio dispositivo mobile always-on, si possono studiare i contenuti di un corso muovendosi per la città, viaggiando in treno, stando comodamente seduto in una panchina del parco, avere la possibilità di contestualizzare gli apprendimenti a quello che ci

circonda, cercare soluzioni *just-in-time* alle proprie esigenze di conoscenza navigando l'infosfera e, durante la navigazione, apprendere cose nuove anche in modo incidentale.

Come detto, l'innescò di una spirale che senza soluzione di continuità attivi e intrecci processi di apprendimento formale, non-formale e informale non può prescindere dalla capacità dell'individuo di essere il principale attivatore del proprio processo di apprendimento, sapendo come indirizzarlo e autoregolarlo, e questo non soltanto dal punto di vista cognitivo, ma anche da quello emotivo, motivazionale e comportamentale. In altre parole, l'individuo "autoregolato" sa che cosa vuole imparare e perché, pianifica il proprio processo di apprendimento, controlla le emozioni negative come lo scoraggiamento a fronte degli insuccessi, sviluppando strategie per superarli piuttosto che rinunciare, sceglie consapevolmente le strategie di studio e quelle con cui affrontare i problemi, magari adattando quelle apprese in altri settori, dosa l'impegno in relazione ai risultati desiderati, verifica il conseguimento dei propri obiettivi e adegua i metodi, tempi e strategie agli obiettivi da raggiungere, è in grado di apprendere in autonomia, ma anche dagli altri e con gli altri ⁽²⁹⁾.

Apprendere nell'infosfera richiede una forte capacità di autoregolazione dato che si tratta di un ambiente molto ricco di risorse e informazioni ma anche molto destrutturato, che lascia al singolo ampi margini decisionali.

La ricerca ha dimostrato ⁽³⁰⁾ che le capacità di autoregolazione si sviluppano soprattutto praticandole, ossia abituandosi a pianificare, controllare e verificare il proprio processo di apprendimento. Tanto più un individuo si abitua ad autoregolare il proprio apprendimento in un ambiente in cui non c'è chi decide per lui, tanto più imparerà a decidere, scegliere, adeguare il proprio percorso, valutare i propri risultati e adeguare i propri comportamenti online.

Le nuove generazioni vanno necessariamente educate in questo senso, facendo in modo che la formazione formale diventi incubatore di competenze di auto-direzione e auto-regolazione del proprio processo di apprendimento senza soluzione di continuità.

⁽²⁹⁾ Da un'intervista a Donatella Persico dell'ITD-CNR per il corso online *La rete per insegnare e apprendere* realizzato nell'ambito del progetto *Presente Digitale*, 2019.

⁽³⁰⁾ D. H. SCHUNK, *Metacognition, Self-Regulation, and Self-Regulated Learning: Research Recommendations*, in *Educational Psychology Review*, 2008, 20, 463-467.

9. Una riflessione finale

Da quanto abbiamo detto ne deriva che, per chi si occupa di didattica e formazione, il punto nodale sia capire come sfruttare le potenzialità dei nuovi spazi che ci avvilluppano nella prospettiva di aprire nuovi scenari di insegnamento-apprendimento sempre di più attivi, partecipativi e senza soluzione di continuità.

Si tratta di un compito tutt'altro che facile, complicato ulteriormente da distanze generazionali fra chi dovrebbe "educare" all'uso auto-diretto e auto-regolato dell'apprendimento negli spazi ibridi e chi, essendoci nato dentro, li considera da sempre normali spazi di interazione con gli altri e le "cose" che vi si trovano dentro. Una scioltezza di movimento che spesso però contrasta con la scarsa capacità di usare gli stessi strumenti e le stesse risorse nel processo di acquisizione di nuove conoscenze, abilità e competenze in un processo continuo, non legato ai momenti e ai luoghi, quanto piuttosto ai contesti.

È quindi necessario che la ricerca educativa affronti queste questioni, ma con l'umiltà e la consapevolezza di vivere in un mondo in continua accelerazione, dove teorie consolidate probabilmente entreranno, se non lo sono già entrate, in collisione con le dinamiche indotte dalle nuove dimensioni ibride.

Pertanto, se da un lato è giusto osservare e dare spiegazioni su che cosa succede oggi, dall'altro si pone l'esigenza di capire come preparare le nuove generazioni durante il viaggio senza fine verso scenari futuri che né noi né loro siamo adesso in grado di disegnare.

Abstract

Apprendimento senza soluzione di continuità negli spazi ibridi dell'infosfera

L'infosfera è quell'ambiente globale, costituito principalmente da informazioni, in cui agenti biologici e artefatti ingegnerizzati, costantemente interconnessi fra loro, interagiscono trasversalmente alle dimensioni reali e digitali. Noi tutti vi siamo immersi e la animiamo attivamente attraverso i nostri dispositivi mobili connessi in rete senza soluzione di continuità. In questo contributo si discute come l'infosfera rappresenti una sorta di humus per i cosiddetti "spazi di apprendimento ibridi", ossia nuovi am-

bienti prodotti dalla sublimazione delle dimensioni reali e digitali degli spazi in cui può aver luogo il processo di insegnamento-apprendimento. La questione principale che verrà discussa è: come gli spazi ibridi dell'infosfera possono favorire un apprendimento senza soluzione di continuità attraverso la contestualizzazione del processo di apprendimento e la fusione dei processi di apprendimento formale, non-formale e informale?

Parole chiave: incorporamento, infosfera, spazi di apprendimento ibridi, mobile learning.

Seamless learning in the infosphere hybrid spaces

The term infosphere denotes the entire informational ecosystem populated by all informational entities (whether generated by biological agents or engineered artefacts) interacting at the same time across real and virtual dimensions. We are all immersed, to one extent or another, in the infosphere through the use of always-on mobile devices. This paper discusses how the infosphere represents the humus for so-called "hybrid learning spaces", i.e. spaces derived by the sublimation of the real and virtual dimensions of the spaces where teaching-learning processes can take place. The main question is: how can hybrid spaces in the infosphere foster seamless learning through the contextualization of learning and the fusion of formal, non-formal and informal learning processes?

Keywords: embodiment, infosphere, hybrid learning spaces, mobile seamless learning.

Designing and Implementing Seamless Learning with Teachers

Peter Seow^{*}, Ivica Boticki^{**}, Gean Chia^{***}

Summary: **1.** Introduction. – **2.** Seamless Learning in Schools. – **3.** Teachers as Designers. – **4.** Design-based Implementation Research (DBIR). – **5.** The research study. – **5.1.** Research contexts. – **6.** The Pilot of Seamless Learning (year 1 and 2). – **6.1.** Implementation. – **6.2.** Lesson design. – **6.3.** Enactment of Lessons. – **7.** Scaling up Seamless Learning (year 3 and 4). – **7.1.** Implementation. – **7.2.** Design. – **7.3.** Enactment of Lessons. – **8.** Findings. – **8.1.** RQ1, How do teachers design and implement Seamless Learning? – **8.2.** RQ2, What are the supports needed for teachers to implement Seamless Learning for sustainability? – **8.3.** RQ3, What are the challenges to designing and implementing Seamless Learning in the classrooms? – **9.** Conclusions.

1. Introduction

The notion of Seamless Learning bridges the physical and social learning spaces of students mediated by the use of technology. Since the seminal paper by Chan and a group of learning technology researchers⁽¹⁾ which proposed that technology can enhance students' learning seamlessly, there have been numerous studies that have implemented

^{*} National Institute of Education, Nanyang Technological University, Singapore.

^{**} Faculty of Electrical Engineering and Computing, University of Zagreb, Croatia.

^{***} Success Learning Centre, Singapore.

⁽¹⁾ T. CHAN, J. ROSCHELLE, S. HSI, KINSHUK, M. SHARPLES, T. BROWN, E. SOLOWAY, *One-to-one technology-enhanced learning: An opportunity for global research collaboration*, in *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 2006, 1(1), 3-29.

Seamless Learning in the classroom ⁽²⁾ ⁽³⁾. These studies have reported good outcomes in the implementation of Seamless Learning in Science and Language learning. Hence, Seamless Learning as an educational innovation is transformative in how students learn utilising technology. Being a tool to allow teachers to improve and advance learning in schools, Seamless learning has to be scalable and sustainable to the progressive changes enacted by said teachers. As the enactors of change and drivers of education, teachers play a critical part in the implementation of any educational innovations in school as they decide when and how it will be carried out in the classroom. Hence, they need to have ownership over the programmes and understand the rationale of the educational innovation when aligning it with their teaching goals. In this article, we study the journey of a school in implementing Seamless Learning starting which started from one Grade 3 pilot class before scaling the innovation across 12 classrooms in Grade 3 and 4. This study was conducted over a span of 4 years. Using Design Based Implementation Research methodology, researchers and teachers co-designed and implemented Seamless Learning for Grade 3 and 4 Science classes in a Singapore Primary school. Through this initiative, teachers took greater ownership of education innovation through the collaborative effort of design and implementation. At the same time, they developed the capacity in designing and modelling lessons using the Seamless Learning framework, thus resulting in a better understanding of the curriculum and ideas of Seamless Learning itself. The four-year programme eventually led to greater sustainability as researchers took a step back and handed more reins of responsibility to the teachers in constructing lesson plans. To give a clearer view of the efficacy of enactment, we will hence share the process of the design and implementation of the Seamless Learning, the support teachers needed in the design and implementation, as well as the challenges faced in implementation. Ultimately, the goal of our paper is to aid researchers and practitioners in better understanding the process taken by

⁽²⁾ B. ZHANG, B., C. K. LOOI, P. SEOW, G. CHIA, L. H. WONG, W. CHEN, W. C. NORRIS, *Deconstructing and reconstructing: Transforming primary science learning via a mobilized curriculum*, in *Computers & Education*, 2010, 55(4), 1504-1523.

⁽³⁾ C. K. LOOI, P. SEOW, B. ZHANG, H. J. SO, W. CHEN, L. H. WONG, *Leveraging mobile technology for sustainable seamless learning: a research agenda*, in *British Journal of Educational Technology*, 2010, 41(2), 154-169.

the teachers that would enable schools to sustain Seamless Learning as an educational innovation in the future.

2. Seamless Learning in Schools

The idea of Seamless Learning was proposed by Kuh ⁽⁴⁾ to link the learning experiences of university students in and out of the classroom. He suggested that learning should not be confined to the classrooms but instead appear continuously across different environments and contexts for the students. Hence, students can take advantage of learning resources inside and outside the classroom and use their life experiences to make meaning of what they learn in formal class settings. Kuh's idea was meant for tertiary students with policy-level principles to foster Seamless Learning at a university level. A seminal paper written by Chan et. al. ⁽⁵⁾ reframed this idea expanding it to include the premise of the use of technology could enhance learning. They proposed that technology can enable learners to seamlessly switch between formal and informal contexts, between individual and social learning spaces, and extend the learning spaces beyond the classroom. At that time, the increasing availability of mobile technologies such as tablets and smartphones with mobile data access was an impetus for researchers to explore the changing design of Seamless Learning in schools. Since the paper by Chan et. al., there has been a shift in researchers' perspectives of Seamless Learning from a technological focus to curriculum design and fostering a culture of learning ⁽⁶⁾. This is critical if Seamless Learning is to be adopted in the schools where there is a push back from school leaders and teachers when its impetus is centered on technology. With this pivot in focus, the design and implementation of Seamless Learning can be more easily embedded in the school curriculum, thus allowing it to be more sustainable as a transformative educational inno-

⁽⁴⁾ G. KUH, *Guiding principles for creating seamless learning environments for undergraduates*, in *Journal of college student development*, 1996, 37(2), 135-48.

⁽⁵⁾ T.W. CHAN, J. ROSCHELLE, S. HSI, KINSHUK, M. SHARPLES, T. BROWN, E. SOLOWAY, *One-to-one technology-enhanced learning: An opportunity for global research collaboration*, in *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 2006, 1(1), 3-29.

⁽⁶⁾ L.H. WONG, *A brief history of mobile seamless learning*, in *Seamless learning in the age of mobile connectivity*, Springer, 2015, 3-40.

vation. Through the curriculum, Seamless Learning can foster a culture of richer learning among the students, to develop a “habit of mind” for self-directed learning and become a life-long learner. Researchers have designed to bridge in and out classroom learning by connecting students’ experiences outside of school to their learning in class. For instance, Song ⁽⁷⁾ studied the design of Seamless Learning for science learning in a Hong Kong elementary school and reported good learning achievements. In a similar vein, Wong and his colleagues ⁽⁸⁾ investigated how Seamless Learning better enabled students to learn language by taking pictures that represented the meaning of various Chinese words outside of schools. Later during class, students would share and discuss the pictures they had taken. Hence, they learnt the Chinese language through making meaning of the words they learnt by linking it to how the word is used outside school. In addition, Hwang, Lai and Wang ⁽⁹⁾ explored the use of Seamless Learning in Flipped classrooms for students to learn science across the different contexts of home, classroom and outdoor spaces. So far, most studies have been conducted by researchers and there are few studies that involve how teachers design Seamless Learning lessons with technology. Teachers are ultimately the actors of implementation of this tool. Hence, for greater sustainability, a reference on how future teachers and school leaders can model Seamless Learning programmes would be more valued. Thus, greater sustainability and ease of implementation can be achieved by instilling a deeper understanding of how teachers design such lesson modules. It is important to understand how Seamless Learning is implemented in the context of a school environment and how is integrated into the curriculum by teachers.

⁽⁷⁾ Y. SONG, *Bring Your Own Device (BYOD) for seamless science inquiry in a primary school* in *Computers & Education*, 2014, 74, 50-60.

⁽⁸⁾ L.H. WONG, C.S. CHAI, G.P. AW, R. KING, *Enculturating seamless language learning through artifact creation and social interaction process*, in *Interactive Learning Environments*, 2015, 23(2), 130-157.

⁽⁹⁾ G.J. HWANG, C.L. LAI, S.Y. WANG, *Seamless flipped learning: a mobile technology-enhanced flipped classroom with effective learning strategies*, in *Journal of Computers in Education*, 2015, 2(4), 449-473.

3. Teachers as Designers

Teachers are the gateway to innovations in the classroom as they decide how lessons are to be enacted in the classroom. It is important for teachers to have ownership of the innovation instead of having it pushed to them by school leaders or researchers in the implementation. Having teachers involved in developing classroom curricula can foster ownership of the innovation in terms of their understanding the curriculum, commitment to implementation, and developing the craft as teachers⁽¹⁰⁾. This could be done in collaboration with researchers in co-designing the lessons which would positively influence the professional development of teachers and the implementation of the curriculum innovation⁽¹¹⁾. Teachers' perspectives of pedagogy, technology and curriculum can shape the co-design of lessons and these perspectives can influence the implementation of the innovation⁽¹²⁾. They enhance the design with their experience in teaching as they can inform researchers what can realistically work in the context of the classroom and streamline the process of solving implementation problems by possibly reducing them⁽¹³⁾. The dialectical interaction between researchers and teachers in designing the curriculum for implementation in the classroom can help teachers to learn about the innovation, technology and curriculum content. The process of co-designing can also build teachers' capacity in understanding the principles of the innovation grounded in research and translating these principles into lesson design. This provides opportunities for teachers to explore new curricular activities and create new lessons to fit their own classroom contexts⁽¹⁴⁾. Furthermore, teachers can develop new knowledge about pedagogies and stu-

⁽¹⁰⁾ M. FULLAN, *The new meaning of educational change*. Routledge, 2001.

⁽¹¹⁾ J. VOOGT, J. PIETERS, A. HANDELZALTS, *Teacher collaboration in curriculum design teams: Effects, mechanisms, and conditions*, in *Educational Research and Evaluation*, 2016, 22(3-4), 121-140.

⁽¹²⁾ A. CVIKO, S. MCKENNEY, J. VOOGT, *Teacher roles in designing technology-rich learning activities for early literacy: A cross-case analysis*, in *Computers & education*, 2014, 72, 68-79.

⁽¹³⁾ F. BOSCHMAN, S. MCKENNEY, J. VOOGT, *Understanding decision making in teachers' curriculum design approaches*, in *Educational technology research and development*, 2014, 62(4), 393-416.

⁽¹⁴⁾ J. KEENGWE, G. ONCHWARI, *Technology and early childhood education: A technology integration professional development model for practicing teacher*, in *Early Childhood Education Journal*, 2009, 37(3), 209.

dent learning through working with the researchers in teams ⁽¹⁵⁾. Voogt and her colleagues ⁽¹⁶⁾ attributed the effectiveness of co-design in professional development of teachers and curriculum development to principles of: 1) situated activity; 2) agency of teachers; and 3) cyclical nature of learning and change. Teachers worked with the researchers to co-design lessons were based on authentic problems situated in the classroom and school. The principle of “Agency” refers to teachers taking ownership of the curriculum innovation for implementation in the classroom for their teaching needs and students learning needs. The work of co-design is one that is cyclical to constantly improve learning and drive change in the classroom and school. Interactions between researchers and teachers are a dynamic cyclical process to design curricular, enact the curriculum innovation in the classroom, and evaluate outcomes of classroom enactment of the designed curriculum with the goal to iteratively improve student learning. These three principles underpin the effective implementation of curriculum innovation in the context of authentic school environment. Design-based Implementation Research (DBIR) is a research approach which seeks to understand how educational innovations can be designed and implemented in authentic classroom taking into consideration the variation of contexts for implementation.

4. Design-based Implementation Research (DBIR)

A goal of introducing an educational innovation is to change current teaching practices and improve learning across different settings and contexts. This means that the implementation of innovation should scale across classrooms, schools or districts. One of the challenges in research is sustaining and scaling research innovations in schools which have been proven to impact learning. Often a times, designed and implemented programs cease to continue after funding has been complet-

⁽¹⁵⁾ R. COBER, E. TAN, J. SLOTTA, H. J. SO, K. KÖNINGS, *Teachers as participatory designers: Two case studies with technology-enhanced learning environments*, in *Instructional Science*, 2015, 43(2), 203-228.

⁽¹⁶⁾ J. VOOGT, T. LAFERRIÈRE, A. BREULEUX, R. C. ITOW, D. HICKEY, S. MCKENNEY, *Collaborative design as a form of professional development*, in *Instructional Science*, 2015, 43(2), 259-282.

ed or when researchers leave the study sites. This is because the programs do not take into consideration the needs of school teachers or the contexts in which the programs are implemented by the stakeholders. Instead, DBIR is an approach that draws upon the collaborative effort between the stakeholders of the research study to design lessons, curricular materials and resources through partnership ⁽¹⁷⁾. The approach aims to design interventions that can be implemented across levels and settings of learning ⁽¹⁸⁾. An important aspect of DBIR is to understand the type of support needed for the implementation of the program in the school for long term functionality. The four core principles of DBIR are: (1) a focus on persistent problems of practice from multiple stakeholders' perspectives; (2) a commitment to iterative, collaborative design; (3) a concern with developing theory and knowledge related to both classroom learning and implementation through systematic inquiry; and (4) a concern with developing capacity for sustaining change in systems ⁽¹⁹⁾. Stakeholders in our research study are those in which the implementation will have an impact on the actions or decisions of their daily work and vice-versa. In school, the stakeholders include school leaders, department heads and teachers because the implementation would have a direct impact on many aspects of the workings of a school. Together with the researchers, the stakeholders identify persistent problems of practice with regards to teaching and learning to researchers by sharing their differing perspectives in this partnership ⁽²⁰⁾. Researchers, school leaders and teachers collaborate towards an iterative design to solutions for problems they identified. In each iterative cycle, the design is implemented to better understand the process and the outcome, leading to improved solutions or practices. The systematic

⁽¹⁷⁾ C. E. COBURN, W. R. PENUEL, K.E. GEIL, *Practice Partnerships: A Strategy for Leveraging Research for Educational Improvement in School Districts*. William T. Grant Foundation, 2013.

⁽¹⁸⁾ W.R. PENUEL, B. J. FISHMAN, *Large scale science education intervention research we can use*, in *Journal of Research in Science Teaching*, 2012, 49(3), 281-304.

⁽¹⁹⁾ B.J. FISHMAN, W.R. PENUEL, A.R. ALLEN, B.H. CHENG, N. SABELLI, *Design-based implementation research: An emerging model for transforming the relationship of research and practice*, in *National Society for the Study of Education*, 2013, 112(2), 136-156.

⁽²⁰⁾ W.R. PENUEL, C.E. COBURN, D.J. GALLAGHER, *Negotiating Problems of Practice in Research-Practice Design Partnerships*, in *Yearbook of the National Society for the Study of Education*, 2013, 112(2), 237-255.

inquiry into the process and outcome can develop underlying theories of the design and develop knowledge on the practice in the classroom.

5. The Research Study

To scale and sustain an educational innovation in the classroom we need to understand how innovation is taken up by the teachers and school leaders in schools. This would lead to wide-scale improvement in student learning and teaching practices. Pivotal to the sustainability and scaling of innovations are the teachers who will continue implementing the innovation in the classroom after the research. This study aims to understand the design and implementation of Seamless Learning by teachers and the support needed for teachers to implement Seamless Learning for sustainability in school.

Research questions:

1. How do teachers design and implement Seamless Learning for the Primary Science classroom?
2. What are the supports needed for the implementation of Seamless Learning to be sustainable in school?
3. What are the challenges of implementing Seamless Learning in school?

5.1. Research Contexts

The study of implementation took place in a Singapore Primary school from 2009 to 2014. The researchers in the study have been awarded a research funding to design and implement Seamless Learning in a Singapore school. The school was open to the idea of implementing Seamless Learning as it has been using mobile technologies for learning in and out of classrooms. Though the school has been using mobile technologies for the learning activities, much of it was seen as “add-on” to the regular school classroom lessons. Prior to implementation, there was not much integration of mobile technology in the classroom curriculum to facilitate new learning experiences for the students. However, the school was interested in expanding their knowledge in how technology can be assimilated into the classroom curriculum and bene-

fit learning for all students, especially weaker students. The researchers along with the school leaders sought to understand how Seamless Learning could be implemented in class as part of the Science lessons to improve student learning. For our implementation study, we chose to model Seamless Learning based lessons for the subject of lower Primary Science at the Grade 3 level. We chose this subject on the basis that in Singapore, formal science education is introduced at Grade 3 in Primary school and the year-end exam for the Science subject is not counted towards the overall grade of the student. Hence, Science as a subject was considered as a lower stake compared to Literacy based subjects (English and Chinese languages) and Mathematics which are introduced at Grade 1. At the same time, there had been a shift towards inquiry-based learning in the National Science syllabus to focus on the Science processes using the 5E inquiry-based learning model⁽²¹⁾. Integrating Seamless Learning mediated by mobile technology was an opportunity to design new experiences for learning Science through inquiry. For the study, the school identified a lower mixed-ability class of Grade 3 students. At Grade 3, all the classes were grouped according to previous Grade 2 examination performances in English and Mathematics. A lower mixed ability class was chosen because the school wanted to understand how lower ability students would learn Science through Seamless Learning and how their performance would fare compared to better classes. The Science teacher in our study was a beginning teacher (less than 3 years in teaching) who majored in teaching English and Art in her pre-service teacher training. Her willingness to use technology in the classroom was a reason the school chose her although she was not trained in teaching Science. Using the DBIR approach, researchers and teachers then worked to co-design the lessons. Therefore, the role of the researchers was to facilitate the teachers in designing the lessons based on the ideas of seamless learning and leverage the affordance of mobile technology for seamless learning. The school had received some funding to purchase mobile devices equipped with mobile internet lines for each student in the experimental class. The students could bring the devices home and were able to use the device for the whole day. The research team collected data through field notes, video recordings of

⁽²¹⁾ R.W. BYBEE, J.A. TAYLOR, A. GARDNER, P. VAN SCOTTER, J.C. POWELL, A. WESTBROOK, N. LANDES, *The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness*. Colorado Springs, Co: 2006, 88-98.

classroom lessons and design meetings, interviews with school leaders, teachers and students and artefacts such students' work and lesson plans. In the following sections, we present the design and implementation of Seamless by the school in the two phases that we observed: 1) The Pilot of Seamless Learning; and 2) The Scaling of Seamless Learning. For each of the phase, we describe the implementation, design and enactment of Seamless Learning.

6. The Pilot of Seamless Learning (Year 1 and 2)

6.1. Implementation

Before the implementation, researchers spent time observing the classroom to understand how Science lessons are typically being taught in the classroom and the students' responses to such teaching. Traditional lessons were heavily focused on delivering Science content and completing worksheets in the classroom. Much of the interactions between the teacher and students were based on the Initiate-Response-Evaluate (IRE) model of questioning. The teacher would pose a question to the class and proceed to evaluate the correctness of the answer. There was a dependence on the published Science teaching guide and the teacher enacted the lesson according the guide. As a non-trained Science teacher, she did not have a strong grasp of the Science syllabus and linkages between Scientific ideas of Primary school science. Following this observation, the researchers sought to understand how Seamless learning facilitated by the use of technology could address the existing problems of practice that were witnessed. Firstly, it was gleamed that understanding the context of teaching Science in the primary classroom was important prior to our design and implementation of Seamless Learning. Hence, the researchers started by unpacking the Primary school Science curriculum with the teacher by identifying themes, and big ideas that students should absorb in each theme. Next, the researchers and teacher identified what learning experiences can be designed for students to explore and learn these scientific ideas. In designing for Seamless Learning, the researchers and teacher team deliberated how the students could connect the different ideas in their lessons and how technology could bridge the connection between their different learning experiences. Furthermore, as a team, the researchers expanded ideas on how mo-

bile technology that the school had purchased could be used in and out of the classroom. Therefore, it was decided that each student would be allocated a Smartphone with a 3G internet access installed with a learning platform called GoKnow. The researchers leveraged on the affordance of the GoKnow platform which includes a lesson organizer, animation drawing tool, concept mapping tool, KWL charting tool and the Word document for students to make their learning and thinking visible to the teachers. The organizer could help teacher to structure and sequence the lesson activities to link the development of ideas. In addition, the school leaders recognized the need for the teacher to spend time co-designing the lessons with the researchers. Hence, she was given about 2 hours a week to unpack the Science curriculum, discuss the lesson design, structure and setup the lessons on the GoKnow platform. In the first year of implementation, our analysis of Science test scores indicated significant advancements made by the pilot class students compared to another class at an equivalent skill level. The positive evidence in learning gains encouraged the school to add another class of students who would benefit from this programme in addition to the current pilot class we were going to continue studying that was moving up to Grade 4.

6.2. Lesson Design

The first unit of the lesson series was focused on the topic of plants parts and systems. In most Science textbooks, plant parts and plant systems are taught at different part of the school year as they belonged to different themes. The researchers and teacher unpack the Grade 3 Science curriculum to understand the big ideas that students should learn. Against the conventional teaching arrangement, the team decided to connect the learning of plant parts and systems. Hence, lessons were sequenced for students to learn plants as a whole. In terms of learning the content, students would able to see the connection between the plant parts and system more effectively. The modality of students' engagement was seamless as they used different tools such as video, KWL charts, comparison tables, pictures, animation, concept maps, and text. The tools offered different representations for students to record the observations, present their thinking and share their ideas. Students were then able to move from different tools and representations in their

learning. Therefore, the use of mobile technology can provide a seamless connection for students to learn across varying physical spaces such as their home, the outdoors and their classroom. The program was designed such that students can participate in learning across the different physical spaces with use of the mobile technology. For example, they could take pictures of various types of plant roots or leaves they observed outside their home, work on drawing an animation of how plants undergo photosynthesis at home and create a concept map in the classroom. The mobile technology and platform became a hub for students to conduct their learning across diverse physical spaces and allowed them to access what they created over time. Over the 2 years of the pilot phase, researchers and teachers designed all lessons required in the Grade 3 and Grade 4 Science syllabus. The suite of lessons was shared with new teachers for scaling in the next phase of the implementation.

6.3. Enactment of Lessons

An important aspect of the study was the enactment of the designed lessons in the classroom. The researchers observed how the designed Seamless Learning lessons were enacted in the actual context of the classroom. In our initial lessons, students faced problems in using the GoKnow platform to access the resources and lessons on the mobile phone. The teacher was often interrupted when students approached her to solve the technical problems they had either using the GoKnow platform or the mobile device. Hence, the lesson enactment took longer than its anticipated design due to the technical problems the students experienced. On a more positive note, it was observed that students took more ownership of lessons through increased participation facilitated by the use of technology. In the Seamless Learning lessons, the students observed and recorded their learning experiences, engaged their prior knowledge, were probed into thinking, and represented their ideas in various modalities. The students were encouraged to explore the environment outside of school and relate their observations to the science concepts they learnt in their lessons. As a result, the lessons were designed to more student-centered as the students were required to be involved in learning process. Furthermore, the teacher became a greater facilitator of learning in the classroom as she pointed out ideas

that engaged to students think further and connect their ideas, creating a habit of greater independent thinking. In the initial stages of the enactment of lessons, the teacher naturally felt intimidated when students were asking her more questions as a result of accessing information on the mobile devices. The teacher realized she was not the only source of knowledge giving students the answers as she has done before. Instead, she encouraged students to find the answers on their own by giving them ideas or finding the answers with other classmates. She empowered the students to conduct their own inquiry in Science. The enactment of the Seamless Learning lessons saw a shift from direct instruction to constructing knowledge in classrooms. Teachers transitioned to become facilitators of learning and co-constructing knowledge with the students.

7. Scaling up Seamless Learning (Year 3 and 4)

7.1. Implementation

Convinced by the positive learning outcomes of implementing Seamless Learning in the pilot scheme, the school leaders sought funding to provide every student in the Grade 3 level with mobile device and 4G internet plan. It was a huge financial undertaking as the school obtained funding from various sources. After funding was obtained, the school scaled up the implementation of Seamless learning to 6 Grade 3 classes. Scaling the implementation of Seamless Learning involved the infrastructural support for teachers to carry out the lessons. Now, all Grade 3 Primary school science teachers had to be involved in teaching Seamless Learning lessons that were designed by teachers in the pilot years. These new teachers did not have the opportunity to unpack the curriculum and had to understand the existing designed Seamless Learning lessons to enact. Hence researchers and school leaders a crucial role to play to level up the new teachers in understanding the curriculum and designed lessons. In the first few months of the scaled-up implementation, researchers observed the lessons and gave constant feedback to the teachers. The school continue to allocate about 2 hours a week for the teachers to meet regularly to discuss about the enactment of lessons, their progress and review the designed lessons. The time-tabled-time (TTT) meetings let teachers focus on the lessons and fur-

their share on students' responses to the lessons. Naturally, revisions were made to the existing lesson plans based on the students' responses and learning needs. Examples of decisions were based on pragmatic reasons such as the realistic lack of time to carry out the activities within the Science lesson periods. During the discussion of the lessons, teachers shared their enactment of their lesson which could better aid teachers who have yet to enact their lessons in class. These teachers could more effectively anticipate some of the difficulties students may have and think of strategies ahead of time to address these difficulties. Individual teachers made the necessary adjustments in their version of enactment based on their class' needs. In addition, the school leaders saw the need to better support teachers in order to effectively carry out the lessons. Hence, they created support desks run by the school technicians. These support desks were opened during the break hours for students to bring their devices to the desk to consult with the technicians if they were having any problems. This relieved teachers from solving technical issues that students may approach the teachers with during limited class time. Instead, the students were referred to the help desks to solve technical issues. In the following year, Seamless Learning was scaled to include a new cohort of Grade 3 students. In the second year of scaling, there were a total of 6 Grade 3 classes and 6 Grade 4 classes with 8 teachers helming the programme.

7.2. Design

As the lessons were scaled to all classes at the Grade 3 level, there was a need to ensure that designed lesson met the needs of all students of different learning abilities. Hence, lessons were designed to be differentiated for students across different abilities. For lower progress students, their teachers adapted the lessons to include more concrete experiences for them. These students were allowed more time to observe scientific phenomenon and experience Science by examining plants more closely in real life. In light of this, efforts were still made to operationalize Seamless Learning by connecting students in and out of classroom experiences. Another aspect of design change made was the development of new worksheets that would enhance the support for the existing Seamless Learning curriculum. Previously, students completed worksheets and workbooks from publishers selected by the school's

Science department. Finishing these worksheets and workbooks in addition to the newly designed curriculum eventually consumed more of the already limited class time, which was split between technological Seamless Learning and the orthodox method. Through the process, the school realized worksheets and workbooks did not align well with the new Seamless Learning Science lessons designed by the school. Hence, the researchers and teachers developed new worksheets that better engaged the students in thinking and assessing their concepts learnt. The new worksheets were designed to be open-ended to accommodate a variation of responses from different students. Additionally, these worksheets could be used to better facilitate classroom discussion. For example, each student could give examples of their own items to classify things based on what they have at home. Using the variety of examples from the students, teachers could more effectively facilitate a discussion on how classification can be done based on the specific examples in each class. Realistically to address concerns on preparing students for the examination, topical worksheets were also designed in conjunction to impart in students' skills for answering examination type questions. During this phase, the overall design of the program placed more emphasis in aligning Seamless Learning to requirements of classroom assessment and the meeting the needs all students through differentiated learning.

7.3. Enactment of Lessons

The teachers and researchers designed to make the linkages between learning in and out of classroom experiences. A level-wide activity was organized where all Grade 3 students visited the Singapore Zoo to learn about the characteristics of the animals and their habitats. For example, they visited rainforest area to view various insects and mammals commonly found in the habitat. Also, they learnt about the different plant varieties found in the rainforest. During this excursion, the students used their mobile devices to take pictures of the animals and plants. Later in school, teachers discussed with the students their learning experiences in the zoo, particularly focusing what observed and interest them during their visit. Teachers learnt to build upon the students' observations and their interests in learning about the various characteristics of animals and plants seen. The students played a more active role

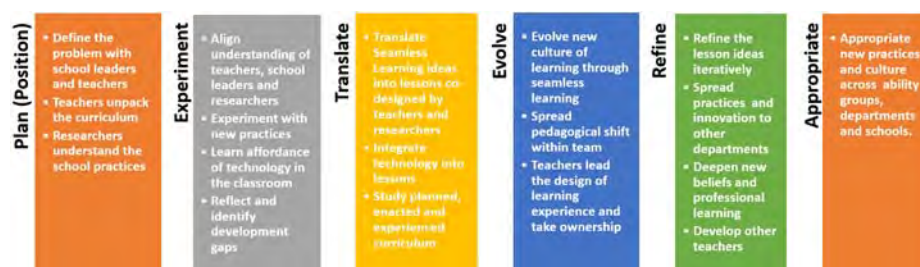
in learning by contributing and participating in the classroom discussions. Consequently, they became more active participants through the sharing their ideas and artefacts with one another. However, it was observed that the degree of participation was dependent on the teachers. We noted that some teachers were not as adept in facilitating such learning through generative discussion. It took time for newer teachers to adapt to Seamless Learning as a teaching practice with students taking an active role. At the end of the year, teachers reflected that they became more involved in constructing knowledge with the students rather than simply giving them the answers. They learnt to build upon the learning experiences and knowledge of students brought into the classroom. Assessment moved from being summative to formative. Teachers reviewed the students' work and give more formative feedback. Students were encouraged to rework on their assignments for resubmission, where they are encouraged to improve and re-submit their assignment.

8. Findings

8.1. RQ1, How do teachers design and implement Seamless Learning?

Over the years in designing for Seamless Science Learning, the researchers and teachers developed a design and implementation process shown in Figure 1. This process includes the enactment of lessons as they are critical to iterative process of refining the lessons. In the initial stages of the design and implementation these stages tended to be linear. Over the years of implementation, the process iterates with the stages becoming less linear with new teachers teaching the Grade 3 and 4 classes, where teachers could be at different stages of the process of design and implementation. The stages are described in the following sections:

Figura 1 – The Design and Implementation Process of Seamless Learning



Plan

In the initial stages of the study implementation, the school leaders, teachers and researchers sought to define the problems in learning in a traditional classroom. Researchers spent time to understand the school practices of teaching science and problems in the classroom over a protracted period of time. This was followed up with discussions with the teacher on their teaching and learning problems that we observed. To elaborate, different aspects of improving the learning of Science were discussed such as the students' learning styles, progress and behavior, teaching approaches, use of technology and its management, as well as the assessment of student learning. With the assistance of school leaders and teachers, the problems of practice were defined. In addition, curriculum development was identified to be critical aspect of implementation due to the school's dependency on using the publishers' guide which made it difficult to integrate in Seamless Learning and technology in the beginning. However, we found ultimately that it was the teachers lack in understanding the curriculum that hindered their ability to effectively design of new curricular materials. Hence, the researchers and teachers spent time to unpack the lower Primary Science curriculum before the formal design phase. This crucial inclusion of a planning stage allowed researchers and teachers firmly ground the design and implementation of Seamless Learning in the context of typical classroom. Later in the sustaining phases of implementation, teachers went through planning by discussing about the problems of practice they faced in the enactment of the Seamless Learning. For instance, they found out they had to plan for differentiated learning levels according to diverse groups of students at a cohort level.

Experiment

Having identified the problems of practice in the classroom, the school leaders, teachers and researchers aligned the understanding of Seamless Learning with the curriculum goals of the Science syllabus. One example was understanding how Seamless Learning could support inquiry-based learning in the classroom. At that time, the Ministry of Education (MOE) introduced the 5E Inquiry model to be used in schools. This was an opportunity for Seamless Learning to be integrated with a learning model that would be used by schools and teachers. Aligning the Seamless Learning to curriculum, policy and school direction continues to be an important step to working to implementation sustainability over time. Teachers needed to see the alignment because they felt like they were doing additional work above and beyond the teaching load. Hence, their personal involvement in designing and implementing a new educational innovation would allow them to feel more willing to work hard towards achieving the collective goals of curriculum, policy and find alignment to the school direction.

Teachers take the step of experimentation in the classroom to test parts of Seamless Learning in the classroom. This could be the use of technology in the classroom and followed by discussion on students' experiences in the classroom. Teachers can experience small successes in using technology by engaging students in more discourse to gain more confidence. Such experimentation gives room for teachers to reflect on what went well and what could be improved in the following enactment in class. They are given the opportunity to constantly reflect on the students' response to their teaching the approaches used in the classroom. Later, teachers would be able restructure their teaching experience with the clear areas for improvement they can observe (Korthagen & Wubbels, 2001).

Translate

Based upon their experimentation of using technology and enacting lessons, teachers translate the ideas of the Seamless Learning and inquiry-based learning into the lessons. In the early phases of implementation, teachers and researchers are involved in the co-design process. However, the researchers provided more of the theoretical understanding and rationale behind Seamless Learning that would be translated by co-design process into lesson plans. Concurrently relying on the teacher's experience and reflection of traditional classroom lessons, the

knowledge shared amongst these two players enabled more effective design that considered the pragmatic implementation of the lessons such as logistical issues and students' realistic responses to the activities. Teachers and researchers would then design the integration of technology into the Seamless Learning lessons. The former would then have experimented with different software platforms and understand the affordances of the software and hardware as it is important them to understand how the technology can be used to support the pedagogy and students' learning for the integration to be effective. After the design, teachers would enact the lessons in the classroom. Later, the enactment was studied and observed by both teachers and researchers for feedback. Particular attention was paid to how students responded and their learning processes during the lessons and how technology supported Seamless Learning in a real classroom setting. For example, how the students use the mobile devices at home to record their learning experiences at home and how it was used in the classroom. The weekly meetings allocated by the school for teachers to discuss the lessons was useful facilitating the pedagogical shifts as teachers share about their experiences. Teachers in the school took more leadership in developing the lessons and had more ownership in the lesson design as time went on. This entailed that was less co-design between the researchers and teachers because the teachers had by now developed a better understand of Seamless Learning. In the later years of implementation teachers took over designing the Seamless Learning lesson programmes.

Evolve

A new culture of learning evolved as teachers continued to design and enact the Seamless Learning in the classroom. This was evident in the teaching practices as observed by the researchers and the teachers' reflections. One illustration includes how teachers managed to engage the students in more avid discussion about their experiences in learning Science and encouraging them to engage in more in-depth inquiry. Teachers facilitated students to make connections between Science concepts and their experiences outside the classroom. Before Seamless Learning, teachers tended to teach within the given curriculum materials and provided the students with answers. Through inquiry-based and Seamless Learning, teachers helped students to make sense of their experiences and connected their spheres learning. The teachers' reflection

and discussion on the enactment helped the pedagogical shift towards Seamless Learning. Ultimately this was due to the active student response and learning of Science in different ways.

Refinement

At this phase, teachers refined the lessons iteratively to improve student learning. For example, after the enactment of lessons, they met to discuss their experiences in enacting the lessons and how students responded to the lessons. They may have observed that students have difficulty in understanding the differences between the fungi and plants. Later, the teachers would discuss how they could address the conceptual misunderstanding of the students and revise the lesson plans. As the meetings progressed, the teachers drew up a list of the conceptual difficulties students had in different Science topics and discussed how the design may more aptly address these difficulties. Refinements were also made to address the time constraints in the time allocated for Science lessons. In Singapore Primary schools, five 30 minutes periods are allocated for Science lessons per week. In our first few iterations of Seamless Learning lesson designs, the use of mobile devices, student participation and teacher facilitation took more time. As a pragmatic approach, teachers streamlined or reduced the activities to meet the time constraints. The refinements to the lessons were done iteratively to improve learning for the students and new initiatives such as developing 21st Century skills. The new teaching practices and ideas of Seamless Learning were also shared with other departments in the school. Hence, there was an overall deepening in the teachers use of educational innovations such as Seamless Learning that was evident in their conversations and discussion in the weekly meeting in schools.

Appropriation

The English and Mathematics department appropriated the ideas of Seamless Learning and the design process used by the Science department. Seamless Learning as an educational innovation later spread to other subject departments which adapted the ideas to the specific needs of subject. For instance, in Mathematics, the teachers designed a programme for students learn Math through authentic experiences outside the classroom like measurement and recognizing various geometric shapes outside of school. Therefore, Seamless Learning was designed to align with the approaches of teaching Mathematics in Singapore.

8.2. RQ2. What are the supports needed for teachers to implement Seamless Learning for sustainability?

Teachers require support in designing and implementing Seamless Learning in the classroom. Typically support came from the researchers, school leaders and other school teachers. The following areas detail the support that were given to teachers in our implementation:

Building capacity to design and enact Seamless Science lessons

The school leadership supported the teachers by allocating 2 hours per week for them to meet. The meeting focused on the discussing about the lesson to be enacted, sharing of experiences in enacting the lessons, and refining the lessons. The meetings involved teachers teaching at the same level. In a typical school, scheduling time for teachers to meet on a regular weekly meeting is difficult. In typical department meetings, most of the time was spent on discussing administrative and operational matters with little time spent on discussing about the curriculum and lessons. In the meetings, conversations were steered towards learning about responses of the students towards the enactment of the lessons and review of student's learning artefacts. By giving time to teachers to meet and discuss matters directly to their teaching practice, teachers became more observant to the learning needs of their students. Allocating a regular time for the teachers can develop the teachers' capacity for design.

Provide resources for teachers to focus on teaching

The use of mobile technology is featured heavily in the implementation of Seamless Learning in the school. However, its newly implemented use caused disruption to the classroom lessons because students would often approach the teacher to solve technical problems. Moreover, teachers were always ready to help the students fearing that the students would miss out on the lessons and wanted to get the lessons going. The school leaders recognized the problem teachers faced in a technology rich classroom where lessons flow was easily stunted. Particularly, technical issues became more prominent as Seamless Learning using the mobile devices was scaled in school. Hence, the school set up technical help desks for students to ask questions about the software or

check their mobile devices outside of lesson time. This relieved teachers' burdens and allowed them to focus on the teaching, thus reducing disruptions to the lessons.

Creating structures for teacher mutual support

The Seamless Learning lessons were open for teachers to observe how the lesson was enacted as well as students' interactions with their teacher and peers. In a joint teachers' meeting, they shared their observations about the learning environment, teaching methodology and the students' learning. This created a support network amongst the teachers that allowed them to improve their teaching practices and student learning as a whole. In the lesson design, teachers often worked in pairs or groups to design different lesson units. These structures were setup by the department for teachers to support and learn from another. For instance, they also worked to create the accompanying resources and shared them among other teachers. Hence, this web of support allowed for Seamless Learning to be better instilled as a teaching culture.

8.3. RQ3. What are the challenges to designing and implementing Seamless Learning in the classrooms?

Alignment to the curriculum

The current Singapore Science curriculum is designed as a spiral with topics that would be revisited at another level covering more content or requires students to connect to other topics. For example, the topic of plants is introduced at Primary 3 or 4 where they learn about the plant systems and plant parts. Later at Primary 5, students learn about plants and their processes such as photosynthesis. The topic on plants span across different primary levels. Seamless Science learning activities may cover a series of connected ideas that also span different primary levels. However, students may learn topics on their own directed by their own interest and curiosity. Although, teachers feel a need to keep to the syllabus taught at their level. This may cause a tension to teachers if students brought advanced ideas into the classroom.

Time constraint in enacting designed lessons

The enactment of the Seamless science learning lessons took more time as students shared their artefacts, participated in group learning, used

mobile technology, and teachers facilitated student learning. In a short 10-week school term, teachers also had to prepare students to take assessment tests in the eighth week. The enactment of Seamless Science Learning can put on a strain on teachers to complete the lessons. However, as the lesson designs undergo continued refinement, teachers would be better equipped make decisions on the critical parts of the lessons for Seamless Learning to enact and streamline the worksheets used.

Teachers Current Teaching Practices in Science

Enacting Seamless Science Lessons requires a change in teaching practices to facilitate learning and connecting ideas with the students. Seamless Learning focuses on the process of learning. The teachers in the school have taught Science for many years and were used to their practices of teaching to the content. For example, teachers were likely to give the students the answers rather than engaging them in thinking about the possible answers. Some teachers held deficit thinking about students' ability to ask questions, lack of knowledge or ability to draw inferences. During the enactment, the designed Seamless Learning lessons gave students the opportunity to direct their own learning, participate in discussion and generate ideas. Many teachers shared that they were surprised at the ability of their students to ask questions or draw inferences from their observations. Changing teachers' beliefs about their student's learning ability inherently changes their teaching practices. The change in teaching practice develops time as teachers enact on more lessons, observe students' learning, slowly they alter their beliefs on student learning. Ultimately, teachers need time to change their teaching practices to adapt to Seamless Learning.

9. Conclusion

To conclude, teachers play a critical role in how educational innovations are enacted in the classrooms as they decide how and when the innovation is used. Their decisions affect the sustainability and scaling of the innovations across levels, schools and districts. The decision to implement an educational innovation is influenced by many factors such as their understanding of the innovation, teaching practices, knowledge about the curriculum, support from school leaders and be-

liefs about student learning. By engaging teachers in the process of designing and implementing Seamless Learning, we aim to develop teachers' capacity to design curricular lessons based on the educational innovation ideas of Seamless Learning. It is through this process that teachers can make sense of the curriculum and learn the theoretical ideas of Seamless Learning for translation to classroom lessons. By enacting the designed lessons, teachers can reflect on their practices and student learning, to refine and improve the lessons. The iterative process of design and implementation builds teachers capacity to design Seamless Learning lessons and evolve a new culture of learning in the classroom. This leads to sustainability in the implementation of Seamless Learning in the school. Support from the school is imperative for teachers to design and implement Seamless Learning in the classroom. Such support includes the provision of resources to let teachers focus on teaching, build capacity to design and enact Seamless Learning lessons, and construct structures for mutual teacher support. Challenges that teachers faced such as aligning Seamless Learning to the curriculum, time constraint in the enactment of lessons and current teaching practices are to be addressed. In all, the close collaboration between researchers and teachers in co-designing Seamless Learning lessons would be the way forward for greater sustainability in enacting similar lessons across a broader scope in the future.

Abstract

Progettare e implementare l'Apprendimento Continuo con gli insegnanti

Questo articolo traccia lo sviluppo delle lezioni di Apprendimento Continuo in una scuola primaria di Singapore, partendo da una ricerca pilota di classe singola fino a un'implementazione su scala ridotta che copre 12 aule. Utilizzando una metodologia di implementazione basata sulla progettazione, i ricercatori hanno co-progettato con gli insegnanti lezioni di scienze basate sulle idee di Apprendimento Continuo mediate l'utilizzo delle tecnologie mobili. Attraverso fasi iterative di progettazione e realizzazione delle lezioni, gli insegnanti hanno sviluppato la capacità di progettare lezioni di Apprendimento Continuo, che hanno permesso loro di spostare le loro pratiche di insegnamento dall'istruzione diretta alla costruzione della conoscenza e aumentare l'uso della tecnologia per un apprendimento significativo basato sull'indagine. In sintesi, questo documento condivide il processo di progettazione e implementazione delle lezioni di Apprendimento Continuo, il supporto necessario per gli insegnanti e le sfide incontrate nell'implementazione di Apprendimento Continuo.

Parole chiave: *apprendimento continuo, lezione di progettazione, implementazione, progettazione dell'insegnante.*

Designing and Implementing Seamless Learning with Teachers

This article traces the development of Seamless Learning lessons in a Singapore Primary school, beginning from a single class pilot research to a scaled-up implementation covering 12 classrooms. Using a design-based implementation methodology, researchers co-designed with teachers Science lessons based on the ideas of Seamless Learning mediated by the use of mobile technologies. Through iterative phases of designing and enacting the lessons, teachers developed the capacity to design Seamless Learning lessons, which allowed them to shift their teaching practices from direct-instruction to knowledge construction and increase the use of technology for meaningful inquiry-based learning. In overview, this paper shares the process of designing and implementing Seamless Learning lessons, the support needed for teachers and the challenges encountered in the implementation of Seamless Learning.

Keywords: *seamless learning, design lesson, implementation, teacher design.*

Nuovi paradigmi formativi per una nuova integrazione tra scuola e lavoro: sviluppare la cultura dell'apprendistato attraverso il *seamless learning*

*Manuel Beozzo**, *Matteo Colombo***

Sommario: **1.** Posizione del problema. Il contesto italiano: un apprendistato senza formazione. – **2.** Il *seamless learning*. Integrare contesti e costruire senso. – **3** Il sistema duale tedesco e la diffusione di nuovi paradigmi formativi. – **4.** Conclusioni. Nuovi metodi per una nuova formazione?

1. Posizione del problema. Il contesto italiano: un apprendistato senza formazione

L'apprendistato di primo e terzo livello rappresentano, agli occhi del legislatore, un utile strumento per integrare organicamente, in un sistema duale, formazione e lavoro ⁽¹⁾. Il rimando è al sistema tedesco di formazione professionale, c.d. "sistema duale"⁽²⁾, caratterizzatosi per essere un'efficace strumento a favore dell'occupabilità dei giovani.

* *Dottorando in Sociologia presso l'Università di Eichstätt-Ingolstadt (Germania).*

** *Dottorando in Formazione della Persona e mercato del lavoro presso l'Università di Bergamo (Italia).*

⁽¹⁾ Il rimando è all'art. 41, comma 2, del decreto legislativo n. 81/2015.

⁽²⁾ Il "sistema duale", largamente diffuso nei Paesi germanofoni (Germania, Austria, Svizzera), rappresenta il principale modello formativo all'interno del sistema d'istruzione e formazione professionale. La dualità formativa (scuola-azienda) rappresenta una delle caratteristiche centrali del modello duale che, in Germania, è regolamentato dalla Legge sulla Formazione Professionale (Berufsbildungsgesetz - BBiG) del 14 Agosto 1969, riformata nel 2005 e aggiornata nel 2009. Si veda a questo proposito M. WEISS, *Formazione professionale in Germania: il sistema duale*, in *Diritto delle Relazioni Industriali*, 1/2014, pp. 294-299.

Nonostante il suo sbilanciamento sul lato occupazionale ⁽³⁾, questa metodologia formativa si è rivelata, negli anni, uno strumento imitato e ripreso anche in altri Paesi, europei e non ⁽⁴⁾. Tra questi l'Italia che, raccogliendo l'invito ricevuto dalle istituzioni europee ⁽⁵⁾, ha provveduto nel 2015 a potenziare, come sopra richiamato, il "suo" sistema duale, introdotto per la prima volta nel 2003 con la c.d. "Riforma Biagi". L'obiettivo era duplice: a partire dalle migliori esperienze europee e seguendo le indicazioni comunitarie, sviluppare un canale formativo capace di abbattere i preoccupanti numeri della disoccupazione giovanile, drasticamente aumentata durante gli anni della crisi economica, e dotarsi di uno strumento capace di permettere una più efficace integrazione tra sistemi formativi e lavoro, così da favorire una migliore occupabilità dei giovani e una loro formazione integrale, al di là dell'obiettivo occupazionale a corto raggio. Entrambi questi obiettivi non sono stati raggiunti.

I percorsi d'apprendistato di primo e terzo livello sono finalizzati al conseguimento di un titolo di studi, attraverso l'integrazione tra ciò che si apprende a scuola o in università e la concreta esperienza lavorativa sul posto di lavoro: l'apprendista è uno studente, ma anche un lavoratore a tutti gli effetti. L'apprendistato di primo livello è finalizzato al conseguimento di un titolo di studi secondario superiore, della qualifica o del diploma professionale, o del certificato di specializzazione tecnica superiore. Quello di terzo livello, invece, è finalizzato all'ottenimento di un titolo di studi terziario, o allo svolgimento di periodi di praticantato o di ricerca ⁽⁶⁾. Entrambi prevedono periodi di formazione formale,

⁽³⁾ Si veda ad esempio le critiche mosse al sistema duale in E. MASSAGLI, *Alternanza formativa e apprendistato in Italia e in Europa*, Edizioni Studium, 2016 e in R. CEFALO, *Diventare «duali»? Struttura e riforme dei sistemi Vet in Italia e Germania*, in *La Rivista delle Politiche Sociali*, 1/2018, pp. 251-268, e A. CAVALLI, *Il sistema duale. Un modello da imitare?*, in *Rivista Il Mulino*, 5/2013, 834 ss.

⁽⁴⁾ A questo proposito, si veda ad esempio A. BATTAGLIA, *Il Sistema duale in Messico*, in *Bollettino ADAPT*, 22 ottobre 2018.

⁽⁵⁾ Come l'*European Alliance for Apprenticeships* (EAfA), costituita nel 2013 e finalizzata alla promozione dell'apprendistato nei diversi Paesi europei.

⁽⁶⁾ Si veda, a questo proposito, M. TIRABOSCHI, *The Employer's Perspective of Practice-Based Doctorates: A Paradigm Change*, in *Work Based Learning e-Journal*, 1/2019, pp. 167-187, T. BLACKMAN, *Dottorati c.d. pratici e università del XXI secolo*, in *Professionalità studi*, 4/2018, pp. 183-198; e M. TIRABOSCHI, *Dottorati industriali, apprendistato per la ricerca, formazione in ambiente di lavoro. Il caso italiano nel*

in aula, di formazione professionalizzante, in azienda, e di lavoro vero e proprio. Obiettivo di questa integrazione è favorire una più completa – e quindi più efficace – formazione, attraverso il virtuoso connubio tra teoria e pratica, scuola e lavoro, capace di promuovere processi d'apprendimento finalizzati a fornire al giovane non tanto un insieme di conoscenze e competenze aggiuntivo rispetto a quanto potrebbe imparare tra i banchi, ma di dotarlo di un diverso metodo d'apprendimento e lavoro, capace di tenere assieme e integrare – appunto – le diverse dimensioni che compongono la sua esperienza ⁽⁷⁾. Alla base di quest'integrazione sta la riscoperta del valore formativo ed educativo del lavoro e dell'impresa ⁽⁸⁾, capace di contribuire attivamente alla crescita della persona e alla sua capacità di “leggere”, cioè capire e conoscere, la realtà nella quale è inserita. Oltre a questa lettura prettamente pedagogica, l'apprendistato è studiato e progettato anche come strumento utile, grazie all'attiva partecipazione delle parti sociali e *in primis* delle relazioni industriali, a favorire la competitività delle imprese e la loro produttività, attraverso la formazione di giovani dotati delle

contesto internazionale e comparato, in *Diritto delle Relazioni Industriali*, 1/2014, pp. 73-110.

⁽⁷⁾ Si vedano a questo proposito E. MASSAGLI, *Scuola-lavoro: meglio l'integrazione dell'alternanza*, Working Paper ADAPT, 10 dicembre 2013, n. 145, già pubblicato in *Libertà di Educazione*, 2013, Quaderno n. 36, e M. TIRABOSCHI, *L'alternanza scuola-lavoro può decollare solo se si ridà all'impresa il valore che merita*, in E. MASSAGLI (a cura di), *Dall'alternanza scuola-lavoro all'integrazione formativa*, ADAPT University Press, 2017, 64-66.

⁽⁸⁾ «L'apprendistato formativo avrà come fine la formazione integrale della persona, ancorché attraverso il conseguimento di un titolo di studio a carattere professionale (la cosiddetta qualifica professionale) e, soprattutto, esplodendo le intrinseche potenzialità educative e culturali del lavoro». Così in G. BERTAGNA, *Lavoro e Formazione dei giovani*, 2011. Vedi anche S. BILLET, *Apprenticeship as a mode of learning and model of education*, in *Education + Training*, 6/2016, pp. 613-628; S. BILLETT, *Learning in the circumstances of practice*, 2014, in *International Journal of lifelong education*, 5/2014, pp. 674-693, R. SENNETT, *L'uomo artigiano*, Feltrinelli, Milano 2012 (ma 2008), M. TIRABOSCHI, *Un apprendistato al plurale*, in *Scuola Democratica*, 3/2011, pp. 178-182, JEANNE GAMBLE, *Modelling the Invisible: The pedagogy of craft apprenticeship*, in *Studies in Continuing Education*, 2/2001, pp. 185-200, A. COLLINS, J.S. BROWN, A. HOLM, *Cognitive apprenticeship: making thinking visible*, in *American Educator*, 3/1991, pp. 6-46, A. FULLER, L. UNWIN, *Change and continuity in apprenticeship: the resilience of a model of learning*, in *Journal of Education and Work*, 5/2009, pp. 405-416, K. NIELSEN, L. TANGGAARD PEDERSEN, *Apprenticeship rehabilitated in a postmodern world?*, in *Journal of Vocational Education & Training*, 4/2011, pp. 563-573.

competenze effettivamente richieste dal mercato del lavoro, maturate e costruite direttamente *on the job*, grazie al coinvolgimento del datore di lavoro stesso ⁽⁹⁾.

Formazione, occupabilità, grande attenzione dedicata a livello comunitario ma anche dal legislatore nazionale: tutti sono concordi nell'individuare nell'apprendistato uno strumento capace di raggiungere gli (ambiziosi) obiettivi sopra richiamati ⁽¹⁰⁾. Perché, allora, l'apprendistato duale non decolla? Dai dati che emergono dalle ricerche più recenti⁽¹¹⁾ si rileva che non sono tanto le motivazioni economiche, quanto quelle culturali: non è quindi una ragione meramente economica che determina il successo o l'insuccesso dell'apprendistato duale in Italia.

La scuola – e soprattutto l'Università – è ancora oggi legata a una didattica frontale e a logiche autoreferenziali. Allo stesso tempo l'impresa non vede nella scuola un interlocutore e un partner con cui costruire assieme percorsi di crescita e sviluppo. E' questo vero e proprio paradigma separazionista ⁽¹²⁾ che impedisce una corretta e fruttuo-

⁽⁹⁾ A questa proposito si veda M. TIRABOSCHI, *Il problema della occupazione giovanile nella prospettiva della (difficile) transizione dai percorsi educativi e formativi al mercato del lavoro*, WP C.S.D.L.E. “Massimo D’Antona” N. 76/2005, M. TIRABOSCHI, *Apprendistato: una leva di placement più che un (semplice) contratto*, in *Bollettino ADAPT*, 15 luglio 2015, S. SPATTINI, *L'apprendistato come leva di placement*, in *Il Testo Unico dell'apprendistato e le nuove regole sui tirocini*, Giuffrè editore, 2011, pp. 126-130; P. RYAN *Apprendistato: tra teoria e pratica, scuola e luogo di lavoro*, in *Diritto delle Relazioni Industriali*, 4/2011, 913 ss; P.A. VARESI, *I contratti di lavoro con finalità formative*, Franco Angeli, 2007, D. PAPA, *Il contratto di apprendistato. Contributo alla ricostruzione giuridica della fattispecie*, ADAPT University Press, Giuffrè editore, 2010, D. GAROFALO, *L'apprendistato*, in A. VALLEBONA, *I contratti di lavoro*, tomo secondo, UTET 2009, pp. 1505-1564, D. GAROFALO, *L'apprendistato nel decreto legislativo n. 81/2015 (artt. 41-47)*, in F. CARINCI (a cura di), *Commento al d.lgs. 15 giugno 2015, n. 81: le tipologie contrattuali e lo jus variandi*, ADAPT University Press, 2015, pp. 241-287, F. CARINCI, *E tu lavorerai come apprendista. L'apprendistato da contratto “speciale” a contratto “quasi-unico”*, WPCSDLE “Massimo D’Antona” IT-145/2012.

⁽¹⁰⁾ «It is hard nowadays to find anyone who believes that apprenticeships – much like motherhood and apple pie – are anything other than a good thing». Così in B. NEWTON, A. HIRST, L. MILLER, *Editorial: How do we solve a problem like apprenticeships?*, in *International Journal of Training and Development*, 1/2019, 1 ss.

⁽¹¹⁾ OSSERVATORIO STATISTICO DEI CONSULENTI DEL LAVORO, *Il Contratto d'apprendistato*, 2019.

⁽¹²⁾ Una ricostruzione di questo paradigma è presente in G. BERTAGNA, *Lavoro e formazione dei giovani*, cit., e in G. BERTAGNA, *Luci e ombre sul valore formativo del*

sa integrazione tra sistemi, linguaggi e logiche. Come, allora, promuovere la diffusione di una cultura dell'integrazione, capace di "tenere assieme" mondi da tempo pensati come separati e non comunicanti? L'intervento legislativo, come suggerito da alcuni ⁽¹³⁾, così come la logica dell'incentivo economico, sembrano entrambe strategie inefficaci. Occorre, in primis, costruire un sistema di significati comuni e una comunicazione efficace.

Il *seamless learning* costituisce un'opportunità per rivisitare sia la costruzione dell'apprendimento sia il sistema formativo in alternanza. Il presente contributo vuole quindi indagare il *seamless learning* con questa domanda: questa modalità di apprendimento è capace di favorire l'integrazione tra mondi, spazi, tempi, così importante per la diffusione di una diversa cultura della formazione – e quindi, dell'apprendistato? Prima di arrivare a rispondere a questa domanda, dovremmo però chiederci: che cos'è il *seamless learning*, e quali sono le caratteristiche che lo rendono così interessante per questa ricerca? E infine, ci sono esperienze di apprendimento *seamless*, che abbiano generato – o sono state generate – da esperienze formative autenticamente duali? Procederemo quindi prima di tutto ricostruendo l'origine e il senso di questo metodo formativo, per poi svolgere una breve analisi del caso del sistema duale tedesco letto alla luce di questa integrazione formativa, e infine arrivare a chiederci: il *seamless learning* può essere uno strumento utile per favorire la diffusione della "cultura" dell'apprendistato?

2. Il *seamless learning*. Integrare contesti e costruire senso

Come evidenziato in precedenza, la formazione duale sconta forti pregiudizi di natura culturale che ne limitano la diffusione. Negli ultimi anni, in Europa e nel mondo, si sono moltiplicate le ricerche a proposito di nuove metodologie formative, con l'obiettivo di superare la logica autoreferenziale ed esclusivamente formale della formazione "classi-

lavoro. Una prospettiva pedagogica in G. ALESSANDRINI (a cura di), *Atlante del Lavoro*, 49 ss.

⁽¹³⁾ Si veda, ad esempio, quanto proposto in M. LEONARDI, M. PALLINI, *Riformare l'apprendistato in Italia*, in *Rivista Il Mulino*, Fascicolo 5, settembre-ottobre 2013, 824 ss. e B. ANASTASIA, *Limiti e opportunità (reali) dell'apprendistato*, in *Rivista il Mulino*, Fascicolo 5, settembre-ottobre 2013, 816 ss.

ca”. Tra queste è possibile annoverare le ricerche condotte in merito al *work-based learning* ⁽¹⁴⁾, *l’experience-based learning* ⁽¹⁵⁾, *project-based learning* ⁽¹⁶⁾, sul valore epistemologico della corporeità ⁽¹⁷⁾ e delle capacità formative garantite dalle nuove tecnologie. Il diffondersi di questi studi nasce dalla constatazione del necessario superamento di un insieme di metodologie didattiche che, com’è evidente nel caso italiano, limitano il campo di applicazione della formazione all’aula. La società e il mercato del lavoro contemporanei, contraddistinti da un alto grado di complessità ⁽¹⁸⁾, chiedono un cambiamento ai sistemi formativi che non si limiti alle competenze ottenute in uscita da questi percorsi, ma richiede invece un diverso metodo con cui queste vengono apprese.

Il *seamless learning* è una di queste nuove modalità, contraddistinta dall’obiettivo di generare processi d’apprendimento “senza soluzione di continuità”, anche grazie all’utilizzo di tecnologie digitali. Già a partire dal termine scelto, “*seamless*”, questa modalità sembra essere particolarmente utile per affrontare i problemi sopra richiamati. Alla base c’è infatti l’idea di superare la separazione tra luoghi e momenti in cui si verificano processi di apprendimento. Seppur di sviluppo relativamente recente, il *seamless learning* ha già vissuto una grande trasformazione: nato infatti nel contesto della formazione superiore americana, con l’intento di aiutare gli studenti a sviluppare processi d’apprendimento comuni e condivise che andassero oltre la semplice lezione d’aula, a metà degli anni 2000 ha subito una mutazione grazie all’utilizzo e alla

⁽¹⁴⁾ OECD, *Work, train, win: work-based learning design and management for productivity gains*, OECD Education Working Papers n. 135, 2016, e D. ALLAN, *Conceptualising work learning: Exploring the educational discourse on work-based, work-related, and workplace learning*, in *Work-Based Learning E-Journal International*, 5/2015, pp. 1-20.

⁽¹⁵⁾ L. ANDRESEN, D. BOUD, R. COHEN, *Experience-based Learning*, in *Understanding Adult Education and Training*, Allen & Unwin, 1995, 225-239.

⁽¹⁶⁾ B.J.S. BARRON, D.L. SCHWARTZ, N.J. VYE, A. MOORE, A. PETROSINO, L. ZECH, J.D. BRANSFORD, *Doing With Understanding: Lessons From Research on Problem- and Project-Based Learning*, in *Journal of the Learning Sciences*, 7/1998, 271 ss.

⁽¹⁷⁾ B. BOYCE-TILLMAN, *Embodied Cognition – The Developing of Professional Doctorates as a way of knowing*, in *Work-Based Learning E-Journal International*, 1/2013.

⁽¹⁸⁾ P. DOMINICI, *For an inclusive innovation. Healing the fracture between the human and the technological in the hypercomplex society*, in *European Journal of Futures Research*, 6/2018.

diffusione delle tecnologie digitali mobili ⁽¹⁹⁾. L'autore di riferimento per quanto riguarda la prima fase è Kuh, che in un *paper* del 1996 ⁽²⁰⁾ proponeva una riforma dell'istruzione superiore grazie all'utilizzo di metodologie didattiche (il *seamless learning*, appunto) capaci di collegare e connettere i diversi momenti e luoghi della vita degli studenti nei campus: «*In seamless learning environments, students are encouraged to take advantage of learning resources that exist both inside and outside of the classroom. Students are asked to use their life experiences to make meaning of material introduced in classes*». La seconda fase inizia con la pubblicazione delle ricerche realizzate da un gruppo di studiosi ⁽²¹⁾, nelle quali il *seamless learning* è rivisto alla luce delle possibilità formative offerte dalle tecnologie, in particolari quelle mobili: «*By enabling learners to learn whenever they are curious and seamlessly switch between different contexts, such as between formal and informal contexts and between individual and social learning, and by extending the social spaces in which learners interact with each other, these developments, supported by theories of social learning, situated learning, and knowledge-building, will influence the nature, the process and the outcomes of learning*». Questa seconda fase presenta elementi di continuità e di discontinuità con la prima. Innegabilmente, alla radice rimane l'obiettivo di legare e connettere i diversi momenti della vita dello studente, e di permettere lo sviluppo di processi d'apprendimento anche in diversi luoghi e tempi. Ma in questa seconda "versione" del *seamless learning*, si presuppone che ogni studente abbia a disposizione un *device* capace di permettere in ogni istante di accedere a informazioni, come accade con l'utilizzo di uno *smartphone*. Non si tratta più, quindi, solamente di "connettere" diverse dimensioni dell'esperienza degli studenti, ma di "tenerle assieme", grazie a strumenti con i quali rielaborare costantemente, quando, con chi e come si vuole, ciò che si vive e ciò che si impara. Il focus non è tanto sulla tecnologia, ma sulla

⁽¹⁹⁾ Questa ricostruzione storica "bifasica" è descritta e argomentata in L.H. WONG, *A Brief History of Mobile Seamless Learning*, in L-H. WONG, M. MILRAD, M. SPECHT, *Seamless Learning in the Age of Mobile Connectivity*, Springer, 2015.

⁽²⁰⁾ G.D. KUH, *Guiding principles for creating seamless learning environments for undergraduates*, in *College Student Development*, 37 (2), 1996, 135 ss.

⁽²¹⁾ T.W. CHAN, J. ROSCHELLE, S. HSI, K. KINSHUK, M. SHARPLES, et al., *One-to-one technology-enhanced learning: an opportunity for global research collaboration. Research and Practice*, in *Technology Enhanced Learning*, World Scientific Publishing, 2006.

rivoluzione culturale che porta con sé: si parla comunque di *seamless learning* e non, più generalmente, di TEL (*technology enhanced learning*)⁽²²⁾ perché nel primo caso la tecnologia è un ambiente nel quale rimane lo studente con il suo desiderio di conoscere e imparare. Non si tratta, quindi, di permettere una diversa modalità di accesso ai contenuti dell'apprendimento, ma di favorire un vero e proprio cambio di paradigma culturale, nel quale crolla la distinzione tra momenti di formazione formale, non formale, informale, e insieme crollano categorie – e con esse pregiudizi – che vedono nella gerarchica struttura scolastica l'unico luogo depositario del sapere – e della sua trasmissione. Più recentemente, è stata proposta una riflessione a proposito delle dimensioni nelle quali il *seamless learning* si realizza⁽²³⁾, che ha evidenziato come l'effetto principale sia la creazione di un diverso *habitus* mentale, di una diversa mentalità e cultura dell'apprendimento. Ancora una volta, non si tratta quindi, riduzionisticamente, di apprendere ovunque e sempre, ma di imparare a imparare⁽²⁴⁾.

Non è qui opportuno compiere una disamina esaustiva delle diverse definizioni, sviluppi e diramazione del *seamless learning*. Risulta invece più importante sottolineare i mutamenti e gli aspetti caratterizzanti il *seamless learning*. Il soggetto che vive il *seamless learning* è un “co-struttore di senso”⁽²⁵⁾ guidato da una particolare motivazione che lo induce a scoprire significati utili alla costruzione della propria conoscenza, della propria cultura, della percezione di sé.

Dal punto di vista didattico⁽²⁶⁾, il *seamless learning* rimette al centro la definizione di contesto d'apprendimento. Ciò che appare, a un primo

(22) È però opportuno notare che alcuni autori propongono, per questa seconda fase, la definizione di MLS (mobile seamless learning). Si veda L.H. WONG, C.K. LOOI, *What seams do we remove in mobile assisted seamless learning? A critical review of the literature*, in *Computers & Education*, 57(4), 2011, 2364 ss.

(23) Descritte in L.H. WONG, *A learner-centric view of mobile seamless learning*, in *British Journal of Educational Technology*, 43 (1), 2012, E19–E23.

(24) A questo proposito, è opportuno segnalare il contributo di J.D. NOVAK, D.B. GOWIN, *Learning How to Learn*, Cambridge University Press, 1984.

(25) L.H. WONG, W. CHEN, M. JAN, *How artefacts mediate small-group co-creation activities in a mobile-assisted seamless language learning environment?*, in *Journal of Computer Assisted Learning*, 28, 2012, 411 ss.

(26) Riflessioni e approfondimenti a proposito della pedagogia del *seamless learning* sono contenuti in N. HOWARD, N. WAN, *Mobile Seamless Learning and Its Pedagogy*, in L.H. WONG, M. MILRAD, M. SPECHT, *Seamless Learning in the Age of Mobile Connectivity*, Springer, 2015.

sguardo, come un paradosso, è in realtà un elemento centrale di questo nuovo paradigma. Proprio perché vuole superare la gerarchia tra luoghi d'apprendimento e non (come, ad esempio, i luoghi di lavoro), il contesto è pensato prima di tutto come luogo d'interrogazione e di scoperta – ogni contesto. Un contesto la cui “lettura” è facilitata da due fattori: il docente/formatore e la comunità. La rivoluzione che stiamo descrivendo tocca infatti anche la figura dell'insegnante, o del formatore, chiamato a farsi facilitatore dei processi d'apprendimento, superando così il paradigma classico-trasmissivo. La sua principale attività sarà quella di far domande per attivare la ricerca autonoma. Allo stesso tempo, cambia anche la relazione con i compagni di classe, studio, o colleghi, che diventano protagonisti – insieme – del processo d'apprendimento comune e condiviso. Strumenti tecnologici digitali diventano, in questa modalità, elementi capaci di favorire la costruzione di senso da parte degli studenti: potenziando sia l'accesso a risorse multiple sia fornendo l'opportunità di rappresentare, riflettere sulla realtà. Ciò è possibile grazie alla modalità con la quale questi strumenti sono utilizzati: non come semplici “depositi” di informazioni, ma come “ponti” in grado di meglio collegare tra loro gli studenti, i docenti, e la realtà stessa, favorendo il dialogo, il confronto, l'approfondimento e l'analisi.

A questo punto possiamo chiederci: qual è il rapporto tra l'integrazione realizzata nei percorsi duali, e l'integrazione formativa permessa dall'utilizzo di tecnologie *seamless*? Adottando nuove metodologie formative, è possibile alimentare una nuova cultura duale, e viceversa?

3. Esperienza comparata: il sistema duale tedesco e la diffusione di nuovi paradigmi formativi

In Germania un percorso di formazione professionale coincide, per circa l'80 per cento dei casi, con lo strumento dell'apprendistato ⁽²⁷⁾. Il sistema duale, poggiando su solide basi storico-culturali, è l'espressione del dialogo, ieri come oggi non certo privo di frizioni, tra sistema formativo e mondo produttivo ⁽²⁸⁾. Nel lungo e travagliato percorso, che

⁽²⁷⁾ STATISTISCHES BUNDESAMT, *Daten Report*, 2018, 101 ss.

⁽²⁸⁾ Per una ricostruzione storica relativa al territorio italiano si veda N. D'AMICO, *Storia della formazione professionale in Italia. Dall'uomo da lavoro al lavoro per l'uomo*, Franco Angeli, 2015; per la Germania K. STRATMANN, M. SCHLÖSSER, *Das*

dalla bottega artigiana ha portato allo sviluppo e istituzionalizzazione del modello come si conosce oggi, il rapporto tra scuola e azienda è fortemente mutato, portando le due “istituzioni” a percepirsi reciprocamente come partner - di equal peso ⁽²⁹⁾ - indirizzati verso un obiettivo comune: la formazione di forza lavoro qualificata e specializzata pronta per essere immessa (ovvero mantenuta) sul mercato del lavoro. Garantendo un agile passaggio dei giovani dalla formazione al mondo del lavoro, generalmente con buoni livelli di retribuzione ⁽³⁰⁾, assicurando di conseguenza bassi livelli di disoccupazione giovanile, il sistema ha riscosso per lungo tempo fiducia e alto riconoscimento sociale nella società civile. Le aziende riconoscono nel sistema duale un efficace modello per (tentare di) fare fronte al crescente fabbisogno di manodopera specializzata ⁽³¹⁾, in grado al tempo stesso di fidelizzarla e formarla in base alle necessità interne, con costi decisamente competitivi ⁽³²⁾. Seppure in Germania il numero degli apprendisti continui a mantenersi su cifre importanti (nel 2017 sono stati 523.290 i nuovi contratti di apprendistato), l’attrattività del sistema, dalla prospettiva dei giovani, scricchiola ⁽³³⁾.

duale System der Berufsbildung. Eine historische Analyse seiner Reform, Gesellschaft zur Förderung arbeitsorientierter Forschung und Bildung e.V., 1992; per considerazioni sociologiche sulla figura del maestro artigiano con riferimenti alla situazione anglosassone R. SENNETT, *L'uomo artigiano*, Feltrinelli, 2012.

⁽²⁹⁾ Per il rapporto tra mondo economico e Stato nell’organizzazione della formazione professionale si veda M. R., BUSEMEYER, C. TRAMPUSCH, *The comparative political economy of collective skill formation*. In M. R., BUSEMEYER, C. TRAMPUSCH (a cura di), *The political economy of collective skill formation*, University Press, 2012, 3 ss.

⁽³⁰⁾ A fondamento di ciò si veda S. SEYDA, L. WALLOSSEK, M. ZIBROWIUS, *Berufliche Bildung lohnt sich! Argumente für eine offene Diskussion*, in IW-Report, 5, 2017. Per una visione critica di segno opposto si segnala F. HAMPF, L. WOESSMANN, *Vocational vs. General Education and Employment over the Life-Cycle: New Evidence from PIAAC*, CESInfo Working Paper No. 6116, 2016.

⁽³¹⁾ M. EBBINGHAUS, *Gibt es für Betriebe (k)eine Alternative zur eigenen Ausbildung? Ergebnisse einer Befragung von Kleinst-, Klein- und Mittelbetrieben zu zehn dualen Ausbildungen*, BIBB, 2018.

⁽³²⁾ In media oltre i due terzi dei costi della formazione di un apprendista vengono coperti dal lavoro che lo stesso svolge presso l’azienda formatrice, come evidenziato da A. JANSEN, H. PFEIFER, G. SCHÖNFELD, F. WENZELMANN, *Ausbildung in Deutschland weiterhin investitionsorientiert – Ergebnisse der BIBB-Kosten-Nutzen-Erhebung 2012/13*, BIBB, 2015.

⁽³³⁾ Nel 2009 furono sottoscritti oltre 41mila contratti di apprendistato in più rispetto al 2017 (2009: 564.307); parallelamente, nel 2017, sono rimasti scoperti ca. 50mila

Il connubio scuola-impresa non si esaurisce, in Germania, per altro nel modello duale all'interno della formazione professionale. Esistente sin dalla fine degli anni Sessanta ma rimasto pressoché inutilizzato fino alla fine degli anni Novanta, si sta facendo spazio non certo al riparo da critiche ⁽³⁴⁾, soprattutto nelle imprese di grandi dimensioni, un modello che permette di svolgere un percorso universitario in modalità duale ⁽³⁵⁾.

La sensibilità delle aziende tedesche, indipendentemente dalle dimensioni, verso il tema della formazione si esprime anche oltre l'intenso rapporto con scuole professionali e/o università. Il mondo del lavoro mostra una particolare attenzione al mantenimento di alta professionalità tra i propri dipendenti attraverso sistematiche proposte di formazione continua (*Weiterbildung*). Per garantire alta qualità di prodotti e/o servizi, in grado di reggere la competitività in un mercato pressoché solo globale, le aziende tedesche hanno individuato nella formazione continua un fattore strategicamente centrale. La formazione continua, se intesa come al servizio dei processi produttivi, deve rispondere in maniera adeguata alle esigenze delle aziende. Si fanno quindi largo quelle offerte formative in grado di rispondere non solo qualitativamente alle ri-

posti di apprendista (BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (BMBF), *Berufsbildungsbericht 2018*, 2018). Per ragioni di spazio non verranno approfonditi i fattori che hanno pesato in questo processo. Si suggeriscono tuttavia due aspetti, che il lettore potrà approfondire: il calo delle nascite nelle coorti di fine anni Novanta – inizio Duemila (v. www.destatis.de) e il crescente processo di accademizzazione (si rimanda a J. NIDA-RÜMELIN, *Warum der Akademisierungswahn ein Ende haben muss*, in Huffingtonpost.de 22.08.2017 e BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG, *Berufsbildungsbericht 2018*, cit., 53).

⁽³⁴⁾ I percorsi esistenti, fortemente impostati sulle esigenze delle università e meno in linea con le richieste delle aziende, non presentano uniformità a livello nazionale, rendendo difficile il riconoscimento delle competenze in ambienti esterni allo specifico contesto formativo universitario/aziendale dello studente (S. KRONE, M. RATERMANN-BUSSE, *Qualitätskriterien für duale Studiengänge*, 2017).

³⁵ L. GRAF, *The rise of work-based academic education in Austria, Germany and Switzerland*, in *Journal of Vocational Education & Training*, 2016. Nel 2004 si contavano 40.982 studenti iscritti a percorsi duali universitari. Nel 2016 il numero è salito a oltre 100mila, oltre il 70% dei quali in ambito economico o ingegneristico. Dall'altra parte le aziende che hanno assunto apprendisti-universitari sono passate da 18.168 (nel 2004) a 47.458 (nel 2016) (BUNDES INSTITUT FÜR BERUFLICHE BILDUNG (BIBB), *Duales Studium in Zahlen 2016. Trends und Analysen*, BIBB, 2017).

chieste dell'azienda, ma anche alle necessità e ai tempi dei lavoratori⁽³⁶⁾.

La formazione professionale, continua o applicata ha mantenuto nei decenni un largo riconoscimento sia sociale che strategico. Lo stretto rapporto tra istituzioni formative e sistema produttivo ha permesso di agire tempestivamente, portando a fare incontrare le esigenze aziendali con le proposte formative. Oggi la sfida passa attraverso il concetto di digitalizzazione, un processo trasversale che riguarda una moltitudine di aspetti della vita quotidiana, dei processi produttivi, della comunicazione e dei trasporti, del mondo dell'istruzione e formazione. Il Governo tedesco fissò, già nel 2014, sette punti cardine per rendere operative concrete azioni con l'obiettivo di rispondere in modo adeguato all'inarrestabile processo di digitalizzazione⁽³⁷⁾. All'interno di questa visione strategico-operativa la digitalizzazione si trova ad assumere un ruolo centrale anche per il futuro della formazione professionale. Il Ministero della formazione e della ricerca (BAMF) in collaborazione con l'Agenzia nazionale per la formazione professionale (BIBB) ha dato avvio all'iniziativa *Berufsbildung 4.0*, con l'obiettivo di rendere la formazione professionale pronta ai cambiamenti (tecnologici) in atto e in linea con i nuovi processi produttivi e le conseguenti richieste del mondo del lavoro⁽³⁸⁾. La formazione di nuove figure professionali immerse in una crescente necessità di abilità digitali rende indispensabile fornire ai giovani che si apprestano ad avviare questo percorso le basi conoscitive per essere messi nella situazione di apprendere e, in un secondo momento in azienda, sapere adattarsi, nella logica dell'imparare a imparare, ai continui cambiamenti che saranno in atto. La digitalizzazione viene dunque vista come un vantaggio aggiuntivo per rendere maggiormente flessibile, efficace e più accattivante la formazione professionale e gli studi duali. Accanto quindi ai due luoghi che caratterizzano il modello duale - scuola e azienda - si crea un terzo luogo virtuale dell'apprendimento grazie all'utilizzo di *device* tecnologici. La formazione si svincola così da luoghi (fisici) e tempi, garantendo sia l'apprendimento individuale che, all'interno di una rete sociale di ap-

(36) S. SEYDA, B. PLACKE, *Die neunte IW-Weiterbildungserhebung. Kosten und Nutzen betrieblicher Weiterbildung*, Institut der deutschen Wirtschaft Köln, 2017.

(37) BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE (BMWi), *Digitale Agenda 2014-2017*, BMWi, 2014.

(38) www.bmbf.de/de/berufsbildung-4-0-3246.html

prendimento, di gruppo. Il programma ministeriale *Digitale Medien in der beruflichen Bildung* (Mezzi digitale nella formazione professionale) finanzia, dal 2017 ⁽³⁹⁾ lo sviluppo, la sperimentazione e l'utilizzo di attività formative, sia per studenti che per lavoratori, coadiuvate dall'utilizzo di mezzi di comunicazione digitale proponendo nuove possibilità formative con l'obiettivo, non secondario, di accrescere l'attrattività della formazione professionale all'interno della società civile ⁽⁴⁰⁾. La maggior parte delle aziende ritiene "indispensabile" l'utilizzo di dispositivi digitali nei processi produttivi ⁽⁴¹⁾. Nell'ultimo decennio la predisposizione delle aziende tedesche a investire nella formazione continua dei propri dipendenti ha subito variazioni minimali con una percentuale, nel 2016, pari all'84,7. La dimensione dell'azienda, per numero di dipendenti, influisce positivamente sulla predisposizione della stessa ad attivare attività di formazione continua. Per contro però sono le aziende più piccole (1-49 dipendenti) ad investire in media un monte ore annuo ⁽⁴²⁾ maggiore in queste attività rispetto alle grandi imprese (oltre 250 dipendenti). Lo studio evidenzia infine una tendenza positiva, da parte delle aziende, verso attività di formazione definibili informali, come ad esempio la formazione durante i processi produttivi (2007: 71,3%; 2016: 78,2%) o l'autoformazione tramite l'utilizzo di *device* tecnologici (2007: 69,8%, 2016: 76,5%) ⁽⁴³⁾.

⁽³⁹⁾ A partire dal 2017, il budget messo a disposizione dal Ministero per la formazione e la ricerca (BMBF) per questo tipo di attività supera i 25 milioni di Euro l'anno (www.bmbf.de/de/digitale-medien-in-der-bildung-1380.html).

⁽⁴⁰⁾ BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (BMBF), *Digitale Medien in der beruflichen Bildung. Förderprogramm des Bundesministeriums für Bildung und Forschung*, Bmbf, 2016.

⁽⁴¹⁾ M. GENSICKE, S. BECHMANN, M. HÄRTEL, T. SCHUBERT, I. GARCÍA-WÜLFING, B. GÜNTÜRK-KUHL, *Digitale Medien in Betrieben – heute und morgen*. BIBB Wissenschaftliche Diskussionspapiere, Nr. 177, Bertelsmann Verlag, 2016, 42.

⁽⁴²⁾ La formazione durante il processo di lavoro così come l'autoformazione tramite l'utilizzo di *device* tecnologici risultano, rispetto ad attività formative più formali (lezioni frontali, seminari), molto inferiori. Secondo le autrici l'assenza di sistematicità nel conteggio delle ore riferite ad attività di formazione informale, talvolta non riconosciuta come tale, porta a presupporre un'errata indicazione delle ore realmente svolte (S. SEYDA, B. PLACKE, *op. cit.*, 7 ss.).

⁽⁴³⁾ Si veda S. SEYDA, B. PLACKE, *op. cit.*, 4 ss. Entrando però nel dettaglio in merito alla tipologia di nuove tecnologie adottate si presenta una situazione tecnologicamente statica. Se in sostanza la quasi totalità delle aziende dichiara di utilizzare *device* (i.e. pc, portatili, smartphone, tablet) con un collegamento a internet, dove non si evidenziano grandi distinzioni tra settori di produzioni o dimensioni in termine di dipen-

L'importanza strategica data alle competenze digitali dei propri collaboratori è in forte crescita ed è in relazione positiva con il crescere delle dimensioni dell'azienda ⁽⁴⁴⁾.

La crescente domanda di "learning on demand" rappresenta la direzione che la formazione sta prendendo ⁽⁴⁵⁾. Questa tipologia formativa, tramite le nuove tecnologie, garantisce una risposta all'esigenza di conoscenza nel momento stesso in cui questa, durante il processo formativo sul posto di lavoro, si presenta ⁽⁴⁶⁾. La tecnologia apre quindi la strada a innumerevoli possibilità di apprendimento, svincolandoli dal concetto di tempo e di luogo ⁽⁴⁷⁾, permettendo, nell'autoformazione, l'interazione con altri (utenti e/o docenti) ⁽⁴⁸⁾. In questo contesto di forte sensibilità alla formazione mostrato dalle aziende e in linea con le

denti, lo scenario cambia quando ci si riferisce invece specificatamente a nuovi *device* (orologi e occhiali smart, head-mounted displays). Accanto ad una media nazionale di utilizzo di strumenti tecnologici pari al 3,7 %, si rilevano forti differenze tra settori produttivi (edile: 1,1%; grande distribuzione: 5,3%) e dimensioni delle aziende (1-19 dipendenti: 3,3%, oltre 250: 8,0%) (M. GENSICKE, S. BECHMANN, M. HÄRTEL, T. SCHUBERT, I. GARCÍA-WÜLFING, B. GÜNTÜRK-KUHL, *op. cit.*, 27 ss.).

⁽⁴⁴⁾ BUNDESVERBAND INFORMATIONSWIRTSCHAFT, TELEKOMUNIKATION UND NEUE MEDIEN E. V. (BITKOM), *Weiterbildung für die digitale Arbeitswelt*, Bitkom, 2018.

⁽⁴⁵⁾ Le aziende, con il supporto delle istituzioni preposte, guardano con grande interesse alla formazione a richiesta e microformazione attraverso l'utilizzo di *device* tecnologici (www.qualifizierungdigital.de/de/molem-1087.php). Il progetto MOLEM, ad esempio, si presenta come un istantaneo aiuto con carattere formativo dove, tramite l'utilizzo di smartphone, i meccanici trovano indicazioni tecniche nell'approcciarsi alle auto elettriche.

⁽⁴⁶⁾ BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (BMBF), *Digitale Medien in der beruflichen Bildung*, cit., 18.

⁽⁴⁷⁾ Sono questi i due vantaggi principali che le aziende riscontrano nelle proposte formative digitali (BUNDESVERBAND INFORMATIONSWIRTSCHAFT, TELEKOMUNIKATION UND NEUE MEDIEN E. V., *op. cit.*).

⁽⁴⁸⁾ Si riportano, a titolo esemplificativo, alcuni progetti che legano attività formativa e processi produttivi, proponendo attività didattiche supportate dall'uso della tecnologia, tratti da BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (BMBF), *eQualification - Lernen und Beruf digital verbinden. Projektband des Förderbereichs „Digitale Medien in der beruflichen Bildung“*, 2018. Accanto a formazione che simula, in un ambiente virtuale, l'utilizzo di macchinari (come nel settore edile nel caso del progetto AWIMAS, www.qualifizierungdigital.de/de/awimas-57.php) si trovano molteplici esempi di *serious-games* (il progetto TRACY addestra ad affrontare situazioni di catastrofi all'interno di un ospedale, <https://elearning.charite.de/projekte/tracy/>) fino alla realizzazione di materiale formativo per lavoratori da utilizzare tramite smartphone/tablet direttamente durante i processi produttivi in grado di garantire sistematicità all'atto formativo (progetto KeaP, <http://keap.digital/ueberblick>).

necessità di rinnovamento alla quale la formazione duale professionale/accademica si inseriscono le nuove prospettive didattico-pedagogiche in linea con lo sviluppo tecnologico, l'utilizzo di *device* e la possibilità di impostare la formazione secondo criteri che perdono di formalità. La Germania continua a riconoscere il ruolo strategico della formazione che, sempre meno, sarà nettamente distinta, almeno nell'ambito professionale, dai processi produttivi. L'esempio della Germania mostra quindi come la cultura del duale si basi sul mantenimento dell'equilibrio e dell'interazione tra mondo formativo e mondo produttivo. Al consueto aggiornamento dei contenuti, deve essere aggiunta la costante individuazione di nuove metodologie formative, declinate in strumenti, luoghi e tempi. La formazione, quindi, mantenendo il passo (oggi definito dalla digitalizzazione e da proposte formative che prevedano un intenso uso di *device* tecnologici) si mostra attenta al volere mantenere sia il rapporto con il mondo produttivo e sia, forse in maniera più indiretta ma sicuramente centrale, un riconoscimento sociale, quale leva strategicamente riconosciuta all'interno del sistema Paese.

4. Conclusioni. Nuovi metodi per una nuova formazione?

L'apprendistato costruito sulla tipologia del modello duale, che in Italia significa di primo e terzo livello, nasce per creare un connubio tra teoria e pratica. L'intenzione formativa del modello di avvicinare scuola e lavoro, riconoscendo pari dignità ai due luoghi formativi coinvolti - scuola e impresa - e quindi parificando la cultura dell'apprendere con quella del fare, appare, nel contesto italiano, ancora lontana dal diventare parte strutturale del sistema formativo.

È l'approccio alla formazione una delle grandi differenze tra Italia e Germania. Un apprendista in Germania è considerato dall'azienda formatrice un investimento; contrariamente le aziende in Italia percepiscono qualsiasi attività formativa tendenzialmente come un costo. In questo contesto di evidente riconoscimento strategico della formazione, in Germania, si sta già da diversi anni guardando all'introduzione della digitalizzazione e di *device* tecnologici per implementare la qualità e l'utilizzo dei momenti formativi, siano essi utilizzati da apprendisti o da lavoratori.

Prima di valutare quali aspetti e in che modalità possa essere possibile pensare a come trasferire il modello duale in Italia è indispensabile innescare un cambio culturale, che ripensi l'equilibrio tra formazione professionale e istruzione, che riconsideri quali siano i luoghi (formativi) titolati a creare cultura (anche lavorativa) e che si allarghi a nuovi metodi formativi.

In questo contesto di ripensamento del ruolo strategico della formazione professionale la digitalizzazione, nella sua estensione legata all'utilizzo delle nuove tecnologie, si trova a potere giocare un ruolo chiave per agire positivamente sia sulla qualità che sulla percezione sociale di questo canale formativo. La formazione viene ripensata, diventando sempre più personalizzabile, radicata da tempo e luogo, usufruibile in gruppo o individualmente. Il momento formativo nasce, nel lavoratore come nell'apprendista, nel momento in cui si crea l'esigenza di (in)formazione, anche durante il processo produttivo. Orientandosi verso questa apertura potrebbe quindi essere riconsiderata la collaborazione tra scuola e azienda, portando questi due luoghi a dialogare in maniera più intensa, in modo da favorire il crearsi di obiettivi comuni.

In conclusione, l'esperienza tedesca mostra come l'integrazione formativa tra scuola e impresa favorisca anche la diffusione di nuovi percorsi di apprendimento, in particolar modo quelli legati all'utilizzo di tecnologie digitali e innovative. In Italia la diffusione della cultura del *seamless learning*, nel quale la tecnologia è la leva per arrivare a un vero e proprio cambio di paradigma nel mondo della formazione, può favorire anche la diffusione della cultura "duale".

Il *seamless learning* emerge, dalla ricognizione sopra svolta, come un metodo capace di generare un cambio di paradigma culturale, grazie al quale la formazione è riconosciuta come un processo soggettivo e partecipato, continuo nel tempo e non vincolato a luoghi e momenti specifici, ma che ha al centro il soggetto che apprende. In questo senso, esso può favorire la diffusione dell'apprendistato duale, promuovendo una cultura della formazione integrale, premessa fondamentale per il riconoscimento del valore e del senso di questi percorsi. Senza, infatti, un vero e proprio "cambio di passo" culturale, risultano inefficaci i tentativi di diffondere l'apprendistato grazie al solo incentivo economico, o con riforme *ad hoc*. L'analisi del contesto tedesco ci ha permesso di evidenziare come dove una determinata cultura dell'integrazione formativa è già presente, è maggiore la sensibilità nei confronti di strategie formative *seamless*. In Italia è possibile immaginare il percorso inver-

so: promuovere la diffusione di metodologie di *seamless learning* e così favorire un cambio di paradigma culturale, superando ogni dicotomia tra luoghi e momenti di apprendimento e, specificatamente, tra scuola e lavoro.

Favorire investimenti in formazione per questa nuova didattica e per gli strumenti che la rendono possibile, può essere quindi un primo passo per promuovere, di rimando, l'inizio di un percorso di ripensamento del ruolo e del senso dell'istruzione e della formazione. Inoltre, incentivare l'utilizzo di strategie formative *seamless* potrebbe essere particolarmente utile per i tutor dei percorsi d'apprendistato, figure chiamate a collaborare per la stesura dei Piani Formativi Individuali e responsabili del percorso formativo: loro per primi, grazie all'approccio *seamless* ai processi d'apprendimento, potrebbe favorire la diffusione di una nuova idea d'integrazione tra mondo della scuola e dell'università, e mondo del lavoro.

Abstract

Nuovi paradigmi formativi per una nuova integrazione tra scuola e lavoro: sviluppare la cultura dell'apprendistato attraverso il seamless learning

Obiettivi: *In Italia l'apprendistato (di I e III livello) fatica, per varie ragioni, a decollare. La diversità di linguaggio tra scuola e impresa perpetua l'assenza di riconoscimento, anche sociale, verso una cultura della formazione "pratica". La comparazione con il modello duale tedesco sottolinea come una diversità di approccio all'organizzazione dell'apprendistato, strutturato su una reale dualità formativa, sia in grado di garantire efficacia e interesse diffuso. In questo contesto di equilibrio formativo e di integrazione tra teoria e pratica le nuove tecnologie trovano ampia applicazione. Il contributo pone come riflessione la considerazione verso un maggiore impiego di dispositivi tecnologici e del digitale per tentare di avvicinare il mondo della scuola e il mondo produttivo, agendo positivamente sull'espansione dell'apprendistato, creando prospettive formative altre, svincolate da aspetti come tempo e luogo, secondo l'approccio suggerito dal seamless learning, favorendo la diffusione di un vero e proprio nuovo paradigma culturale.*

Parole chiave: *seamless learning, mezzi digitali, apprendistato, sistema duale tedesco.*

New educational paradigms for a new integration between school and work: develop the apprenticeship's culture through the seamless learning

***Purpose:** In Italy the apprenticeship (I and III level) is, for more reasons, hardly present. Because of a distance between school and company, a lack of (social) recognition for a culture of “practical” formation is preserved. The comparison with the German dual system underlines how a different approach to the apprenticeship’s organisation, based on a real dual vocational education, is able to guarantee efficiency and a large interest. In a contest of formation’s balance and integration between theory and practice new technologies find wide applications. The article reflects on a major use of technological devices and digital processes in order to put more in contact school and productions systems. This will have a positive impact on the diffusion of the apprenticeship, creating new formations perspectives, released from time and space, according to the seamless learning approach, which may be able to spread a new cultural paradigm.*

***Keywords:** seamless learning, digital devices, apprenticeship, German dual system.*

Il *seamless learning* come nuova frontiera della formazione nelle imprese

Adele Corbo *

Sommario: **1.** Introduzione. – **2.** *Framework* teorico. – **3.** Dalla scuola all'impresa: l'approccio *seamless* come nuova frontiera della formazione aziendale. – **3.1.** La tecnologia. – **3.2.** Questione di metodo. L'apprendimento *seamless* nelle esperienze formative dei giovani e degli adulti in azienda. – **4.** Possibili criticità: “vecchie” e “nuove” generazioni a confronto con l'apprendimento *seamless*.

1. Introduzione

Il tema del *seamless learning* gode da diversi anni di un crescente interesse da parte della ricerca, in virtù del cambiamento che ha vissuto e sta vivendo tutt'ora il concetto di apprendimento. Ben nota è l'attenzione dedicata dalla stessa Unione Europea fin dagli ultimi decenni del '900: è del dicembre 1995 l'atto con cui l'UE proclama il 1996 come “Anno europeo dell'istruzione e della formazione lungo tutto l'arco della vita” ⁽¹⁾. Il documento, a partire dal quale seguiranno le raccomandazioni per l'apprendimento permanente ⁽²⁾ statuisce per la

* *Dottoranda in Formazione della persona e mercato del lavoro, Università degli Studi di Bergamo-ADAPT.*

⁽¹⁾ Cfr. Decisione n. 2493/95/CE del parlamento europeo e del consiglio del 23 ottobre 1995 che proclama il 1996 «Anno europeo dell'istruzione e della formazione lungo tutto l'arco della vita».

⁽²⁾ Il punto 29 delle conclusioni della Presidenza elaborate durante il Consiglio di Lisbona, tenutosi il 23 e 24 marzo del 2000, definisce l'attività di apprendimento lungo tutto l'arco della vita come elemento di base del modello sociale europeo, “promuovendo altresì accordi tra le parti sociali in materia di innovazione e apprendimento lungo tutto l'arco della vita, sfruttando la complementarità tra tale apprendimento e l'adattabilità delle imprese e del loro personale mediante una gestione flessibile dell'o-

prima volta l'importanza strategica dell'istruzione e della formazione, in quanto capaci di “apportare un contributo al cambiamento economico-sociale e alla lotta contro la disoccupazione” ⁽³⁾. Inizia quindi la strada verso la consapevolezza del valore strategico della conoscenza e della necessità di mantenerla sempre aggiornata, in quanto risorsa a elevato tasso di obsolescenza dovuta alla dinamicità dei modelli organizzativi e delle nuove tecnologie, così come alla mutevolezza dei lavori ⁽⁴⁾.

Nonostante questa consapevolezza generale permangono tuttavia ancora diversi pregiudizi: primo fra tutti il rapporto dicotomico tra apprendimento teorico, tipico del mondo dell'istruzione e quindi legato a una fase giovanile della vita, e l'apprendimento pratico, legato all'ingresso nel mondo professionale e alla vita adulta ⁽⁵⁾. In secondo luogo, la differente valorizzazione dell'apprendimento a seconda del contesto di riferimento: viene infatti ancora dato maggior credito a quello messo in atto in contesti formali, in quanto certificabile secondo criteri “oggettivi” e “condivisi” da tutti. I percorsi di studio obbligatori e accademici o comunque riconosciuti a livello istituzionale, riconosciuti con attestati, votazioni finali, sono ancora il metro principale di giudizio per verificare la qualità e profondità della conoscenza acquisita, anche nel pieno del percorso professionale.

rario di lavoro e l'impiego a rotazione e introducendo un riconoscimento europeo per imprese particolarmente avanzate”.

⁽³⁾ 2493/95/CE, cit.

⁽⁴⁾ Numerose sono le analisi e le previsioni sui lavori a rischio automazione, sui lavori emergenti e sulle competenze che saranno richieste nei prossimi anni. L'analisi *The Future of Skills. Employment in 2030* rileva come l'incertezza sia un fattore dominante in queste previsioni. Nello specifico l'analisi in questione rileva che sette su dieci persone, nell'insieme della forza lavoro attiva in Gran Bretagna e negli Stati Uniti, sono occupati in lavori il cui futuro è incerto e difficile da prevedere. Per approfondimenti H. BAKHSHI, J.M. DOWNING, M. A. OSBORNE, P. SCHNEIDER, *The Future of Skills. Employment in 2030*, Pearson and Nesta, 2017. Sulla correlazione tra conoscenza e modelli organizzativi si veda F. BUTERA, *Il castello e la rete*, Franco Angeli, 1990; F. BUTERA, *Tecnologia, organizzazione e lavoro: il progetto e la persona*, in: *Sociologia del lavoro*, Issue 100, 2005, 45-79.

⁽⁵⁾ A questo tipo di pregiudizio, la cui forza è emersa di recente con la riduzione delle ore minime dedicate ai percorsi di Alternanza Scuola-Lavoro in Italia come disposto dalla l. 145/2008, co. 784-787, Bertagna contrappone invece l'importanza dell'intreccio inscindibile dell'apprendimento teorico e pratico. Per approfondimenti si veda G. BERTAGNA, *Pensiero manuale. La scommessa di un sistema educativo di istruzione e di formazione di pari dignità*, Rubettino, 2006.

È nonostante si faccia sempre più strada la consapevolezza che anche i contesti definiti “non formali” o “informali” influiscano in maniera determinante sul processo di apprendimento della persona ⁽⁶⁾, si fatica ancora a renderla concreta in termini di investimento in formazione ⁽⁷⁾ e, a livello più alto, di cambiamento delle metodologie a essa connesse, soprattutto nell’ambito della formazione continua. Queste difficoltà divengono ancora più evidenti se si fa riferimento alla formazione finanziata. Il rapporto OCSE *Adult Learning in Italy. What role for training funds?* di recente pubblicazione rileva come le iniziative di formazione finanziate attraverso i fondi interprofessionali siano inadeguate tanto nei contenuti, ancora eccessivamente sbilanciate a favore della formazione obbligatoria in materia di salute e sicurezza, quanto nelle metodologie: il 77% della formazione finanziata è erogata in aula, l’11% in *e-learning*. Pochissimo spazio trovano metodologie più vicini alla forma-

⁽⁶⁾ A livello nazionale sono gli artt. 51-68 della l. 92/2012 e il D.Lgs. 13/2013 a raccogliere per la prima volta quanto disposto nelle raccomandazioni europee sull’apprendimento permanente e a rubricarle nella categoria “disposizioni in materia di mercato del lavoro”. Sedici anni dopo la prima raccomandazione dell’UE l’Italia riconosce il ruolo della formazione come fattore abilitante per migliorare l’efficacia delle transizioni verso il mondo del lavoro e al suo interno.

⁽⁷⁾ Ciucciovino ricorda tuttavia che, sempre a livello nazionale, in materia di apprendimento e formazione professionale non vi sia un quadro ordinamentale organico ma, al contrario, frammentato e non integrato. Questa problematicità emerge in maniera ancora più stringente quando si fa riferimento al sistema di certificazione delle competenze, disciplinato con la l. 92/2012, art. 4, co. 58, e soprattutto con il D.Lgs 13/2013, dove il legislatore ha definito al capo II i livelli essenziali delle prestazioni e standard minimi di servizio del sistema nazionale di certificazione delle competenze. Se a livello formale i criteri per la valutazione degli apprendimenti pare essere consolidata, non altrettanto può dirsi per gli apprendimenti «maturati in contesti diversi ed in primo luogo in ambito lavorativo. Mancano ancora standard professionali e quadri di riferimento comuni» (S. CIUCCIOVINO, *Apprendimento e tutela del lavoro*, Giappichelli, 2013, 49-50). Bertagna, Casano e Tiraboschi sottolineano inoltre come, il co. 51 della l. 92/2012, sulla determinazione delle politiche di apprendimento permanente, il legislatore escluda non solo gli operatori autorizzati e quelli accreditati come disposto dal d.lgs. n. 276/2003, art. 7, ma anche delle parti sociali e della bilateralità, nonché i Fondi interprofessionali per la formazione continua «sebbene una delle priorità delle reti sia proprio «il sostegno alla costruzione, da parte delle persone, dei propri percorsi di apprendimento formale, non formale ed informale, ivi compresi quelli di lavoro» (G. BERTAGNA, L. CASANO, M. TIRABOSCHI, *Apprendimento permanente e certificazione delle competenze*, in: U. BURATTI, L. CASANO, L. PETRUZZO (a cura di), *Certificazione delle competenze Prime riflessioni sul decreto legislativo 16 gennaio 2013, n. 13*, 55).

zione svolta in contesti non formali come l'on-the-job training (5,8%), workshop e seminari (1,2%)⁽⁸⁾.

Riprendendo quanto affermato da Cross poi ripreso da Trentin⁽⁹⁾, nonostante l'80% dell'investimento in formazione sia rivolto verso i c.d. percorsi intrapresi in contesti "formali", è proprio attraverso l'apprendimento non formale e informale a generare il maggiore afflusso di conoscenza nelle persone⁽¹⁰⁾, in particolar modo nei contesti produttivi. Questa affermazione è resa ancora più forte se la si cala nel contesto di Industria 4.0: il cambiamento irreversibile dei processi produttivi e dei modelli organizzativi è sempre più sentito, anche nelle imprese di minori dimensioni. I processi di produzione sono sempre più complessi e integrati, il lavoratore deve essere in grado di guidare questa complessità grazie a un bagaglio di competenze sempre più orizzontali⁽¹¹⁾ e a una capacità di apprendere costantemente in ogni contesto⁽¹²⁾. In questa sede l'obiettivo non è, però, concentrarsi su quali compe-

⁽⁸⁾ OECD, *Adult Learning in Italy. What role for Training Funds?*, Getting Skills Right, OECD Publishing, 2019, 57. Si veda anche: INAPP, *XVIII Rapporto sulla formazione continua. Annualità 2016-2017*, 2017. Per ulteriori approfondimenti sull'analisi delle competenze in Italia e delle strategie volte al loro sviluppo si rimanda a OECD, *OCED Skills Strategy Diagnostic Report: Italy 2017*, OECD Publishing 2017.

⁽⁹⁾ G. TRENTIN *Mappe concettuali, flussi di conoscenza e sviluppo professionale continuo*, in: *Form@re, Open Journal per la formazione in rete*, 2015, 2, 4-18.

⁽¹⁰⁾ G. TRENTIN, *op.cit.*, 5.

⁽¹¹⁾ Questo bagaglio di competenze orizzontali diventa un patrimonio con cui la persona riesce a superare efficacemente le transizioni non solo da un lavoro all'altro, ma anche da un settore lavorativo all'altro. Sul tema si rimanda a F. LAINE (a cura di), *Situations de travail, compétences transversales et mobilité entre les métiers*, France Strategie, 2018.

⁽¹²⁾ Le riflessioni su Industria 4.0 sono strettamente legate a una riflessione a monte sulla Quarta Rivoluzione Industriale. Per un inquadramento generale dei driver tecnologici, sociali ed economici che hanno caratterizzato l'avvento della Quarta Rivoluzione Industriale si veda: K. SCHWAB, *The Fourth Industrial Revolution*, World Economic Forum, 2016; Il *framework* Industria 4.0 è stato definito per la prima volta dalla Germania, necessario il rimando a FORSCHUNGSUNION, ACATECH, *Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0.*, 2013. Per un approfondimento sull'impatto della Quarta Rivoluzione Industriale sul lavoro si veda: WORLD ECONOMIC FORUM, *The Future of Jobs. Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution*, 2016. Si rimanda a F. BUTERA, *Lavoro e organizzazione nella quarta rivoluzione industriale: la nuova progettazione socio-tecnica*, in: *L'Industria*, 2017, 3, 291-316 per un'analisi sociologica sull'evoluzione del lavoro e dell'organizzazione all'interno della Quarta Rivoluzione Industriale.

tenze sono necessarie per muoversi nel *framework* Industria 4.0 e rispondere alle esigenze del mercato del lavoro del futuro ⁽¹³⁾, bensì sulla necessità di evolvere verso nuovi approcci di apprendimento e metodi formativi più efficaci: se l'azienda non è più una monade chiusa in se stessa, ma sempre di più una "rete" di relazioni, interconnessioni anche con l'ambiente esterno, diventa importante per ogni lavoratore cogliere ogni opportunità di apprendimento che si presenta, nelle attività, nelle relazioni con colleghi di team o dell'azienda, con gli stakeholders esterni privati e/o istituzionali. Contesti informali, fuori da un'aula, dove però la circolazione di idee è altissima ma a rischio di dispersione se non capitalizzata.

Consapevoli di questo processo evolutivo alcuni autori nell'ultimo decennio hanno iniziato a indagare il tema del *seamless learning* proprio in relazione all'emergere della necessità di superare il rapporto dicotomico tra apprendimento in contesti formali e apprendimento in contesti non formali e informali ⁽¹⁴⁾. "L'apprendimento è un elemento che si intreccia in modo naturale con tutte le attività quotidiane" ⁽¹⁵⁾. Ma esattamente cosa vuol dire *seamless learning*?

⁽¹³⁾ Per approfondimenti sul tema si rimanda a L. PRIFTI, M. KNIGGE, H. KIENEGGER, H. KRCCMAR, *Un modello di competenze per i lavoratori di Industria 4.0*, in: *Professionalità Studi*, 2017, 1, 70-93. Si segnala anche i seguenti rapporti: H. BAKHSHI, J.M. DOWNING, M.A. OSBORNE, P. SCHNEIDER, *op. cit.*; ASSOLOMBARDA, *Alla ricerca delle competenze 4.0*, 2015. H. BAKHSHI, J.M. DOWNING, M. A. OSBORNE, P. SCHNEIDER, *op. cit.*; CEDEFOP, EUROFOUND, *Skills forecast: trends and challenges to 2030*. Publications Office. Cedefop, 2019.

⁽¹⁴⁾ La prima analisi strutturata sul tema risale al 2006, si veda T. CHAN, J. ROSCHELLE, S. HSI, KINSHUK, M. SHARPLES, T. BROWN, ET AL. *One-to-one technology enhanced learning: an opportunity for global research collaboration*, in: *Research and Practice in Technology-Enhanced Learning*, 2006, 1, 1, 3-29. Tra i contributi di maggior rilievo si veda C. LOOI, P. SEOW, B. ZHANG, H. SO, W. CHEN, L. WONG, *Leveraging mobile technology for sustainable seamless learning: a research agenda*, in: *British Journal of Educational Technology*, 2010, 2, 41, 154-169; L. WONG, M. MILRAD, M. SPECHT, *Seamless Learning in the Age of Mobile Connectivity*, 2015.

⁽¹⁵⁾ G. MANGIONE, P. DI TORE, S. DI TORE, F. CORONA, *Educare seamlessly. Dalla visione integrata delle teorie alle esperienze della comunità pedagogica*, in: *Giornale Italiano della Ricerca Educativa*, 2015, 14, 36.

2. Framework teorico

Il termine *seamless learning* viene usato per la prima volta negli anni '90 dall'*American College Personnel Association* per indicare un nuovo processo di apprendimento nell'educazione superiore, in atto non più solo nel contesto d'aula, ma anche fuori dall'aula. Nel libro *Seamless Learning in the Age of Mobile Connectivity*, Wong ricostruisce efficacemente l'evoluzione delle ricerche in materia, distinguendo una "prima" e "seconda vita" del *seamless learning*. Nella "prima vita" l'attenzione degli studiosi è tutta concentrata sul processo in sé e per sé dell'apprendimento e sulla sua dimensione collaborativa al di fuori dell'aula scolastica. Diversamente dalla tradizionale visione dicotomica dell'apprendimento in aula e fuori dall'aula, la ricerca pedagogica inizia a legittimare i momenti di apprendimento di gruppi di studenti attraverso lavori di gruppo basati su problemi concreti svolti anche tramite la rete. In quei momenti di condivisione della conoscenza appresa durante le fasi di studio individuale è possibile generare apprendimento, attraverso lo scambio reciproco con i compagni di studio. La stessa parola *seamless* statuisce il progressivo sfumarsi della dicotomia formale-non formale e informale, come sottolineato da Wong, riprendendo il pensiero di Kuh:

«what was once believed to be separate, distinct parts (e.g., in-class and out-of-class, academic and non-academic; curricular and co-curricular, or on-campus and off-campus experiences) are now of one piece, bound together so as to appear whole or continuous. In seamless learning environments, students are encouraged to take advantage of learning resources that exist both inside and outside of the classroom ...students are asked to use their life experiences to make meaning of material introduced in classes [...]». ⁽¹⁶⁾

In questa prima fase i riferimenti alla tecnologia sono ancora marginali: bisognerà aspettare l'inizio del nuovo millennio per assistere al consolidarsi della seconda fase della ricerca dove la tecnologia assume un ruolo cardine. Con il diffondersi esponenziale della connessione Internet in tutte le case e dei primi *portable device* (*laptop, smartphone, tablet* e simili) viene infatti riconosciuto un ruolo fondamentale alla tecnologia *mobile*, tanto che non si parla più solamente di *seamless learning*.

⁽¹⁶⁾ L. WONG, M. MILRAD, M. SPECHT, *Seamless Learning in the Age of Mobile Connectivity*, cit., 4.

ning, ma di MSL – *Mobile Seamless Learning* ⁽¹⁷⁾, che facilita l'apprendimento c.d. 1:1 (“one device for one person”), reso “liquido” in quanto possibile in ogni luogo e in ogni tempo grazie alle risorse disponibili sul proprio *device*. L'ingresso della tecnologia *cloud* aumenta la portata rivoluzionaria dell'MSL, in quanto la connessione al web permette di accedere ai contenuti di apprendimento da qualsiasi *device*. Lo sfumarsi della dicotomia formale – non formale, che legittima così la validità dell'apprendimento in ogni contesto, viene associata alla possibilità di innescare una dinamica di apprendimento con altre persone fisicamente distanti, «by enabling learners to learn whenever they are curious and seamlessly switch between different contexts, such as between formal and informal contexts and between individual and social learning, and by extending the social spaces in which learners interact with each other» ⁽¹⁸⁾.

3. Dalla scuola all'impresa: l'approccio *seamless* come nuova frontiera della formazione aziendale

La ricerca in materia, essendo condotta prevalentemente da una prospettiva pedagogica, è concentrata maggiormente sull'analisi delle possibili applicazioni dell'apprendimento *seamless* nei contesti educativi: nelle scuole e, in particolar modo, nelle università. Diversi sono infatti gli studi empirici sull'implementazione del MSL in contesti educativi e delle criticità connesse ⁽¹⁹⁾. Sono invece molto sporadiche, se non quasi assenti, le fonti in cui si tenta di indagare una possibile applicazione di

⁽¹⁷⁾ *Ivi*, 5.

⁽¹⁸⁾ *Ibidem*, corsivo dell'autore. Per ulteriori approfondimenti sulla letteratura si rimanda anche a L. H. WONG, C. K. LOOI, *What seams do we remove in mobile assisted seamless learning? A critical review of the literature*, in: *Computers & Education*, 2001, 57, 2364-2381.

⁽¹⁹⁾ Ad esempio L. AMHAG, *Mobile-Assisted Seamless Learning Activities in Higher Distance Education*, in: *International Journal of Higher Education*, 2017, 6. Il caso empirico ivi proposto riguarda l'applicazione di metodi di apprendimento a distanza e *seamless* in diversi corsi universitari: nonostante il campione sia effettivamente ridotto (40 studenti) l'autrice ha riscontrato evidenze molto importanti, prima fra tutti la necessità di integrare le tecnologie mobile con metodologie didattiche come la *flipped classroom*, che anche a distanza (via webinar) permette allo studente di veicolare la spiegazione di teorie e/o casi pratici in prima persona, insegnando e apprendendo allo stesso tempo in maniera molto più efficace rispetto a un ascolto passivo.

questo particolare approccio di apprendimento nel mondo delle imprese.

È possibile parlare di *seamless learning* anche all'interno dell'impresa? La risposta non può che essere affermativa. Il costante impegno dell'UE affinché gli stati membri attivino politiche che permettano a tutti i cittadini di sviluppare competenze chiave per l'apprendimento permanente, porta con sé l'inevitabile questione su come ripensare il modo in cui tradizionalmente viene progettata e gestita la formazione nelle imprese, luogo dove la persona ha numerose e continue opportunità non solo formali, ma in particolar modo non formali di apprendimento.

Se la formazione progressivamente sta acquisendo maggiore importanza nei processi aziendali è anche dovuto all'affermarsi della conoscenza come risorsa strategica per l'impresa, tema quest'ultimo dibattuto nella letteratura manageriale già dalla fine degli anni '50 ⁽²⁰⁾. Esemplificativo in tal senso è il contributo di Nonaka il quale, riprendendo la distinzione polanyiana tra conoscenza esplicita (ovvero codificata in un preciso linguaggio e condivisa verso l'esterno) e conoscenza tacita (ovvero radicata nelle azioni, valori, credenze modelli e schemi mentali, nel coinvolgimento in un determinato contesto, non codificata e quindi non condivisa), indica nella conoscenza tacita la fonte maggiore del patrimonio conoscitivo della persona, ma che proprio a causa del suo essere "tacita" fa fatica a essere esplicitata e condivisa nel proprio ambiente, limitando importanti dinamiche di apprendimento e scambio ⁽²¹⁾.

Una delle criticità più sentite all'interno dei processi aziendali è proprio l'incapacità di far emergere questo patrimonio di conoscenza tacita, che si sviluppa in tutte le attività lavorative: dal semplice scambio di informazioni tra colleghi ai percorsi di tutoraggio per i neoassunti, tirocinanti o apprendisti, dall'accesso a blog incentrati su ambiti relativi al proprio settore lavorativo o ruolo professionale alla partecipazione a fiere, eventi o convegni. Ogni attività è pregna di opportunità di apprendimento che, se messe a sistema, possono generare occasioni di condivi-

⁽²⁰⁾ Nel 1959 Drucker conia la celebre espressione *knowledge worker* come figura chiave di un nuovo modello di produzione nell'impresa, a superamento del non più attuale paradigma dell'organizzazione del lavoro taylor-fordista basato sul lavoro manuale e scientificamente diviso in parti. Cfr. P. DRUCKER, *The landmarks of tomorrow*, Harper & Row, 1959.

⁽²¹⁾ Cfr. I. NONAKA, *A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation in: Organization Science*, 2005, 5, 14-37.

sione di questa conoscenza e migliorare il *proprio modus operandi*, così come le proprie performance. Se consapevoli di questi vantaggi legati all'apprendimento diventa più facile intraprendere positivamente quel percorso di *longlife learning* tanto fondamentale nel nuovo mercato transizionale del lavoro, dove è impensabile rimanere ancorati, se non allo stesso ruolo professionale, quantomeno allo stesso settore lavorativo. Infatti, con l'avvento della Quarta Rivoluzione Industriale e il diffondersi della IoT nella catena di produzione del valore si assiste alla progressiva automazione dei lavori c.d. *labour intensive*, ad elevata ripetitività e facilmente sostituibili dalle macchine, a fronte di un aumento dei lavori c.d. *capital intensive*, dove il continuo aggiornamento delle proprie competenze, in particolare le *digital* e *soft skills* sono le variabili fondamentali per valorizzare la propria professionalità e non rimanere esclusi dal mercato del lavoro.

Ma come implementare questo percorso evolutivo dalla formazione tradizionalmente intesa alla formazione *seamless*?

3.1. La tecnologia

Quando si parla di *seamless learning* non è possibile prescindere dal suo aspetto centrale, ovvero la tecnologia. Apprendere in ogni luogo e in ogni tempo è infatti possibile solo grazie ai nuovi dispositivi *wearable*, all'introduzione della realtà aumentata, al diffondersi di piattaforme collaborative. Se si prende in considerazione il quadro nazionale è da sottolineare come la strada verso una pervasiva diffusione della formazione innovativa nelle imprese sia ancora lunga. Secondo il XVIII rapporto sulla formazione continua pubblicato dall'INAPP l'Italia si colloca al 22° posto in Europa rispetto alla formazione offerta nelle imprese ⁽²²⁾. Nel 2015, infatti, le imprese italiane che hanno in essere programmi formativi (relativi non solo alla formazione obbligatoria, ma anche alla formazione trasversale e tecnica) sono il 60,2% sul totale, contro una media europea del 72,6%.

In aggiunta, come già sottolineato sopra, il rapporto OCSE *Adult Learning in Italy. What role for training funds?* rileva come sul totale della formazione finanziata progettata solo l'11% si svolga in *e-learning*. Questa resistenza verso la c.d. formazione "a distanza", svolta

⁽²²⁾ Cfr. INAPP, *XVIII rapporto sulla Formazione Continua*, 2018, 25.

attraverso un *device* e una connessione internet e/o una piattaforma *e-learning*, va attribuita in parte anche a una forte mancanza di competenze di base, in particolar modo in alcune regioni del Sud Italia ⁽²³⁾. Questo dato, se incrociato con quello attestante una bassa percentuale di imprese ad aver progettato e gestito attività formative per i propri dipendenti così come quello della resistenza dei lavoratori italiani a voler partecipare a percorsi formativi ⁽²⁴⁾, non può non generare una certa urgenza nel lavorare per creare e consolidare una cultura della formazione all'interno delle imprese, ancor prima di valorizzare la formazione svolta in tutti i contesti.

Allo stesso modo i dati sopra esposti, che risentono della presenza prevalente di imprese nel nostro Paese al di sotto dei 250 dipendenti, vanno comunque letti anche nei suoi aspetti positivi: seppur ancora utilizzata in maniera nettamente inferiore rispetto alla classica formazione in aula, se si guarda agli “ultimi cinque anni [...] la metodologia formativa per la quale si riscontra la crescita più rilevante è proprio la formazione aperta e a distanza (dal 6,4% del 2010 al 12,3% del 2015)” ⁽²⁵⁾. È auspicabile dunque una crescente fiducia da parte delle imprese italiane verso metodologie formative legate alle nuove tecnologie e, soprattutto, all'autonomia del lavoratore, che grazie a un laptop e/o uno smartphone e una connessione a internet, decide tempi e luoghi di apprendimento. Sono sempre più le imprese che decidono infatti di proporre buona parte dell'offerta formativa tramite *e-learning*, webinar o aule virtuali. Allargando la prospettiva sul dato europeo il rapporto INAPP rileva come, negli ultimi 20 anni, il ricorso a piattaforme on line per l'erogazione di contenuti formativi sia aumentato dell'+ 11,4%.

Rispetto però a questa formazione a distanza, legata ancora ai tradizionali LMS ⁽²⁶⁾, non è ancora possibile ritrovare pienamente un approccio

⁽²³⁾ Per un approfondimento sul dato citato e, più in generale, sul quadro relativo allo sviluppo delle competenze in Italia si rimanda a: OECD, *OECD Skills Strategy Diagnostic Report: Italy 2017*, cit. 94-98.

⁽²⁴⁾ Secondo i dati raccolti dalla survey svolta nel programma PIAAC il 67% dei lavoratori non ha partecipato né voluto partecipare a iniziative formative promosse l'anno precedente lo svolgimento della stessa. Cfr. OECD, *Adult Learning in Italy. What role for Training Funds?*, cit. 94-98.

⁽²⁵⁾ Cfr. INAPP, *op. cit.*, 22.

⁽²⁶⁾ LMS è l'acronimo di Learning Management System, letteralmente “sistema di gestione dell'apprendimento”. Si tratta di piattaforme di apprendimento in cui l'impresa o l'istituzione può caricare file SCORM *compliant*, in prevalenza corsi in *e-*

innovativo di apprendimento. Infatti, seppur slegata dal contesto d'aula, la formazione a distanza rimane ancora finalizzata alla semplice trasmissione di nozioni e, anche quando ha come obiettivo la messa in azione di comportamenti e non la sola acquisizione di conoscenze, viene fruita separatamente dalle attività lavorative, o senza monitoraggio nel periodo successivo al termine della formazione. E, in particolar modo, è priva di quella dimensione collaborativa che permette uno scambio di conoscenza e un apprendimento efficace anche nei contesti informali. Quando si parla di *seamless learning*, infatti, l'apporto della tecnologia vede il suo valore aggiunto per esempio nell'introduzione delle c.d. "piattaforme collaborative"⁽²⁷⁾, che compensano le criticità legate ad esempio agli *e-learning* (calo dell'attenzione dovuto alla scarsa interattività con il docente) o alle aule virtuali o i webinar (poca collaborazione con i partecipanti alla formazione e calo dell'attenzione), o ancora i *repository* di documenti (non interattivi e a rischio di dispersività se non opportunamente organizzate). Grazie alle piattaforme collaborative il discente ha la possibilità di condividere buone prassi legate alle sue attività, dare e chiedere consiglio su difficoltà incontrate su un particolare progetto, condividere materiale o link a risorse utili per uno o più gruppi di interesse, e questo in connessione con colleghi che lavorano in altre sedi geografiche della stessa impresa, mettendo in pratica quel *reality-based learning* che permette l'apprendimento immediato e calato nel mondo che lo circonda, non in astrazione da esso.

Il filo rosso che lega tutte tecnologie formative a distanza, dagli *e-learning* alle piattaforme collaborative, è dato però dal *cloud* e dalla connessione al *web*. La letteratura in materia di *seamless learning* parla infatti di *u-learning* ⁽²⁸⁾, apprendimento possibile a prescindere dal

learning, assegnare percorsi formativi personalizzati per singoli o gruppi di utenti e, inoltre, tracciare tutti i loro accessi, avendo quindi a disposizione una mole notevole di dati per effettuare analisi utili a orientare la strategia formativa in essere: ad esempio il tempo di connessione per risorsa formativa, il numero di risorse consultate per singolo accesso. Tra le piattaforme open source più diffuse vi sono Moodle (www.moodle.org) e Ilias (www.ilias.it).

⁽²⁷⁾ Cfr. G. TRENTIN, *Apprendimento in rete e condivisione delle conoscenze. Ruolo, dinamiche e tecnologie delle comunità professionali online*, Franco Angeli, 2004, 245-256.

⁽²⁸⁾ Cfr. S. YU, X. YANG, *A Resource Organization Model for Ubiquitous Learning in a Seamless Learning Space*, in: L. WONG, M. MILRAD, M. SPECHT, *Seamless Learning in the Age of Mobile Connectivity.*, cit., 141 -158.

tempo e dallo spazio in cui ci si trova. E l'apprendimento è possibile non grazie al *device*, ma grazie alla connessione al web, da cui reperire e in cui condividere conoscenza.

Parlando di tecnologie abilitanti l'apprendimento *seamless* si ritiene inoltre utile citare, come nuova tecnologia che sta superando i tradizionali LMS, che consentono di tracciare l'apprendimento solo se svolto all'interno delle piattaforme connesse al sistema, la cosiddetta Experience API prima Tin Can API (da qui xAPI), un nuovo standard di tracciatura della formazione fondato non più sul sistema LMS, bensì sul sistema c.d. LRS, *Learning Record Store*. Parte della letteratura in materia di knowledge management ⁽²⁹⁾, e *practitioners*, consapevoli della necessità di evolvere la propria dinamica di formazione valorizzando l'apprendimento in contesti non formali e informali, hanno iniziato a indagare questo modello come possibile evoluzione degli LMS ⁽³⁰⁾. Seppur basato anch'esso su un sistema di *learning analytics*, questo modello è a tutti gli effetti una vera e propria innovazione nella gestione della formazione e della conoscenza che può avere luogo dovunque e in ogni momento. La creazione di questo sistema è iniziata verso il 2010, quando un gruppo di sviluppatori software specializzati nel campo della formazione ha sviluppato un sistema di tracciatura di ogni esperienza formativa sostenuta dalla persona, non solo quella svolta in aula o in *e-learning*.

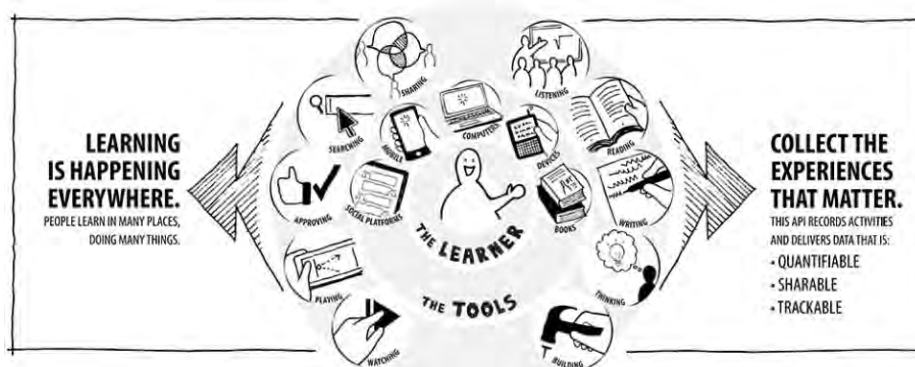
La differenza principale tra xAPI e gli LMS sta proprio nella concezione dell'apprendimento che vi è alla base: nel primo si parte dal fatto che l'apprendimento avviene in qualunque contesto, nel secondo solo all'interno della piattaforma stessa e in percorsi progettati e calati dall'alto (dall'istituzione o dall'azienda). Nel concreto l'LMS certifica come attività formativa solo quella svolta accedendo alla piattaforma e ai contenuti inseriti *a priori* al suo interno. L'utente si trova un catalogo di corsi che deve o può seguire, ma tutto ciò che impara al di fuori dal sistema LMS (leggendo risorse sul web o sui social, partecipando a seminari o convegni oppure semplicemente con l'affiancamento ai colleghi) non viene tracciato, quindi una parte importante della conoscenza della persona rimane oscura. Il sistema xAPI invece permette all'utente

⁽²⁹⁾ Cfr. D. ASTROLOGO, F. GARBOLINO, *La conoscenza partecipata. Nuove pratiche di knowledge management*, Egea, 2013, 137-150.

⁽³⁰⁾ J. CHUANG, *CEMCA EdTech notes: Experience API (xAPI): Potential for Open Educational Resources*, CEMCA, 2015.

stesso, oltre che accedere agli stessi contenuti disponibili in un sistema LMS ⁽³¹⁾, di caricare in autonomia in un unico *repository* di dati qualsiasi attività che secondo lui sia un'esperienza di apprendimento. Secondo quanto riportato dagli ideatori sul sito dedicato a xAPI: «When an activity needs to be recorded, the application sends secure statements in the form of “Noun, verb, object” or “I did this” to a Learning Record Store (LRS.) Learning Record Stores record all of the statements made. An LRS can share these statements with other LRSs. An LRS can exist on its own, or inside an LMS» ⁽³²⁾.

Figura 1 – Il modello xAPI



Fonte: <https://xapi.com/overview>

Nell'ecosistema xAPI vi è completa libertà nel selezionare e registrare nel *repository* le proprie risorse formative, sia che esse siano reperite da social, siti web, applicazioni, sia che esse si caratterizzino in esperienze offline.

L'aspetto più importante, inoltre, consiste nella possibilità di rivoluzionare il rapporto tra impresa e lavoratore: il sistema xAPI mette realmente la persona che apprende al centro dell'intero processo formativo, in quanto la formazione non è più solamente calata dall'alto, con la creazione di cataloghi di corsi obbligatori o facoltativi, ma costruita dal basso, a partire dalle necessità del lavoratore. Il *repository* di dati può essere infatti costruito e aggiornato dall'utente stesso, che decide in to-

⁽³¹⁾ Un vantaggio molto importante del sistema LRS è che esso può essere collegato a una piattaforma LMS (es. Moodle) e integrare al suo interno i dati di tracciatura della formazione ivi registrati.

⁽³²⁾ <https://xapi.com/overview/>.

tale autonomia quali contenuti inserire. L'impresa, allo stesso modo, può mantenere la possibilità di tracciare e monitorare la formazione del lavoratore: «XAPI can be embedded in almost any digital learning system and workflow to probe a learner's behaviors in a non-intrusive way. It can reliably assess a wide range of outcomes and the learner's multifaceted attributes (habits, preferences, collaboration, dispositions etc.). Instead, a model of the learner's knowledge state is continually assessed and updated»⁽³³⁾.

3.2. **Questione di metodo. L'apprendimento *seamless* nelle esperienze formative dei giovani e degli adulti in azienda**

La tecnologia da sola, tuttavia, non è sufficiente a compiere il passaggio dall'apprendimento "tradizionale" al *seamless learning*. Se le nuove tecnologie come le piattaforme collaborative, i corsi *e-learning*, i MOOC rimangono ancorate a una tradizionale concezione dell'apprendimento, inteso come mero assorbimento di nozioni attuato in un contesto separato (nel tempo e nello spazio) da quello delle attività lavorative, è infatti difficile poter dire di aver veramente compreso il concetto di *seamless learning*. Anche Chen sembra muoversi nella stessa direzione, affermando che questa visione riduzionistica dell'approccio formativo *seamless* «ignores the fact that modern education and pedagogy, irrespective of different theories and school of thought, converge in their high valuation of active, productive, creative, and collaborative learning methods much beyond the absorption of codified knowledge»⁽³⁴⁾.

Ed ecco che la chiave dell'apprendimento *seamless* diventa il metodo: ma cosa si intende esattamente per metodo? Se la tecnologia è lo strumento attraverso cui concretizzare l'apprendimento *seamless*, il metodo è dato da quelle esperienze formative che rappresentano il ponte sul quale i giovani si avvicinano alle imprese, e dalle metodologie innovative di formazione per gli adulti che già sono nel vivo del loro percorso professionale.

⁽³³⁾ J. CHUANG, *op. cit.*, 4.

⁽³⁴⁾ T. W. CHAN, J. ROSCHELLE, J. HSI, S., KINSHUK, SHARPLES, M., BROWN, T. ET AL., *op. cit.*, 10.

Nelle esperienze di incontro tra scuola e lavoro come l'Alternanza Scuola-Lavoro, i tirocini curriculari, ma anche contratti la cui cifra caratterizzante è la formazione in tutti i contesti, ovvero l'apprendistato, diventa importante, se non naturale guidare il giovane verso una formazione *seamless*. In queste esperienze il metodo caratterizzante non può che essere quell'imparare facendo, che lega insieme apprendimento formale (a scuola, in università) e apprendimento non formale e informale (in azienda) ⁽³⁵⁾. In sinergia con le tecnologie sopra descritte e il tutor che facilita il percorso di apprendimento ⁽³⁶⁾, il giovane ha la possibilità di mettere a sistema ogni opportunità formativa, che sia il supporto a un progetto, un momento di formazione in aula, una lettura didattica, un video o altro ancora, magari condividendo questo patrimonio di conoscenza con l'istituto scolastico in una piattaforma di collaborazione.

Il passaggio dall'argomentazione teorica alla messa in pratica di quanto proposto purtroppo non è esente da ostacoli: lo stesso Bertagna sottolinea come la formazione interna all'azienda, non calata in un contesto d'aula, sia visto con sospetto sia dalle parti datoriali, che concepiscono l'azienda come il luogo della sola "produzione e del lavoro" ⁽³⁷⁾, sia dalle parti sociali, che temono la trasformazione della formazione in un "prolungamento sostanziale del lavoro produttivo comandato". Eppure, ricorda sempre l'autore, è necessario superare questo dualismo teoresi-prassi in quanto «è sempre il "sapere pratico", quello della persona in azione in un contesto del mondo e dell'esistenza, a rendere possibile anche il "sapere teoretico" più raffinato e sottile che si possa pensare.

⁽³⁵⁾ Bertagna così definisce il tirocinio: «quando ben impiegato, soprattutto una straordinaria metodologia formativa «for work, at work, through work and from work» (G. BERTAGNA, *Significato e modalità pedagogiche dei tirocini curriculari ed extra-curriculari*, in: G. BERTAGNA, U. BURATTI, F. FAZIO, M. TIRABOSCHI, *La regolazione dei tirocini formativi in Italia dopo la legge Fornero. L'attuazione a livello regionale delle Linee-guida 24 gennaio 2013: mappatura e primo bilancio*, 2013, 56-57)

⁽³⁶⁾ «Il suo ruolo non si esaurisce nell'illustrazione descrittiva del lavoro, al contrario la supera con uno "spiegare facendo", offrendo cioè all'apprendente un modello da imitare». Così C. CASASCHI, M. GIRALDO, A. SCOLARI, *Il tirocinio come esperienza formativa della persona: la dimensione pedagogica*, in: G. BERTAGNA, U. BURATTI, F. FAZIO, M. TIRABOSCHI, *La regolazione dei tirocini formativi in Italia dopo la legge Fornero. L'attuazione a livello regionale delle Linee-guida 24 gennaio 2013: mappatura e primo bilancio*, 2013, 322.

⁽³⁷⁾ G. BERTAGNA, *Apprendistato e formazione in impresa*, in: *DRI*, 2011, 4, 1029.

Non si lavora mai, quindi, a partire dalla testa: si lavora sempre a partire da tutto il corpo (che contiene, è ovvio, la testa, ma che non è riducibile ad essa)»⁽³⁸⁾.

Per gli adulti già all'interno del mercato del lavoro, il *seamless learning* a livello di metodo rappresenta la vera e propria sfida per chi si occupa di formazione aziendale. Adottare un simile approccio equivale a cambiare completamente il processo formativo, trasformandolo da un flusso verticale e *top-down* a una rete, dove il *learner* non è solo colui che apprende, ma è anche colui che costruisce sia in autonomia sia insieme al progettista il proprio percorso formativo. E il responsabile della formazione qui diventa una figura di facilitatore e organizzatore dei flussi di conoscenza che si generano con questo tipo di apprendimento, nonché di agevolazione della creazione di veri e propri gruppi di interesse che, come vere e proprie Comunità di Pratica wengeriane, condividono e mettono a sistema informazioni ed esperienze pratiche; in una parola, apprendono.⁽³⁹⁾

4. Possibili criticità: “vecchie” e “nuove” generazioni a confronto con l'apprendimento *seamless*

Legare a filo doppio l'apprendimento alle nuove tecnologie, per cui il *learner* costruisce e traccia il suo percorso formativo in *cloud*, trasformando i *device* da *repository* a *medium*, non può non generare una riflessione sul divario tra i millennials (e soprattutto la c.d. generazione Z) e le generazioni precedenti. Per le generazioni Z la promozione di un approccio di apprendimento *seamless*, dove tecnologia e metodo si intrecciano inscindibilmente, è semplice da attuare. Secondo Bertagni e Salvetti «approximately 43% of teens are supposed to prefer a digital

⁽³⁸⁾ G. BERTAGNA, *op. cit.*, 1048.

⁽³⁹⁾ Così Wenger parla dell'apprendimento nel contesto aziendale da lui osservato: «il concetto di apprendimento non è estraneo all'ufficio gestione dei rimborsi assicurativi, ma viene usato prevalentemente per i neoassunti in formazione. Eppure, quando ho posto la domanda direttamente a loro, i liquidatori hanno riconosciuto unanimemente che imparavano in continuazione. [...] La loro pratica non è semplicemente un contesto per l'apprendimento di qualcos'altro. [...] Questo apprendimento ha a che fare con lo sviluppo delle nostre pratiche e con la nostra capacità di negoziare il significato». E. WENGER, *Comunità di pratica. Apprendimento, significato e identità*, Raffaello Cortina, 2006, 112-113.

approach to learning and find it easiest to learn from the internet (Bertagni, 2014). Technologies can help make learning happen offering the possibility to learn everywhere, promoting collaborative learning»⁽⁴⁰⁾. Vi è però l'inevitabile rischio che i lavoratori più anziani si interfaccino con non poche perplessità alle nuove tecnologie finalizzate all'apprendimento, a causa delle difficoltà a familiarizzare con il mondo *digital*⁽⁴¹⁾. È tuttavia necessario precisare che l'apprendimento *seamless* va oltre le metodologie didattiche online consolidate (es. webinar, videocorsi, *e-learning*), bensì comprende un vero e proprio sistema che disancora la formazione da un luogo e un tempo specifico, la formazione è continua proprio perché ogni azione del lavoratore consente di imparare qualcosa.

Ma qui sta la sfida più grande, perché presuppone una forte responsabilizzazione del lavoratore nella costruzione del proprio percorso formativo e un cambio del modello di organizzazione aziendale, non più incentrato sul comando e controllo, ma sulla partecipazione⁽⁴²⁾: con i

⁽⁴⁰⁾ B. BERTAGNI, S. SALVETTI, *Dealing with complexity in a simple way: How visualization boosts understanding in learning process. The Z Generation case*, in: *Sociologia del Lavoro*, 2015, 137, 209.

⁽⁴¹⁾ Il tema del *digital divide* è oggetto di numerose ricerche a livello internazionale. L'OECD fornisce la seguente definizione di *digital divide*: «the term “digital divide” refers to the gap between individuals, households, businesses and geographic areas at different socio-economic levels with regard both to their opportunities to access information and communication technologies (ICTs) and to their use of the Internet for a wide variety of activities» (OECD, *Understanding the Digital Divide. OECD Digital Economy Papers n. 49*, OECD Publishing, 3). In Italia il tema si fa ancora più attuale a causa del crescente divario demografico tra “vecchie” e “nuove” generazioni, così come a causa del *gap* tra singole regioni. Come riportato dal rapporto ISTAT *Internet@Italia2018* il 49% delle risposte fornite dal campione intervistato relativamente alla scelta di rinunciare all'utilizzo di internet è riconducibile all'incapacità di utilizzo (ISTAT, *Internet@Italia2018*, Fondazione Ugo Bordoni, 122). La mancanza di politiche finalizzate all'educazione digitale ostacola *a priori* la possibilità di implementare approcci *seamless* di apprendimento.

⁽⁴²⁾ Cfr. CEDEFOP, *Learning and innovation in enterprises*, Publications Office of the European Union, 2012; tra i fattori presi in considerazione per analizzare la tendenza dell'impresa ad apprendere sono stati inclusi l'autonomia dei lavoratori nel processo decisionale, il lavoro di squadra, il clima, dimostrando come essi possano incidere positivamente e negativamente sulla capacità dell'impresa stessa di apprendere e generare innovazione. Per ulteriori approfondimenti si rimanda a F. BUTERA, *Tecnologia, organizzazione e lavoro: il progetto e la persona*, cit.; F. BUTERA, *Industria 4.0. come progettazione partecipata di sistemi socio-tecnici in rete*, in: A. CIPRIANI, A. GRAMOLATI, G. MARI (a cura di) *Le trasformazioni delle attività lavorative nella IV Rivolu-*

progettisti della formazione e con i colleghi stessi. Riprendendo il pensiero wengeriano, è necessario «interpretare l'apprendimento come un processo di partecipazione, aperto sia ai nuovi che agli anziani»⁽⁴³⁾. Come si concilia questo con l'esigenza, da parte delle aziende, di costruire percorsi precisi per ogni ruolo professionale, basati sulle competenze chiave? La maggior parte delle imprese è ancora legata a una formazione calata dall'alto, non condivisa ma imposta al singolo lavoratore. In una prospettiva di apprendimento *seamless*, invece, le imprese devono ripensare il proprio modo di erogare formazione, a partire dalla cancellazione del verbo "erogare" dalle proprie attività. Proprio perché il lavoratore si trova a dover lavorare sempre più per obiettivi e ad aggiornarsi continuamente, imparare costantemente per affrontare efficacemente i cambiamenti continui che vivono nel mercato del lavoro, l'impresa deve cambiare il metodo di progettazione dei percorsi formativi, rendendoli sempre più *tailored*, cuciti sulla singola professionalità che il lavoratore si costruisce giorno per giorno. Essa deve diventare così non dispensatrice di nozioni, ma abilitatore di conoscenza, predisponendo strumenti e occasioni di confronto tra le persone, anche le più reticenti. Questa la sfida: diventare un ambiente di apprendimento dove le persone sono invogliate a imparare e a fare dell'apprendimento la cifra della propria professionalità.

Abstract

Il seamless learning come nuova frontiera della formazione nelle imprese

Il tema del seamless learning gode da diversi anni di una crescente attenzione da parte della ricerca, in virtù del cambiamento che ha vissuto e sta vivendo tutt'ora il concetto di apprendimento. Tuttavia sono scarse le ricerche che propongono un'analisi delle sue possibili implementazioni in contesti diversi da quello accademico. È possibile pensare a un apprendimento seamless anche nelle imprese, dove la conoscenza

zione Industriale, Firenze University Press, 2018; per un approfondimento della partecipazione in chiave di relazioni industriali si rimanda a B. TRENTIN, *La città del lavoro. Sinistra e crisi del fordismo*, Feltrinelli, 1997. Per un approfondimento sul collegamento tra il tema dell'apprendimento, della partecipazione si rimanda a L. TRONTI, *Economia della conoscenza, apprendimento e democrazia*, in: *FOR – Tendenze Strumenti Strategie*, n. 98, 2014, 12-17.

⁽⁴³⁾ E. WENGER, *op. cit.*, 277.

ha ormai acquisito un valore centrale per l'employability delle professionalità e per la sopravvivenza dell'impresa stessa in un contesto di Industria 4.0?

Parole chiave: *formazione aziendale, Industria 4.0, conoscenze tacite, apprendimento, tecnologia.*

Seamless learning as a new frontier for employer-led training

The topic of seamless learning has been recently considered with attention by the researchers, because of the evolution of the concept of learning. However the analysis about a possibile implementation of a seamless learning approach in a firm are very scarce. Is it possibile to conceive a seamless learning approach also in a work-based context, where the resource of knowledge has acquired a central value for the worker's employability and the survival of the company as well, in a Industry 4.0 context?

Keywords: *employer-led training, Industry 4.0, tacit knowledge, learning, technology.*

***Seamless learning* nelle organizzazioni: utopia o realtà? Un viaggio tra neuroscienze ed ecosistemi formativi per comprendere le sfide delle aziende 4.0**

*Riccardo Bubbio**, *Serena Candeo***, *Monica La Cava****

Sommario: **1.** I cambiamenti in atto e le sfide per le aziende. – **2.** Gli ambienti di apprendimento: verso un nuovo paradigma nelle organizzazioni. – **3.** *Seamless learning* e neuroscienze: le logiche di apprendimento e i consigli per rafforzare il learning process. – **4.** Conclusioni.

1. I cambiamenti in atto e le sfide per le aziende

La trasformazione sociale, culturale e tecnologica in corso sta cambiando il mondo sotto i nostri occhi con velocità straordinaria.

La digitalizzazione in ogni campo sociale ed economico, determinata dall'impiego crescente dell'intelligenza artificiale e robotica, sta riducendo le distanze tra uomini e macchine e mettendo in comunicazione macchine con macchine.

Già oggi gli ambiti di applicazione dei sensori e degli oggetti connessi sono pressoché infiniti. Dai viaggi ai trasporti, dalle case agli ospedali, dalle utility fino alle aziende dove consentiranno di gestire cicli di riparazione più veloci ed economici e di accelerare la digitalizzazione delle linee produttive, l'*Internet Of Things* (IoT) sta rivoluzionando le nostre vite.

Le ricadute saranno enormi anche sull'organizzazione del lavoro. Nei prossimi anni un numero crescente di imprese si popolerà di robot collaborativi che lavoreranno fianco a fianco con lavoratori "aumentati",

* *Intesa Sanpaolo.*

** *Praxi – Organizzazione e Consulenza.*

*** *Altaformazione.*

assistiti da tecnologie che potenzieranno le loro azioni e li aiuteranno nelle scelte: realtà aumentata, *wearable devices*, nanotecnologie.

Molte professioni scompariranno, altre saranno sempre più richieste.

Al Forum Economico Mondiale di Davos è stato stimato che entro il 2020 nelle quindici maggiori economie mondiali l'automazione sostituirà circa 5 milioni di posti di lavoro. Sulla stessa linea McKinsey calcola che il 45% delle attività lavorative esistenti negli Stati Uniti sarebbero già computerizzabili con le tecnologie attuali.

Tabella 1 – Mercato del lavoro mondiale – tutte le *Industry* – ruoli in crescita, stabili e in calo

| Stable Roles | New Roles | Redundant Roles |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Managing Directors and Chief Executives | Data Analysts and Scientists* | Data Entry Clerks |
| General and Operations Managers* | AI and Machine Learning Specialists | Accounting, Bookkeeping and Payroll Clerks |
| Software and Applications Developers and Analysts* | General and Operations Managers* | Administrative and Executive Secretaries |
| Data Analysts and Scientists* | Big Data Specialists | Assembly and Factory Workers |
| Sales and Marketing Professionals* | Digital Transformation Specialists | Client Information and Customer Service Workers* |
| Sales Representatives, Wholesale and Manufacturing, Technical and Scientific Products | Sales and Marketing Professionals* | Business Services and Administration Managers |
| Human Resources Specialists | New Technology Specialists | Accountants and Auditors |
| Financial and Investment Advisers | Organizational Development Specialists* | Material-Recording and Stock-Keeping Clerks |
| Database and Network Professionals | Software and Applications Developers and Analysts* | General and Operations Managers* |
| Supply Chain and Logistics Specialists | Information Technology Services | Postal Service Clerks |
| Risk Management Specialists | Process Automation Specialists | Financial Analysts |
| Information Security Analysts* | Innovation Professionals | Cashiers and Ticket Clerks |
| Management and Organization Analysts | Information Security Analysts* | Mechanics and Machinery Repairers |
| Electrotechnology Engineers | Ecommerce and Social Media Specialists | Telemarketers |
| Organizational Development Specialists* | User Experience and Human-Machine Interaction Designers | Electronics and Telecommunications Installers and Repairers |
| Chemical Processing Plant Operators | Training and Development Specialists | Bank Tellers and Related Clerks |
| University and Higher Education Teachers | Robotics Specialists and Engineers | Car, Van and Motorcycle Drivers |
| Compliance Officers | People and Culture Specialists | Sales and Purchasing Agents and Brokers |
| Energy and Petroleum Engineers | Client Information and Customer Service Workers* | Door-To-Door Sales Workers, News and Street Vendors, and Related Workers |
| Robotics Specialists and Engineers | Service and Solutions Designers | Statistical, Finance and Insurance Clerks |
| Petroleum and Natural Gas Refining Plant Operators | Digital Marketing and Strategy Specialists | Lawyers |

Source: Future of Jobs Survey 2018, World Economic Forum.

Sono scenari e come tali opinabili e imprecisi, tuttavia, sicuramente determineranno grandi cambiamenti nelle realtà produttive e nella società e richiederanno un grande cambiamento culturale e professionale e la necessità di Persone di alta qualità dotate di competenze sufficientemente flessibili a muoversi in una realtà in continua evoluzione.

Tabella 2 – Skill richieste oggi, trend di crescita e di calo proiettati al 2022

| Today, 2018 | Trending, 2022 | Declining, 2022 |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------|
| Analytical thinking and innovation | Analytical thinking and innovation | Manual dexterity, endurance and precision |
| Complex problem-solving | Active learning and learning strategies | Memory, verbal, auditory and spatial abilities |
| Critical thinking and analysis | Creativity, originality and initiative | Management of financial, material resources |
| Active learning and learning strategies | Technology design and programming | Technology installation and maintenance |
| Creativity, originality and initiative | Critical thinking and analysis | Reading, writing, math and active listening |
| Attention to detail, trustworthiness | Complex problem-solving | Management of personnel |
| Emotional intelligence | Leadership and social influence | Quality control and safety awareness |
| Reasoning, problem-solving and ideation | Emotional intelligence | Coordination and time management |
| Leadership and social influence | Reasoning, problem-solving and ideation | Visual, auditory and speech abilities |
| Coordination and time management | Systems analysis and evaluation | Technology use, monitoring and control |

Source: Future of Jobs Survey 2018, World Economic Forum.

In un mondo globalizzato, sempre più basato sull'utilizzo strategico di flussi di informazioni, le Aziende non potranno più prescindere dalle cosiddette *digital skills* che stanno progressivamente ridisegnando l'intero mondo del lavoro.

La sfida produttiva per i prossimi decenni non sarà solo sviluppare e acquisire tecnologia ma soprattutto, disporre di quelle competenze necessarie a integrare tali tecnologie con i processi produttivi e a ripensare in chiave digitale il modello di business.

Molte Piccole Medie Imprese non hanno ancora affrontato gli investimenti della “fabbrica digitale”, non tanto per la mancanza di capitali ma soprattutto per la carenza di competenze necessarie per gestire il processo di trasformazione e per la difficoltà a definire una visione prospettica rispetto agli scenari che stanno emergendo: l'incertezza infatti è uno dei fattori che definisce l'epoca storica ed economica in cui stiamo vivendo: il mondo VUCA (*Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity*).⁽¹⁾

⁽¹⁾ B. WARREN, N. BURT, *Leaders: Strategies for Taking Charge*, Human Resource Management Vol 24 Issue 4, 1985.

Figura 1 – Definizione dei 4 pilastri del modello VUCA



Nell'attuale competizione globale, il capitale umano, il capitale organizzativo e quello relazionale delle imprese contribuiscono in maniera rilevante al patrimonio strategico ed economico dell'azienda: l'impresa virtuosa sa gestire il proprio capitale intellettuale, investendo sui processi organizzativi e gestionali e favorendo un ciclo virtuoso che conduce all'innovazione.

Per affrontare i cambiamenti provocati dalla crisi, l'economia della conoscenza necessita di incrementare le capacità intangibili, anche al fine di non perdere definitivamente le competenze acquisite nel tempo.

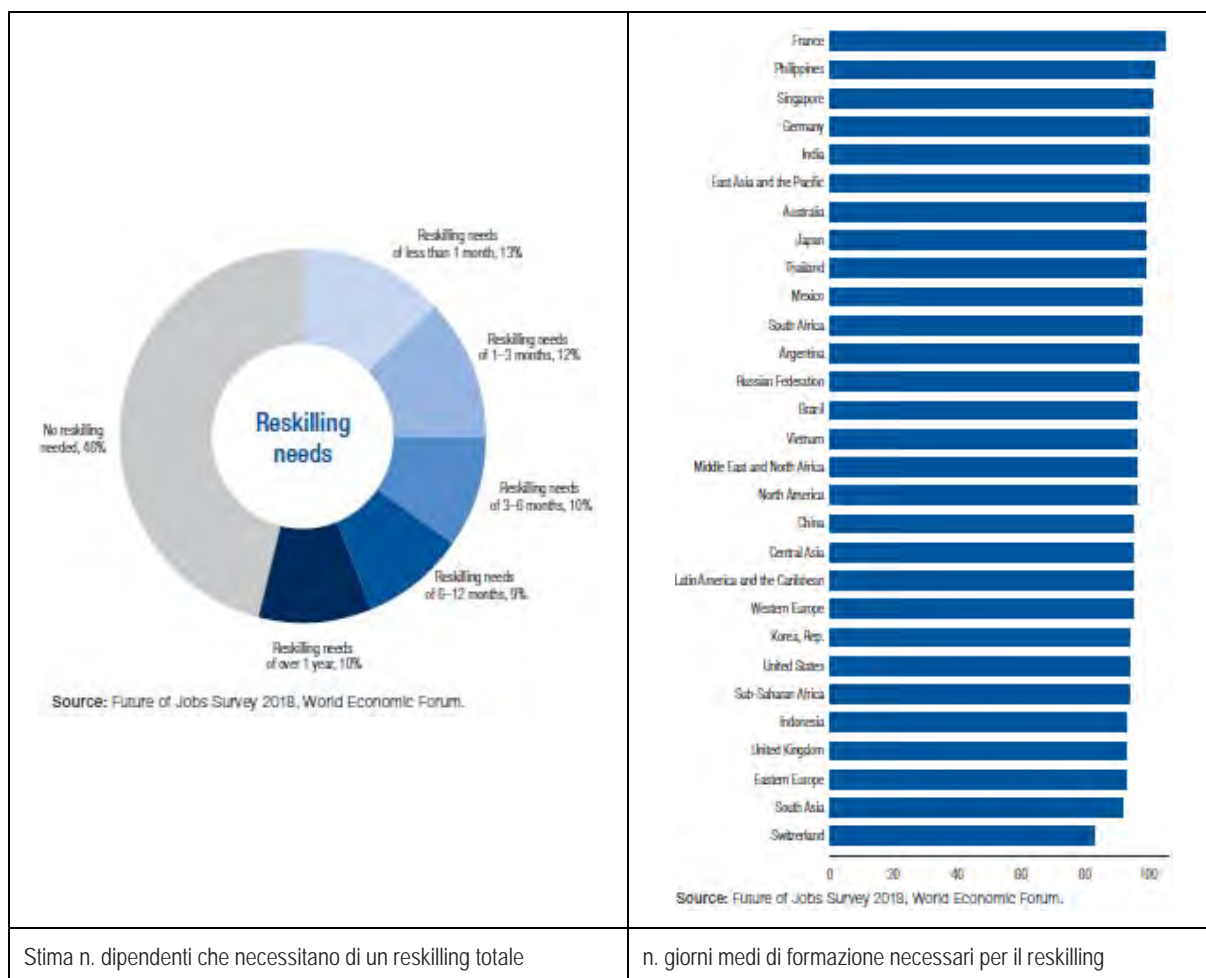
Le imprese che in questi anni di crisi economica hanno individuato nuovi mercati e soluzioni per diversificare il business lo hanno fatto investendo nelle risorse lavorative e nella loro formazione; in molte aziende innovative gli investimenti intangibili costituiscono già oggi il più importante fattore competitivo e la parte maggiore del proprio valore di business.

In quest'ottica la formazione costituisce uno strumento fondamentale per evitare l'obsolescenza delle competenze e per favorire cambiamento e innovazione nelle organizzazioni.

È stato infatti stimato che in media il 54% dei lavoratori necessiterà nel periodo 2018 – 2020 di un totale reskilling, e che il numero medio di

giorni di formazione nel periodo dovrebbe aggirarsi intorno alle 100 giornate pro-capite ⁽²⁾.

Figura 2 – Reskilling dei dipendenti – stime % teste e numero giorni nel periodo 2018-2020



L'Italia si conferma come Paese in cui la domanda e l'offerta di formazione necessita di un radicale ripensamento e di una maggiore espansione; essa, infatti, non costruisce gli stock di competenze richiesti, non ne garantisce il ricambio dinamico e raggiunge una fetta di popolazione

⁽²⁾ World Economic Forum, *The Future of Jobs Report 2018*, 2018.

ancora troppo esigua, praticamente irrilevante se si considerano le fasce meno qualificate.

Le Istituzioni lanciano – in molti casi – programmi di innovazione e di digitalizzazione in funzione della disponibilità di fondi (come ad esempio a supporto dell'industria 4.0), senza un reale piano strategico di crescita sottostante, mentre, al contempo, le Istituzioni Formative hanno difficoltà ad introdurre percorsi formativi per le nuove competenze.

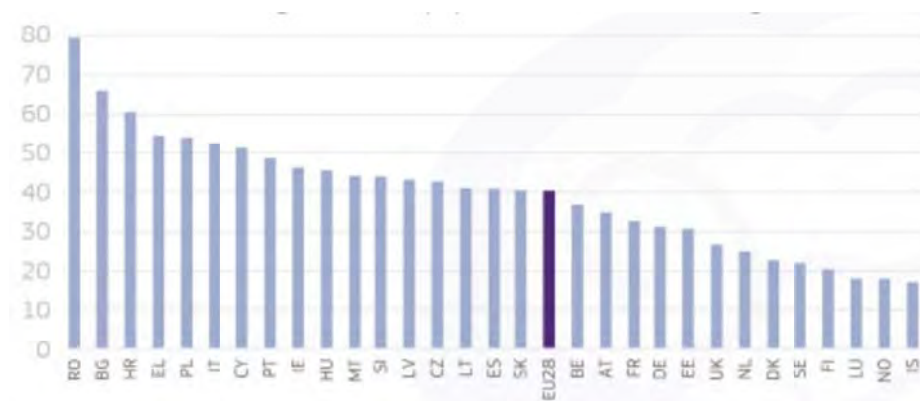
Di conseguenza si incrementa il divario di competitività con i Paesi che riescono a valorizzare la propria forza lavoro a partire dal potenziamento delle competenze di base, e che codificano la formazione quale leva di crescita sociale ed economica del paese.

Da qui la necessità di individuare le dinamiche della domanda globale entro le quali si muovono e si muoveranno i cambiamenti del sistema sociale e industriale e, di conseguenza, le nuove skill cui le imprese possono attingere, puntando alla costruzione di un innovativo sistema di ricognizione dei fabbisogni.

Questo sistema dovrà prescindere dalla lettura corta degli andamenti del mercato del lavoro, essere slegato dalle variabili contrattuali e di carriera, essere autonomo dalla logica dell'articolazione della organizzazione del lavoro espressa su base gerarchica, orientando, invece, in maniera intelligente l'offerta formativa e le scelte individuali.

L'importanza del legame tra Formazione e Innovazione è confermata anche dalla “New Skills Agenda” adottata, nel giugno 2016, dalla Commissione Europea con l'obiettivo di favorire la diffusione di competenze per migliorare la competitività e la crescita, incentivando la cooperazione tra gli Stati e gli attori del mercato del lavoro, a fronte dei trend in atto. Tre sono i concetti alla base dell'Agenda: migliorare la qualità e l'importanza della formazione, rendere la formazione e le qualifiche più evidenti e comparabili tra i vari Paesi e migliorare l'informazione e la disponibilità per migliori scelte di carriera.

Figura 3 – Percentuale della popolazione europea senza o con basse *skills* digitali (% degli individui nel 2016)



Fonte: Eurostat, New Skills Agenda (2016)

Lo scenario fornito dalla Commissione Europea presenta un drammatico numero di “analfabeti digitali”: sul territorio comunitario, infatti, circa il 40% della popolazione adulta non possiede sufficienti *digital skills*, nonostante entro il prossimo decennio si stima che la presenza di tali competenze sarà richiesta dal 90% delle occupazioni.

Da qua la necessità di trovare nuove forme e nuovi modi che superino il concetto di formazione tradizionale (di aula o e-learning) ma che creino le basi per un percorso di *long life learning* sostenibile sia da un punto economico per le imprese che da un punto di carico cognitivo e di “apertura al cambiamento” da parte di tutti i lavoratori.

Data l’importanza di questioni tanto fondamentali, non sorprende che negli anni siano state avanzate numerose teorie e strategie per accelerare e migliorare training e apprendimento: *queste possono essere ricondotte a due principali filoni con molti punti di contatto tra di loro: l’utilizzo delle tecnologie a supporto dell’apprendimento e lo studio neuroscientifico del processo di apprendimento e memorizzazione.*

Le principali grandi aziende Italiane hanno investito nel recente periodo per dotarsi di molteplicità di ambienti e strumenti come piattaforme e-learning, intranet, web tv, app, accessi a canali esterni, *library* di corsi online spesso sotto forma di videolezioni che consentano la fruizione di contenuti formativi flessibilizzando i tempi dell’apprendimento, anche con l’adozione di iniziative di *smart working*, rispetto alle esigenze del

business e a quelle di *work life balance* ridefinendo completamente tempi e modi di apprendimento.

Questo comporta anche un cambiamento delle abitudini di apprendimento: i nuovi scenari organizzativi che si stanno rapidamente affermando richiedono che la Persona sia in grado di attivarsi e di responsabilizzarsi in un processo di formazione continua. Questo è un profondo cambiamento da gestire, un vero e proprio processo di *auto-engagement* che comporta la capacità e la maturità per ogni Persona di trovare il tempo e le modalità per progettare il proprio percorso di apprendimento.

Sul tema dell'apprendimento, invece, gli studi degli ultimi anni si sono principalmente concentrati sulle scoperte avvenute in campo medico relative al funzionamento del sistema celebrare (c.d. neuroscienze) e sulle familiarità tra gioco e apprendimento ridefiniti i tempi e le modalità per acquisire e scambiare conoscenza valorizzando il potenziale di apprendimento e memorizzazione grazie all'integrazione di ambienti *digital, social* e in presenza.

2. Gli ambienti di apprendimento: verso un nuovo paradigma del learning nelle organizzazioni

L'epoca in cui viviamo richiede alle organizzazioni una nuova visione dell'apprendimento che tenga conto dei diversi livelli di complessità, connessione e velocità ormai tipici della società contemporanea: "oggi possiamo immaginare un nuovo *learning ecosystem* in cui vanno ridefiniti i tempi e le modalità per acquisire e scambiare conoscenza valorizzando il potenziale di apprendimento grazie agli ambienti *digital e social*"⁽³⁾.

In questo senso, la formazione all'interno delle organizzazioni non dovrebbe più essere considerata un evento puntuale, quasi avulso dalla routine lavorativa, bensì un'esperienza immersiva in cui l'apprendimento supera i confini spazio-temporali, anche quelli organizzativi, e avviene cioè ovunque e in ogni tempo, aprendosi verso il mondo esterno e richiedendo alla Persona un ruolo sempre più attivo.

⁽³⁾ C.COLOMBO, A. DONADIO, A. GALARDI, V. MARINI, L. SOLARI, *The Human Side of Digital*, Guerini Next, 2015.

In sostanza, la formazione dovrebbe trasformarsi da una serie di momenti o eventi, formalmente codificati e centralmente gestiti dalla funzione Learning&Development in un processo di apprendimento che dura per l'intera vita, non episodico costantemente collegato/intersecato al quotidiano, auto-regolato/diretto dal singolo che può rilocalizzare sistematicamente il proprio ambiente di apprendimento nei diversi luoghi/spazi vissuti nel corso dell'attività lavorativa.

È questa la scommessa del nuovo modo di fare formazione nelle organizzazioni? Se sì, come si creano allora spazi abilitanti per l'apprendimento continuo delle Persone?

Sebbene la necessità che le Persone acquisiscano lungo l'intera vita lavorativa conoscenze sempre nuove sia largamente riconosciuta come fattore strategico, non sempre questa consapevolezza trova riscontro nelle dinamiche di apprendimento e di *knowledge management* messe in atto dalle organizzazioni.

Se da un lato, la dialettica organizzativa riconosce nella formazione del capitale umano il vero vantaggio competitivo dell'azienda rispetto alla concorrenza, dall'altro, questo riconoscimento teorico non si traduce ancora compiutamente nella realizzazione di ambienti dove le definizioni di *learning* formale, informale e non formale⁽⁴⁾ vengono superate dal concetto che sono le Persone e il contesto, inteso come contestualizzazione delle necessità formative, che definiscono e controllano gli obiettivi da raggiungere.

Perché ciò avvenga, le organizzazioni dovrebbero, innanzitutto, intendere la formazione come un'attività basata su⁽⁵⁾:

- la responsabilità di una rete distribuita di Persone;
- la partecipazione attiva dei singoli individui;
- i legami orizzontali (*peer-supported learning*);
- le connessioni sempre più aperte;
- un'attività sempre in progress;
- la valorizzazione degli interessi Personali;
- uno stile comunicativo in sintonia con quello che le Persone impiegano al di fuori del contesto organizzativo.

⁽⁴⁾ CEDEFOP, *European Guidelines for validating non-formal and informal learning*, Luxembourg Office for Official Publications of the European Communities, 2009.

⁽⁵⁾ C.COLOMBO, A. DONADIO, A. GALARDI, V. MARINI, L. SOLARI, *op. cit.*, 2015, 3.

Dal nostro punto di osservazione, in generale, sono ancora poche le aziende che hanno ripensato il processo formativo nella logica sopra descritta, trasformazione che richiede di agire sulla cultura organizzativa prima ancora che sui processi e sulla tecnologia.

In realtà, per innescare un processo virtuoso di apprendimento continuo, le organizzazioni dovrebbero riconoscere e fare leva sul fenomeno dell’*“embodiment”*, ovvero “l’incorporamento” dell’individuo con la propria tecnologia mobile. “In questo sorta di fusione l’individuo interagisce con il resto del mondo fisico e virtuale nel vivere quotidiano ⁽⁶⁾”.

Oggi le Persone attraverso i propri devices digitali si connettono con i diversi ambienti che non sono più percepiti come separati ma come “spazi ibridi”, spazi dinamici, creati dal costante movimento delle Persone, capaci di includere spazi e contesti remoti in quello percepito o vissuto al momento.

Gli spazi ibridi, quindi, non sono il semplice prodotto di una meccanica combinazione delle componenti reale (ad es. la propria abitazione, il posto di lavoro, un’aula) e digitale (il cloud e, più in generale, la rete), quanto piuttosto di una sorta di loro reciproca fusione, dovuta all’agire simultaneo delle Persone nei due spazi: fisico e digitale.

Se le Persone oggi vivono e si muovono negli spazi ibridi, occorre creare ambienti ibridi di apprendimento, integrando, cioè, spazi (reale/digitale), tempi (sincrono/asincrono), contesti, reti sociali, approcci didattico-pedagogici e culturali, risorse informative, educative e tecnologiche.

In realtà, sappiamo bene che l’ingresso in azienda dell’e-learning e del *mobile learning*, accanto alla più tradizionale attività d’aula, è legato a ragioni di efficienza e di riduzione dei costi della formazione, e non il prodotto di una riflessione su come integrare i vari ambienti in cui le Persone apprendono.

In questa logica, il *seamless learning* significa “continuità dell’apprendimento attraverso più spazi e contesti” mentre l’e-learning e il *mobile learning* possono essere riassunti come “imparare in qualsiasi momento e ovunque”.

L’e-learning pone l’accento sulle dimensioni spazio-tempo. L’attenzione del *learner* contemporaneo viene indirizzata al “compito”

⁽⁶⁾ L. FEDELI, *Embodiment e mondi virtuali. Implicazioni didattiche*, Franco Angeli, 2014.

(si deve fare il test, l'esercizio, la simulazione) più che sulla riflessione e sull'applicazione delle conoscenze apprese.

Il *seamless learning*, invece, indirizza la "continuità", cioè la pratica di apprendere che l'individuo deve sviluppare autonomamente per trovare le risposte alle proprie necessità formative per affrontare i problemi che il contesto lavorativo (le necessità del qui ed ora) gli presenta, in una visione della Persona autonoma e responsabile del proprio percorso di crescita e consapevole dei canali e degli strumenti formativi più idonei alle proprie necessità formative e alle proprie preferenze di apprendimento.

In sintesi, potremmo definire il seamless learning come uno stato della mente orientato a "imparare ad imparare".

Volendo restare in una cornice concettuale, non si può non fare riferimento agli studi di Wong e Looi ⁽⁷⁾, i quali forniscono un quadro utile per un apprendimento senza soluzione di continuità. La loro ricerca è basata su un'analisi della letteratura sull'MSL -Mobile Assisted Seamless Learning- pubblicata tra il 2006 e il 2011. Da quell'analisi, hanno identificato 10 elementi che caratterizzano la continuità di un progetto WMUTE (*Wireless, Mobile e Ubiquitous Technologies in Education*). Certamente, queste caratteristiche sono principalmente rivolte all'apprendimento attraverso l'uso del *mobile*, ma possono corrispondere alla più ampia accezione dell'apprendimento senza soluzione di continuità.

Secondo i due autori, perché si possa parlare di *seamless learning*, è necessario che l'esperienza di apprendimento consenta di:

- comprendere l'apprendimento formale e informale;
- incorporare l'apprendimento Personale e sociale;
- attraversare il tempo;
- attraversare lo spazio;
- offrire un accesso biunivoco alle risorse formative;
- integrare il mondo fisico e digitale;
- combinare l'uso di più tipi di dispositivi digitali;
- passare senza soluzione di continuità tra più attività di apprendimento;
- fornire una sintesi delle conoscenze (conoscenze pregresse, nuove conoscenze, apprendimento multidisciplinare);

⁽⁷⁾ LH. WONG, CK. LOOL, *What seem do we remove in mobile assisted seamless learning? A critical review of the literature*, in *Computers & Education*, 2014, 57, 4.

- incorporare molteplici modelli pedagogici o di apprendimento-attività.

L'integrazione di questi aspetti in una strategia di learning aziendale e la combinazione ottimale degli strumenti tecnologici permetterà alle Persone di muoversi rapidamente attraverso i vari ambienti di apprendimento e di trovare comodamente la propria strada attraverso tutte le attività di apprendimento man mano che l'ambiente si adatta e registra le attività formative.

Tornando alla dimensione organizzativa, questa visione rappresenta una vera sfida per la funzione HR e, in particolare, per chi si occupa di formazione e sviluppo delle Persone. Come raccogliere il sapere informale che per sua natura resta in prossimità di dove si è creato e non entra nei sistemi di tracciatura degli LMS (*learning management system*) aziendali? Come abilitare un contesto che crea e diffonde sapere più che agire sui "manufatti" e i contenuti in senso stretto? Come incorporare la dimensione sociale che il modello di apprendimento *seamless* sottintende? Quali ambienti e processi disegnare per abilitare le molteplici dimensioni dell'apprendimento continuo?

Molte di queste domande non hanno ancora trovato una risposta ma qualche segnale di cambiamento comincia ad avvertirsi.

Dobbiamo registrare che, anche grazie all'odierna evoluzione del patto individuo – organizzazione, è in atto il tentativo di riconoscere che la Persona è un soggetto attivo all'interno dei processi di apprendimento e non più solo un target da raggiungere e a cui indirizzare una serie di esperienze formative: un soggetto proattivo capace di costruire in autonomia il proprio sviluppo.

Nel disegnare un sistema di *learning* che favorisca un apprendimento emergente autonomo e situato, gli HR come "architetti di spazi ibridi" dovranno considerare una serie di fattori che hanno un portato di "disruption culturale" prima ancora che tecnologico e organizzativo.

Un primo elemento da ripensare è ciò che la letteratura HR definisce il *Personal Learning Environment* ⁽⁸⁾, ovvero lo spazio di apprendimento Personale. All'interno di questo spazio, alla Persona, intesa come agente in continuo apprendimento dovrebbero essere messi a disposizione,

⁽⁸⁾ N. DABBAGH, A. KITSANTAS, *Personal Learning Environments, social media and self regulated learning. A natural formula for connecting formal and informal learning*, in: *Science Direct*, 2012, 15, 1.

nel tempo, contenuti previsti dai piani formativi aziendali e stimoli di apprendimento perché vi possa accedere e fruirne in modo proattivo.

In quest'ottica la multimedialità e la comunicazione, possono essere risorse preziose per stimolare la motivazione della Persona ad accedere a quei materiali.

La tecnologia del cloud computing - unita all'utilizzo di una piattaforma di apprendimento che combini opzioni basate su web e mobile - abilita di fatto l'accessibilità ubiquitaria dei contenuti, essendo, questi ultimi, richiamabili da qualsiasi luogo e in qualsiasi momento.

Accanto ai materiali di provenienza organizzativa, la Persona dovrebbe poter accomodare anche l'insieme dei contenuti frutto di spontanee esplorazioni o di interazioni con altre Persone e di cui vuole tenere traccia integrandole nel suo sistema di Personal knowledge generando così apprendimento basato sul network.

Una definizione pratica che può esser data per spiegare il concetto del networking è quella che lo ritiene un processo di costruzione di relazioni professionali mutuamente vantaggiose, a lungo termine e basate sulla fiducia reciproca.

Il networking non consiste solamente nello stringere nuove amicizie: si basa sulla formazione di *relazioni significative* che potrebbero avere *un forte impatto* sulla vita (lavorativa e personale) delle Persone coinvolte. Grazie alla reciprocità della relazione si genera uno scambio di *idee, consigli, servizi, informazioni e contatti* potenzialmente utili tra individui, gruppi o istituzioni.

Tale scambio è generativo di apprendimento informale e sociale che supporta la Persona nell'acquisizione di nuove conoscenze, competenze derivanti dal confronto con altri professionisti.

Uno dei migliori esempi di integrazione tra *social learning* e *social network* è rappresentato dalla piattaforma LinkedIn.

Da questa prospettiva, la piattaforma LinkedIn diventa un potentissimo motore per creare una reale cultura del sapere condiviso che vada oltre l'intrattenimento e la condivisione d'informazioni e articoli. Ad esempio, alcuni gruppi potrebbero trasformarsi in comunità di pratica e permettere in modo semplice la condivisione di saperi specifici e di nicchia, provenienti anche da mondi con culture e modi di pensare differenti. Alcune pagine potrebbero sviluppare skill di apprendimento collaborativo e offrire formazione di qualità a grandi gruppi di utenti, localizzati in diversi luoghi, superando così la barriera spazio-temporale. E tutto questo con la semplicità e la piacevolezza della tecnologia social.

Tornando al *Personal Learning Environment*, nel suo blog, Harold Jarche ⁽⁹⁾ parla di *knowledge stock* e di *knowledge flow*, dove la prima rappresenta il sapere “formale” e la seconda quello “informale”: entrambi contribuiscono a generare un *knowledge cycle*, alimentato da una parte una ricerca autonoma e immediata dell’informazione e dall’altra un confronto con il *network* altrettanto semplice e il più collaborativo possibile. In questo quadro, tutto il *knowledge flow* prodotto è un esercizio di apprendimento continuo informale che si genera come risposta adattiva ai problemi quotidiani che le Persone si trovano a dover affrontare nell’attività lavorativa.

Fruizione, conferimento e circolarità diventano quindi tre elementi abilitanti di un apprendimento seamless e fattori chiave nella costruzione di un ecosistema di learning che non solo libera l’autonomia della Persona nel costruire progressivamente il suo sapere ma chiede alla Persona di attivarsi per portarlo in azienda e metterlo a disposizione degli altri.

Sul piano pratico, tutto questo si traduce nel disegno di una architettura digitale intorno alla Persona nella quale essa possa agire valorizzando e condividendo il proprio patrimonio di conoscenze mentre l’organizzazione può raccogliere talenti, attitudini, saperi emergenti e rimetterli in circolo, favorendo, quindi, non solo l’apprendimento individuale ma anche quello organizzativo che evolve e si adatta al mutare dei contesti di business.

Un secondo elemento da considerare è il *Learning Experience Environment* ovvero la proposta di esperienze di apprendimento in forma simulativa dove le Persone possono sperimentare quanto appreso. In quest’ambito il digitale diventa un mezzo potentissimo: realtà virtuale, realtà aumentata, *simulation games*, webapp, sono solo alcuni degli strumenti che già oggi, permettono queste esperienze.

Ma non solo. Anche gli spazi fisici come le tradizionali aule dedicate al *training* possono “capovolgarsi” e diventare veri e propri luoghi dove sperimentare. Quando l’aula si libera di vincoli come il trasferimento dei contenuti, diventa uno strumento di co-creazione e di sperimentazione partecipata.

⁽⁹⁾ Jarche fa riferimento all’articolo di: S. Y. SUNG, J. N. CHOI, *Building knowledge stock and facilitating knowledge flow through human resources practices toward firm innovation*, in: *Human Resources Management*, 2018, 57, 6.

Qui l'elemento chiave è l'immersività dell'esperienza, dove la Persona passa agevolmente dal mondo digitale a quello fisico e viceversa senza soluzione di continuità, supportata da una tecnologia e da una molteplicità di devices digitali abilitanti di questo passaggio.

Perché l'apprendimento sia continuo, un punto di attenzione è la situabilità nel tempo delle esperienze: andrebbe superata l'idea di una formazione estemporanea rispetto al tempo di lavoro. Se ieri aveva senso fermare la Persona per portarla in luoghi e momenti dedicati alla formazione, oggi questa disponibilità si è ridotta. È necessario che la Persona possa immergersi in esperienze di apprendimento proprio nel momento in cui nasce un bisogno operativo superando la dicotomia tradizionale del "momento in cui si impara" e quello del "momento in cui si pratica" ancora oggi in uso nelle organizzazioni.

In questa logica, diventa importante considerare un terzo elemento, quello delle *community* che si potrebbero attivare in un processo di apprendimento continuo, dove le Persone, in chiave collaborativa e social, portano ciò che apprendono, nel sistema professionale nel quale operano ogni giorno ovvero nei processi core dell'organizzazione. Strumenti come Slack, Workday, Yammer, sono già perfettamente integrabili nei sistemi aziendali, permettendo uno scambio generativo e arricchente tra le Persone che ne fanno parte.

Dal nostro punto di vista, progettare un ecosistema di *learning* che abiliti la Persona all'apprendimento continuo, significa comprendere che l'apprendimento non è più un processo lineare ma un'iterazione continua che collega conoscenze pregresse a nuovi saperi che si modificano di continuo grazie all'integrazione di nuove informazioni, all'interazione e allo scambio tra le Persone che avvengono dentro e fuori l'organizzazione.

In questo nuovo contesto, la Persona è quindi "potenziata" nelle sue capacità di accesso, produzione e scambio attraverso spazi dedicati e strumenti digitali abilitanti.

Un'ulteriore sfida per l'HR e per tutta l'organizzazione riguarda invece l'attivazione dell'individuo senza il quale non ci può essere apprendimento.

L'attivazione delle Persone come fattore critico di successo porta ad una considerazione circa il grado di alfabetizzazione digitale, le competenze digitali, la capacità di passare da un dispositivo all'altro, tutti fattori rilevanti per un'esperienza di apprendimento continuo fluida e che non generi ansia o peggio, demotivazione. Sotto questo punto di vista,

azioni come il *reverse mentoring*, potrebbero favorire uno scambio intergenerazionale di nuovi saperi, di nuove competenze.

Sulla partecipazione attiva delle Persone giocano un ruolo determinante anche elementi quali la fiducia e l'*engagement* che dovrebbero essere considerati in modo opportuno ogni volta che viene loro chiesto di esporsi e condividere i propri pensieri e il proprio sapere nel contesto organizzativo.

Nella nostra esperienza, anche le migliori iniziative di *organizational learning design*, non hanno prodotto i risultati attesi, perché non hanno correttamente indirizzato il cambiamento culturale che un processo di apprendimento continuo sottintende.

In conclusione, possiamo dire che quello dell'apprendimento continuo nelle organizzazioni è un campo di ricerca tutto nuovo e che presenta molteplici sfide, alcune legate alle tecnologie emergenti e al loro uso quali fattori abilitanti; altre legate ai nuovi trends in atto nel mondo del lavoro che porteranno ad un nuovo "*workplace*", altre ancora legate alla trasformazione culturale che forse è la sfida più grande.

3. Seamless learning e Neuroscienze: le logiche di apprendimento e i consigli operativi per rafforzare il learning process

Fino ad ora abbiamo visto come si vada verso forme di apprendimento che attraversano più spazi e contesti e consentano di "imparare in qualsiasi momento e ovunque". In un mondo in cui i confini tra la vita online e quella offline si dissolvono all'ombra della iper-connettività che trova come unico limite la mancanza di una reale predisposizione all'apprendimento e desiderio di cambiamento.

Diventa quindi indispensabile nella progettazione del *learning process*, trovare i corretti stimoli che generino motivazione e supporto al cambiamento: in questa direzione si stanno infatti proprio muovendo gli studi neuroscientifici che in particolare analizzano:

- gli effetti del mix di metodologie *blended* - incluso nell'approccio *seamless learning*, per generare e/o consolidare nuove abitudini;
- gli effetti del gioco per l'attivazione del sistema dopaminergico, dell'attenzione e della memoria e per la riduzione dello stress negativo che blocca l'apprendimento (distress).

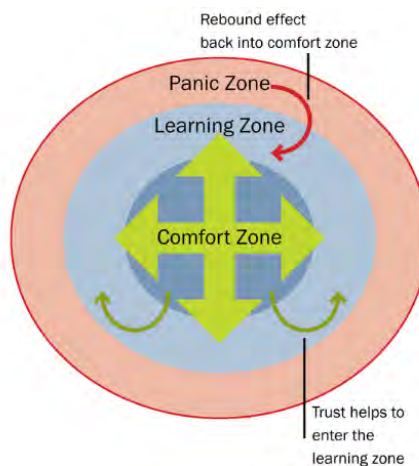
Apprendere è come partecipare alle olimpiadi: è necessaria una forte motivazione, una preparazione costante e la voglia di partecipare a gioco strutturato con regole e logiche precise.

Per vincere le olimpiadi è necessario superare molte prove, talvolta impegnative e faticose, allo stesso modo l'apprendimento di nuove competenze passa attraverso molteplici sfide che se conosciute e affrontate con consapevolezza, determinano la vittoria dell'acquisizione della conoscenza e soprattutto dell'azione sul campo, della performance.

Chi progetta l'apprendimento degli adulti nelle organizzazioni, parte dalla comprensione dei bisogni e dai risultati che l'azienda e il *learner* intendono raggiungere, per selezionare le metodologie formative e il *learning process* più efficace.

L'apprendimento così progettato, diventa quindi “un piano di allenamento” per transitare dalla “*comfort zone*” alla “*learning stress zone*”, in un setting protetto a difficoltà gradualmente, sostenendo il raggiungimento di livelli di performance superiori, che accrescono l'autoefficacia del *learner* ed espandono gli ambiti in cui può esprimere le proprie competenze e realizzare il proprio potenziale.

Figura 4 – The Learning Zone Model di Frank Senninger



In questo contesto le neuroscienze rappresentano un supporto per la progettazione dell'apprendimento e per la *delivery*, chiarendo come agisce il cervello del *learner*, quali siano le potenzialità da valorizzare e gli ostacoli da considerare.

La prova più complessa non è la progettazione del momento formale del *learning* (es. *training day*), ma la strutturazione di un processo che consenta al *learner* di consolidare nuovi comportamenti, riconoscendo che le nuove competenze sono lo strumento più efficace per raggiungere i risultati e attivandole in modo spontaneo e continuativo.

La sfida consiste nel rendere le nuove abitudini persistenti nel tempo, avvalendosi dei *trigger* neuroscientifici che spiegano come apprendiamo, attiviamo nuove competenze e le trasformiamo in abitudini, integrando nello stesso *learning path* un mix metodologie di apprendimento differenti, che stimolino l'acquisizione e il consolidamento di nuove skill agendo da più canali come ad esempio:

- ambienti virtuali e in presenza (aula, realtà aumentata, App, piattaforme);
- apprendimento individuale, sociale, organizzativo (*coaching*, aula, *action learning*);
- apprendimento emotivo e cognitivo (simulazioni e test di apprendimento).

Questo mix di metodologie pianificato per rafforzare l'apprendimento è definito *Blended*, ed è dimostrato che riduce i costi della formazione del 50% e aumenta l'efficienza dal 10-50% (University of Tennessee).⁽¹⁰⁾

I *trigger* neuroscientifici forniscono molte informazioni per progettare il *learning process* in modo coerente con il ritmo cognitivo del *learner*, in quanto spiegano esattamente come funzionano i meccanismi di base dell'apprendimento, come ad esempio:

- attenzione;
- memoria;
- motivazione;
- conoscenza delle metodologie adottate;
- sistema del piacere e della ricompensa.

Infatti, le neuroscienze dimostrano che l'efficacia dell'apprendimento dipende da diversi fattori che, se gestiti sinergicamente durante ogni fase del processo di apprendimento, aumentano la probabilità che il *lear-*

⁽¹⁰⁾ D.H. LIM, M. L. MORIS, V.W. KUPRITZ, *Online vs. Blended learning: differences in instructional outcomes and learner*, in: *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 2007, 11, 2.

ner non solo memorizzi le nuove informazioni, ma sia in grado di utilizzarle per agire consapevolmente comportamenti più efficaci per il proprio benessere, per i risultati che intende raggiungere e per migliorare la qualità delle relazioni nel suo sistema di riferimento ⁽¹¹⁾.

Il *trainer*, quindi, nella progettazione deve necessariamente tenere presente quali meccanismi si innescano nella mente dei partecipanti e come attivare quelli produttivi per l'apprendimento.

Di seguito esploriamo i principali meccanismi cerebrali connessi con l'apprendimento e alcuni accorgimenti che il *trainer* potrebbe seguire per una progettazione più aderente al ritmo cognitivo ed emotivo dei partecipanti e più efficace in termini di performance.

Nel cervello di un partecipante ad un *training*, nel momento in cui è consapevole di essere di fronte a un'opportunità di apprendimento, si attiva l'ippocampo che è responsabile della memoria e la sua area di appartenenza, ossia il sistema emotivo/limbico, che è caratterizzato dalla presenza della dopamina, definito anche "neurotrasmettitore della felicità" ⁽¹²⁾ perché prodotta nelle situazioni piacevoli e associata a emozioni positive.

Quando ci sono bassi livelli di dopamina, diminuisce l'attenzione e la capacità di evitare le distrazioni dell'ambiente circostante. Questa mancanza di concentrazione influisce negativamente sulle abilità mnemoniche del partecipante e quindi sulla capacità di tenere traccia delle informazioni acquisite durante l'esperienza formativa. ⁽¹³⁾

Come si può intuire, dunque, per un buon funzionamento dell'attività della memoria è utile innalzare i livelli di dopamina, progettando momenti associati ad emozioni come la curiosità e la soddisfazione, facilitando un processo di apprendimento più veloce e duraturo.

Per innalzare i livelli di dopamina il *trainer* potrebbe agire sulle esperienze formative, rendendole emozionanti e connotate positivamente, nonché rispondenti ai bisogni del *learner* (sociali, di efficacia della propria performance, di ascolto, di divertimento, ecc).

⁽¹¹⁾ L. MASON: *Apprendere strategie e abilità. L'apporto delle neuroscienze*, Atti del seminario internazionale Scuole del 21° secolo: idee e pratiche visionarie, 2016.

⁽¹²⁾ D. DFARHUD, M. MALMIR, M. KHANAHMADI, *Happiness & Health: The Biological Factors- Systematic Review Article in: Iranian Journal of Public Health*, 2014, 43, 11, 1468-77.

⁽¹³⁾ O. A.-CARRIÓN, M. STAMELOU, E. MURILLO-RODRÍGUEZ, M. MENÉNDEZ-GONZÁLEZ, E. PÖPPEL, *Dopaminergic reward system: a short integrative review*. 2010, 3, 24.

Inoltre, come confermato dai modelli e dalle ricerche sull'intelligenza emotiva di D. Goleman e poi di J. Freedman, le esperienze di apprendimento che sono associate a emozioni positive sono ricordate in modo più nitido nel lungo termine perché coinvolgono la cosiddetta memoria affettiva ⁽¹⁴⁾.

Dunque, è importante riflettere su come progettare un setting formativo che consenta di attivare il sistema dopaminergico e provare emozioni di gratificazione, gioia, sfida, affinché l'apprendimento e la memorizzazione siano più persistenti.

L'integrazione di setting fisici, digitali e virtuali in una logica di *seamless learning*, potrebbe quindi attivare tale componente in un ambiente ricco di stimoli, immersivi e senza confini temporali netti, in cui il partecipante possa sperimentare le proprie competenze e consolidare l'apprendimento in differenti situazioni come l'aula, le app, la realtà aumentata, il *social peer coaching* e il *gaming* fisico o virtuale.

Panksepp, neuroscienziato punto di riferimento sulla relazione tra apprendimento e gioco, dimostra che il sistema affettivo maggiormente coinvolto in questo processo è proprio quello del gioco, infatti, anche in termini evolutivi, il gioco, da soli e in gruppo, è l'esperienza dell'infanzia funzionale ad acquisire le prime abilità motorie, cognitive, sociali competitive e non, emotive, comunicativo-linguistiche, percettive e creative ⁽¹⁵⁾.

La stessa dinamica a ritroviamo nei *learning process* con gli adulti che, attraverso il gioco, innalzano i loro livelli di dopamina e l'intensità delle emozioni della sorpresa e della gioia.

Attraverso il ritorno al gioco i *learner* associano l'atto di apprendere all'emozione positiva che ne deriva, scaturita dall'attivazione del sistema dopaminergico. Nel gioco si rinforza con un feedback positivo l'apprendimento conseguito e il raggiungimento del risultato e quindi si incrementa la motivazione a reiterare l'azione e a continuare ad imparare, avvicinandosi a nuove sfide (*learning/stress zone*) con l'attesa di nuove ricompense e feedback positivi.

Nemica dell'apprendimento è invece la noia che inibisce l'azione proattiva e la motivazione, mentre il gioco, al contrario, attiva sia

⁽¹⁴⁾ J. FREEDMAN, *Costruire percorsi di apprendimento trasformativi*, Six Seconds, 2018.

⁽¹⁵⁾ J. PANKSEPP, L. BIVEN, *Archeologie della mente. Origini neuroevolutive delle emozioni umane*, Cortina, 2014.

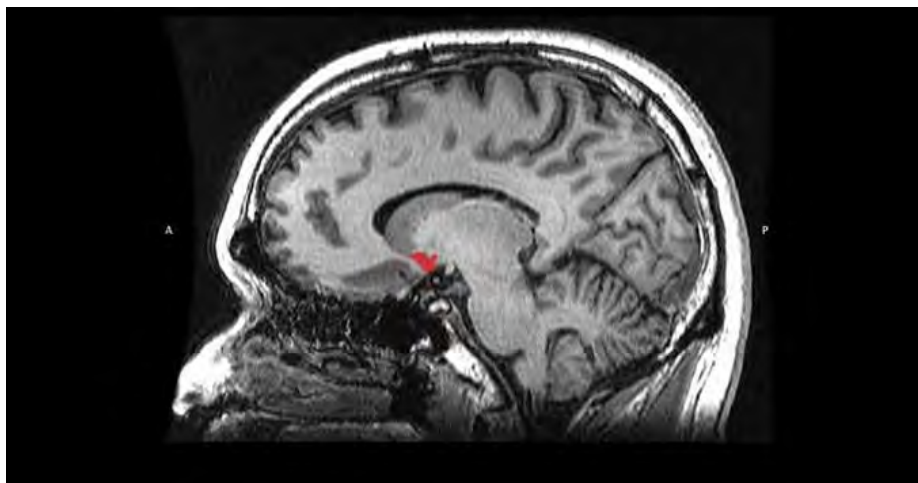
l'attenzione che l'esplorazione e non fa avvertire la fatica del conoscere e dell'apprendere.

Le neuroscienze hanno rilevato la presenza di "un'area cerebrale del gioco" e dell'apprendimento sociale; dal punto di vista psicobiologico, infatti, per riuscire a giocare è indispensabile il buon funzionamento di un piccolo gruppo di cellule situate nelle profondità del cervello, che formano il nucleo Accumbens.

Alcune novità sul tema provengono da uno studio condotto su alcuni ratti, caratterizzati da propensione al gioco sociale, e pubblicato sulla rivista *Neuropsychopharmacology*.

«Abbiamo scoperto che quando nel nucleo Accumbens sono stimolati i recettori della dopamina, sostanza liberata nel cervello in condizioni di piacere, la propensione al gioco tende ad aumentare», spiega la dottoressa Trezza. «Evidentemente c'è un incremento nel piacere associato alla socializzazione, ma si può anche ipotizzare che con questa scoperta il gioco entri a far parte delle necessità primarie elaborate nel nucleo di Accumbens» ⁽¹⁶⁾.

Figura 5 – Il nucleo di Accumbens



⁽¹⁶⁾ M. SERVADIO, R. DAMSTEEGT, P. CAMPOLONGO, L. VANDERSCHUREN, V. TREZZA, *Dopaminergic Neurotransmission in the Nucleus Accumbens Modulates Social Play Behavior in Rats*, in *Neuropsychopharmacology*, 2016, 41, 9, 2215-23.

Elemento interessante, evidenziato da questo studio, è il fatto che la mobilitazione dei neurotrasmettitori cerebrali durante l'attività ludica ha forti somiglianze con quella che si realizza durante azioni fondamentali per la sopravvivenza, come l'alimentazione.

Il passaggio dallo studio sugli animali all'uomo può apparire precoce ma non se si considerano altri studi, fatti con risonanza magnetica funzionale, dove, anche negli uomini è dimostrato l'aumento dell'attività del nucleo Accumbens in situazioni piacevoli o ludiche, per esempio nei giochi di gruppo.

Attraverso questa ricerca si evidenzia l'importantissima funzione sociale del gioco che allena abilità fondamentali per lo sviluppo psicosociale. L'attività attraverso il gioco in compagnia, inoltre, aumenta la produzione di un altro ormone che va ad agire sull'empatia e la socialità, l'ossitocina: questa rinforza il legame sociale permettendo di ridurre l'ansia da separazione sociale che è comune ai circuiti cerebrali ancestrali di molte altre specie animali oltre all'uomo.

Possiamo affermare che esista un vero e proprio impulso al gioco sociale e che, ancestralmente, permetteva, forse, ai giovani esemplari della specie di apprendere abilità fisiche e sociali utili alla sopravvivenza come cacciare, procacciare, aggredire ma anche stare in branco, cooperare e riprodursi ⁽¹⁷⁾.

Grazie al gioco gli animali imparano le regole gerarchiche nella loro comunità e, quindi, quando nelle relazioni possono imporsi, sottomettersi o semplicemente cooperare ecc.

Anche il gioco della lotta, che potrebbe trarci in inganno, è affettivamente positivo, perché serve ai giovani della specie per addestrarsi e affinare la loro capacità di prender le decisioni in modo rapido, veloce e il più efficiente possibile ⁽¹⁸⁾.

La fase successiva all'apprendimento è il momento più sfidante per un adulto, poiché un'abitudine appresa va consolidata ma soprattutto mantenuta nel tempo.

La plasticità neuronale, ridotta rispetto all'infanzia, in età adulta non è di supporto nel modificare cattive abitudini protratte per anni.

Si può cercare di aggirare questo ostacolo, però, sfruttando l'incremento di autostima che deriva dal circolo virtuoso innescato

⁽¹⁷⁾ S. BROWN, C. VAUGHAN, *Gioca! Come il gioco può formare la mente, aprire l'immaginazione e costruire la felicità*, Ultra, 2013.

⁽¹⁸⁾ J. PANKSEPP, L. BIVEN, *op.cit.*, 15.

dall'instaurarsi di una nuova abitudine; il partecipante, infatti, avverte la sua autoefficacia come migliorata.

Questo ritrovato *self concept* permette di mantenere il suo comportamento per un tempo sempre maggiore, così, attraverso la reiterazione dell'azione può arrivare a rafforzarne l'automatismo.

Viene formato, in questo modo, quello che tecnicamente è definito un "chunk" neurologico dedicato a quella specifica abilità, ovvero la specializzazione dei neuroni e lo stabilizzarsi di nuovi collegamenti sinaptici.

Ci sono, però, anche altri ostacoli nel processo di apprendimento, per esempio la presenza eccessiva di un ormone chiamato cortisolo, prodotto in seguito alla stimolazione del sistema di paura (*panic zone*); in condizioni ottimali, quando un animale è spaventato, la secrezione di questa sostanza mobilita il glucosio per dare energia ai muscoli, permettendone la fuga e, quindi, la salvezza. D'altro canto, la persistenza di alti livelli di cortisolo, "l'ormone dello stress negativo (distress)", provoca danni all'intero organismo.

Si può immaginare cosa avvenga in un'aula di formazione se i partecipanti sono sotto stress (distress), in un luogo dove non sono a loro agio e dove non si conoscono reciprocamente in modo adeguato.

Il loro livello di cortisolo si alza e ne subiranno certamente le conseguenze l'apprendimento delle nozioni fornite, a breve e a lungo termine.

Per diminuire lo stress è possibile utilizzare strategicamente il tatto e il movimento durante il gioco o le esercitazioni. Infatti, il gioco genera movimento fisico e ha un ruolo considerevole nella riduzione dello stress negativo. I risultati di alcuni studi confermano che i bambini, dopo aver giocato muovendosi in abbondanza sono più propensi allo stare seduti e attenti.

Questo significa che, attraverso il gioco, probabilmente anche negli adulti, si possono ridurre i cali di attenzione, diminuendo lo stress e la produzione di cortisolo, migliorando quindi la memoria di quanto appreso⁽¹⁹⁾.

Per questo motivo il trainer dovrebbe cercare di ridurre al minimo le lezioni frontali e puntare sulle attività di interazione sociale strutturata e finalizzata al raggiungimento di un obiettivo (consultare tabella: trigger neuroscientifici/consigli per rafforzare il *learning process*). Inoltre, po-

⁽¹⁹⁾ J. PANKSEPP, L. BIVEN, *op.cit.*, 15.

trebbe attivare relazioni di supporto, come ad esempio il peer coaching, che proseguono anche oltre al training formale, con l'obiettivo di limitare lo stress e attivare il sostegno reciproco.

Nella logica *blended*, anche il *digital* offre risposte immediate alle esigenze del *learner* e alla diminuzione dello stress, che può infatti trovare informazioni utili in totale autonomia attraverso diversi canali come:

- siti qualificati di divulgazione scientifica come TedEx;
- network di condivisione della conoscenza e creazione di relazioni professionali come LinkedIn;
- video YouTube che spiegano le competenze relazionali e manageriali, come ad esempio i video pubblicati da Luca Mazzucchelli, Psicoterapeuta e Direttore della rivista Psicologia Contemporanea;
- sintesi di libri fruibili tramite app, come per esempio 4books;
- esercizi online e giochi per consolidare le competenze, come per esempio l'app Praxi4Leadership per la valutazione a 360° della propria leadership e l'allenamento delle competenze attraverso giochi interattivi.

L'integrazione dell'approccio *blended* e delle neuroscienze si traduce nella seguente tabella in cui sono descritti i principali trigger neuroscientifici e i rispettivi consigli operativi che un trainer potrebbe adottare per:

- progettare *learning process* aderenti alle caratteristiche cognitive ed emotive dei *learner*;
- migliorare non solo la memorizzazione dei concetti ma soprattutto l'abilità di trasformarli in competenza ed accedervi durante la performance lavorativa;
- integrare metodologie formative diverse che attivano canali differenti (digitale, spaziale, temporale, sociale), per consolidare l'apprendimento in diversi setting e renderlo quindi più stabile nel tempo;
- nutrire la motivazione dei *learner* allo sviluppo autonomo di sé.

Tabella 3 – Trigger&tips

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Trigger neuroscientifici <i>Elementi derivati dagli studi neuro-</i> | Tisp per rafforzare il learning path <i>Consigli per strutturare in modo efficace</i> |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|

| <i>scientifici che si attivano durante il learning path</i> | <i>la progettazione e l'erogazione del training</i> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Selective attention Le neuroscienze hanno dimostrato che le Persone sono costantemente in una condizione di <i>data stress</i>, ossia ricevono troppi stimoli da canali differenti e la difficoltà è nella selezione di quelli rilevanti per raggiungere i propri obiettivi.</p> <p>Questo fenomeno è ampliato dalla diffusione della <i>digital distraction</i> (dispositivi digitali come elemento costante di distrazione e di “fuga” dalla realtà).</p> <p>Il risultato è un generale calo dell’attenzione focalizzata.</p> | <p>First Must Have strategy Il trainer può selezionare i punti chiave che potrebbero attivare l’attenzione dei partecipanti, disegnando una gerarchia dei contenuti formativi più importanti per il <i>learner</i>, accettando il fatto che solo una minima percentuale sarà registrata in memoria.</p> <p>Diventa fondamentale una selezione dei contenuti <i>must have</i> e di quelli <i>nice to have</i>.</p> <p>Concretamente potrebbe essere utile definire con i <i>learner</i> quali siano gli <i>skills must have</i> e definire insieme un <i>development plan</i>.</p> |
| <p>Working memory and Long Memory Dopo l’attenzione selettiva, il secondo filtro per l’apprendimento è la memoria di lavoro, che ha una “capienza limitata” (una decina di secondi), in cui le informazioni vengono elaborate se prima hanno “catturato” l’attenzione della Persona e restano in elaborazione per pochi secondi, per poi diventare oblio, oppure se ritenute rilevanti, essere associate e registrate nella memoria a lungo termine (ippocampo).</p> | <p>Visual thinking strategy Attivare la <i>working memory</i> attraverso l’attenzione: assicurandosi che il <i>learning path</i> risponda alla motivazione e alle necessità dei partecipanti.</p> <p>Le modalità di <i>visual thinking</i> (concetti espressi con disegni e immagini) nel setting di apprendimento formale e informale sono determinanti per avere un immediato accesso a tutte le <i>milestones</i> del <i>learning path</i>.</p> |
| <p>Self concept La motivazione all’apprendimento aumenta quando la Persona sente che l’energia che sta investendo in un’attività, dimostra efficacia nel breve termine.</p> <p>Poiché’ “il cervello diventa più intelligente se crede di poter diventare più intelligente”⁽²⁰⁾ è fondamentale mettere il partecipante in una condizione di</p> | <p>Challenges & Quick win strategy Aumentare gradualmente durante il <i>learning path</i> il grado di difficoltà attraverso 4 step:</p> <ul style="list-style-type: none"> - valutare il livello di conoscenze e di competenze dei partecipanti prima di impostare il <i>learning path</i>, (<i>assessment</i> in ingresso); - definire una gerarchia di obiettivi di apprendimento; |

⁽²⁰⁾ M. MANGRINI, *Cervello. Manuale dell'utente. Guida semplificata alla macchina più complessa del mondo*, Giunti, 2017.

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>graduale aumento di competenze, per confermare l'idea di sé di riuscire ad affrontare le sfide, con conseguente impatto positivo sull'autostima.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - progettare attività in cui i learner possano sperimentarsi con livelli di difficoltà in stress zone (non in panic o in comfort zone); - dare visibilità ai learner dei progressi fatti in termini di apprendimento e di performance. |
| <p>Metacognition Conoscere il proprio processo di apprendimento e come siano state scelte le metodologie formative in funzione dell'obiettivo formativo aumenta l'attenzione rispetto al <i>learning path</i> e fa sentire il partecipante protagonista del processo di apprendimento e non un attore passivo,</p> | <p>Self development strategy Dedicare una parte del <i>learning path</i> alla spiegazione delle metodologie scelte e a come il cervello risponda alle diverse metodologie. Organizzare momenti virtuali come i webinar, in cui il partecipante possa razionalizzare quanto appreso e quali metodologie abbiano determinato l'efficacia dell'apprendimento, per poterle poi ricercare autonomamente nel proprio percorso di <i>self development</i>.</p> |
| <p>Limbic System L'attivazione del circuito emozionale incrementa la motivazione della Persona all'apprendimento e la probabilità di una maggiore persistenza della traccia contenutistica in memoria, nonché il possibile richiamo del contenuto in un setting differente (trasferimento dell'apprendimento) ⁽²¹⁾.</p> | <p>Emotional learning strategy Progettare <i>learning path</i> in cui i contenuti tecnici siano veicolati con metodologie che attivino il circuito emotivo, stimolando il sistema dopaminergico attraverso il gioco, il dibattito, il <i>rewarding</i> sociale. Ad es. si possono gestire <i>indoor training game</i> in aula e attività di apprendimento e gioco virtuale.</p> |
| <p>Associative thinking L'apprendimento è più persistente se i nuovi contenuti hanno un nesso con quanto è già conosciuto e se vi è la possibilità di collegare quanto si sta apprendendo con altre situazioni che il partecipante sta affrontando o potrebbe affrontare in seguito.</p> | <p>Learning flux strategy Collegare il contenuto dell'apprendimento con l'esperienza del partecipante e con le situazioni che potrebbe vivere prossimamente. Può essere utile stimolare la definizione di auto casi in cui i <i>learner</i> raccontino come stiano allenando le competenze in situazioni reali e pubblicarli in una piattaforma di <i>social learning</i>.</p> |
| <p>Attention&wear L'attenzione è maggiormente sollecita-</p> | <p>Settings mix – blended strategy Proporre metodologie di apprendimento</p> |

⁽²¹⁾ M. MANGRINI, *op. cit.*, 2017, 20.

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ta e l'apprendimento risulta più persistente se il <i>learning path</i> è sostenuto da un mix di metodologie formative, che consentano al partecipante di attivare l'apprendimento in setting differenti, virtuali e non in modalità sociali e individuali.</p> | <p>di diverso tipo, assicurandosi che la competenza da sviluppare sia veicolata alternando più setting formativi come ad esempio test on line, presenza in aula, <i>virtual game</i> in modo che il <i>learner</i> possa sperimentarsi ed allenare la competenza in diversi ambienti e consolidarne quindi la traccia in memoria, fino ad utilizzarla in modo abituale. Anche la metodologia del <i>webinar</i> post aula può aiutare a fissare i contenuti appresi in aula sotto diversi punti di vista e in diversi contesti, dall'aula al digitale.</p> |
| <p>Body&brain moving L'attività fisica e il movimento aumentano la produzione di dopamina e serotonina, potenziando le funzioni esecutive ed affettive che sono propedeutiche all'apprendimento. È stato dimostrato che dopo un'attività fisica di bassa intensità, i livelli di attenzione e di memoria aumentano, potenziando non solo l'apprendimento ma anche l'attivazione delle competenze in situazioni diverse (apprendimento situato).</p> | <p>Body moving strategy Prima della sperimentazione dei contenuti "must have", attivare il <i>learner</i> anche fisicamente attraverso il movimento nello spazio e attivando il sistema motorio. Es. invece di utilizzare le presentazioni in Powerpoint, allestire il setting di apprendimento con dei corner fisici alle pareti, in cui i partecipanti siano coinvolti, o prevedere mobilità fisica durante il confronto come avviene adottando la metodologia dei world caffè.</p> |
| <p>Default mode network Alternare momenti di concentrazione a momenti di distrazione permette di recuperare le energie cognitive dopo un momento di intensa concentrazione, evitandone l'esaurimento. Le energie recuperate vengono, poi, utilizzate poco dopo per prestare nuovamente attenzione e focalizzarsi, in modo rinnovato e fresco. Trovare il proprio ritmo cognitivo per seguire la curva dell'attenzione è fondamentale per aumentare la qualità dell'apprendimento e la creatività.</p> | <p>Distraction design strategy Alternare momenti in cui il <i>learner</i> possa distrarsi in modo intenzionale e produttivo per il proprio apprendimento. Gli stimoli distraenti possono essere proposti dal trainer adottando un kit di distrazione con oggetti di diverso tipo. In aula è anche possibile utilizzare attività di <i>warm-up</i> non didattiche, prima di focalizzarsi sui contenuti, con la finalità di migliorare il setting sociale ed emotivo, che si rifletterà in una migliore conoscenza e collaborazione tra i <i>learner</i>.</p> |
| <p>Dopamine production Il sistema dopaminergico si attiva</p> | <p>Habits&Rewarding strategy A seguito della comprensione di un con-</p> |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>quando prevede di avere una ricompensa, quindi il partecipante in formazione dovrebbe costantemente avere a mente quale possa essere la ricompensa per l'attivazione esecutiva e mnemonica che sta mettendo in atto.</p> <p>L'apprendimento diventa abitudine (e quindi agito senza sforzo) quando si stabilizzano routine di comportamento stabili nel tempo attivate da un trigger specifico e che prevedono il riconoscimento di una gratificazione (sociale, individuale, utilitaristica)</p> | <p>tenuto e della sua evoluzione in competenza, curarne il mantenimento nel tempo fino all'acquisizione della nuova abitudine, supportando il <i>learner</i> nell'individuazione della gratificazione che renderà l'abitudine persistente nel tempo.</p> <p>Collegare costantemente i contenuti e le esperienze all'utilità per il <i>learner</i>, per mantenere alta la sua attenzione e per attivare la motivazione a sperimentare l'apprendimento della competenza sul campo.</p> |
| <p><i>Mental predictions</i></p> <p>Il cervello riorganizza continuamente le proprie connessioni e cerca sempre di prevedere il futuro. Inoltre, richiama le esperienze pregresse, per anticipare le percezioni che, presumibilmente arriveranno subito dopo ⁽²²⁾.</p> | <p><i>Disruptive learning</i></p> <p>Prevedere dei momenti nel <i>learning path</i> di "rottura" della previsione, stimolando quindi nuova attenzione per considerare nuovi schemi di azione, non abituali. Il trainer potrebbe proporre attività per lo sviluppo del pensiero laterale e creativo.</p> |

4. Conclusioni

La velocità del cambiamento richiede alle Persone di apprendere in modo più intenso e continuo rispetto al passato e quindi trovare modalità di accelerazione dell'apprendimento è un'esigenza oltre che un'opportunità per tutte le Organizzazioni.

L'apprendimento continuo e il *seamless learning* sono settori nuovi nelle Aziende e le sfide sono molteplici. La loro introduzione e il loro sviluppo si basa su nuove tecnologie (*mobile, social media, MOOC, realtà aumentata, IoT, ecc.*) nonché sulla comprensione dei meccanismi della mente.

Risulta quindi evidente che i nuovi ambienti di apprendimento dovranno fornire un'esperienza di apprendimento liquida attraverso spazi e contesti diversi ma senza soluzione di continuità e tenendo conto delle modalità di apprendimento più congeniale per ciascun *learner*.

⁽²²⁾ M. MANGRINI *op. cit.*, 2017, 20.

Si tratta però di un territorio ancora poco esplorato anche per le aziende più strutturate con budget consistenti da dedicare alle iniziative di formazione che il più delle volte si limitano a progetti pilota su piccole parti della popolazione aziendale senza mai riuscire ad uscire dalla fase prototipale.

Quello che dal nostro punto di osservazione possiamo confermare è che, al di là delle tecnologie, dei processi, degli ambienti, non ci può essere apprendimento continuo senza il coinvolgimento attivo e intenzionale delle Persone.

In ultima analisi l'elemento essenziale è l'attivazione delle energie individuali. quel fattore umano che consente alla nostra mente di essere permeabile di fronte all'apprendimento e al cambiamento.

Le neuroscienze ci permettono di avere nuovi chiavi di lettura rispetto al "come funziona" la nostra mente e quindi diventano il presupposto per attivare processi di apprendimento più efficaci che possono essere amplificati da un ecosistema di strumenti e di informazioni coerenti e organizzate.

Possiamo forse ipotizzare che l'utilizzo combinato della tecnologia consenta di dotarci di un'estensione illimitata della memoria Personale e che questa - combinata alla sempre maggior comprensione dei processi di apprendimento grazie alle scoperte neuroscientifiche - consentirà di individuare delle strategie di apprendimento molto più efficaci rispetto ai metodi razionali, riducendo sia la fatica cerebrale che il tempo impiegato per memorizzare informazione o modificare i propri comportamenti.

Ma tutto questo non potrà avvenire se non saremo in grado di supportare la motivazione individuale e l'intenzionalità all'apprendimento, elementi indispensabili per attivare qualsiasi processo formativo.

La «quarta rivoluzione» ci porta ad essere non «entità sconnesse ma piuttosto organismi informazionali, che condividono con agenti biologici e artefatti ingegneristici un ambiente globale fatto fondamentalmente di informazioni, l'infosfera». ⁽²³⁾

⁽²³⁾ L. FLORIDI, *The Philosophy of Information*, Oxford University Press, 2011.

Abstract

Seamless learning nelle organizzazioni: utopia o realtà? Un viaggio tra neuroscienze ed ecosistemi formativi per comprendere le sfide delle aziende 4.0

Viviamo un'epoca di cambiamenti tecnologici senza precedenti e di rapida espansione globale, dove la capacità delle Persone di imparare, disimparare e imparare di nuovo velocemente è l'ingrediente indispensabile alle aziende per affrontare la velocità esponenziale della trasformazione del business. Nel passato, le persone imparavano per poter lavorare, nel futuro, le Persone dovranno "lavorare" per apprendere continuamente. In questa logica, la formazione costituisce uno strumento fondamentale per evitare l'obsolescenza delle skill e per favorire l'innovazione. Il seamless learning nelle organizzazioni è un campo di ricerca tutto nuovo e che presenta molteplici sfide. Alcune, sono legate ai nuovi modelli organizzativi emergenti che richiedono alle Persone di essere attive e responsabili verso il proprio apprendimento, altre connesse alle nuove tecnologie e al loro uso quali fattori abilitanti dell'esperienza di apprendimento, altre ancora, portate dagli studi neuroscientifici sulla comprensione del processo di apprendimento per progettare esperienze formative potenziate.

Parole chiave: *seamless learning nelle organizzazioni, neuroscienze, ecosistemi formativi.*

Seamless learning in organizations: utopia or reality? A journey between neuroscience and learning ecosystems to understand the challenges of companies 4.0

We are living in an age of unprecedented technological change and rapid global expansion, where the people ability to learn, unlearn and learn again quickly is the critical ingredient for companies to face the exponential speed of business transformation. In the past, people learned to work, in the future, people will have to "work" to learn continuously. In this logic, learning is a fundamental tool to avoid the obsolescence of skills and to promote innovation. Seamless learning in organizations is a whole new field of research and displays many challenges. Some are related to new and emerging organizational models that require people to be active and responsible for their own learning, others related to new technologies and their use as enabling factors of the learning experience, and others, brought by neuroscientific studies on the understanding of the learning process to design enhanced learning experiences.

Keywords: *seamless learning in organizations, neuroscience, educational ecosystems.*

Le wearable technologies e la metafora dei sei cappelli per pensare a supporto del *seamless learning*

Stefano Di Tore^{*}, Michele Domenico Todino^{**}, Antonina Plutino^{***}

Sommario: **1.** La semplicità e la formazione dei docenti. – **2.** La creatività nell'ambito didattico. – **3.** Il "pensiero laterale". – **4.** I sei cappelli per pensare e la formazione dei docenti. – **5.** Arduino Nano, e-textiles e wearable technologies. – **6.** Fase di testing del prototipo. – **7.** La metafora dei sei cappelli e la sua relazione con il seamless learning. – **8.** L'Internet of things come supporto al seamless learning.

1. La semplicità e la formazione dei docenti

Il percorso che è stato tracciato in questo lavoro affonda le radici nei contenuti teorici che riguardano la semplicità⁽¹⁾, la didattica semplice⁽²⁾ e più precisamente la formazione dei docenti in prospettiva semplice⁽³⁾ (4). Infatti, è ragionevole inserire la semplicità nel contesto della formazione dei docenti, che opereranno nelle scuole di ogni ordine e grado poiché essi vengono progressivamente orientati ad una riflessione ciclica teoria-prassi-teoria che promuove una didattica atta a fronteggiare le numerose sollecitazioni che il docente riceve dalla scuola.

^{*} Ricercatore, Università degli Studi di Salerno. Si è occupato dei §§ 1, 5 e 7.

^{**} Dottore di ricerca, in *Corporeità Didattiche, Tecnologie e Inclusione presso il dipartimento di Scienze Umane, Filosofiche e della Formazione dell'Università degli Studi di Salerno*. Si è occupato dei §§ 3, 4, 6 e 8.

^{***} Professore Associato, Università degli Studi di Salerno. Si è occupata del § 2.

⁽¹⁾ A. BERTHOZ, *La semplicità*, Codice, 2011.

⁽²⁾ M. SIBILIO, *La didattica semplice*, Liguori, 2014.

⁽³⁾ M. SIBILIO, I. ZOLLO, D. DI GENNARO, L. GIRELLI, *Formazione docenti e "non linearità": prospettive semplici*, in: *Educational Science & Society*, 2018, 2, 20-38.

⁽⁴⁾ I. ZOLLO, *Esercitare la semplicità. Tra didattica generale e didattica delle discipline*, Pensa, 2017.

la (come istituzione) periodicamente e dalla classe quotidianamente. Tale riflessione sostiene un “possibile modello di formazione dei docenti orientato a promuovere forme di esercizio metacognitivo finalizzate a favorire l’efficacia dell’agire didattico partendo da una destrutturazione di modelli lineari di insegnamento” ⁽⁵⁾. In questo articolo si presenterà un prototipo di *wearable technology*, realizzato attraverso Arduino Nano, ovvero un componente elettronico atto a favorire le future esercitazioni semplici, in termini di supporto materiale e raccolta dati, legate al lavoro già svolto sui temi della creatività in didattica, del “pensiero laterale” e dei sei cappelli per pensare ⁽⁶⁾. Tali temi verranno richiamati all’interno di quest’articolo per poter comprendere più dettagliatamente lo scopo del prototipo realizzato. L’idea di legare i sei cappelli per pensare al tema delle *wearable technologies* è stata favorita dalla natura stessa della metafora del copricapo colorato utilizzata durante le esercitazioni nelle quali un docente deve indossare colori diversi in base al tipo di attività svolta in classe. Secondo questa tipologia di esercitazione il colore del cappello enfatizza le funzioni dell’insegnante come verrà descritto di seguito.

2. La creatività nell’ambito didattico

Secondo Mencarelli ⁽⁷⁾ Il termine creatività può esprimere, nell’agire didattico, quel bisogno di “autenticità umana” ⁽⁸⁾ capace di fronteggiare le “pressioni” che il processo educativo può esercitare sui “microcosmi” individuali dei docenti e dei discenti. In questo contesto, la creatività è capace di dare impulso, nel “quadro delle pressioni appena ricordate, l’originalità e l’autenticità del potenziale educativo di ogni essere umano” ⁽⁹⁾. In termini semplici, l’*Umwelt* ⁽¹⁰⁾ degli attori coinvolti, nel processo educativo, non possono ignorarsi ed i mutui adattamenti possono alimentare dei contrasti. Tuttavia, attraverso l’adattamento, i

⁽⁵⁾ M. SIBILIO, I., D. DI GENNARO, L. GIRELLI, *op. cit.*, 2018.

⁽⁶⁾ I. ZOLLO, E. E. KOURKOUTAS, M. SIBILIO, *Creatività, pensiero divergente e pensiero laterale per una didattica semplice*, in: *Educational reflective practices*, 2015, 1.

⁽⁷⁾ M. MENCARELLI, *Metodologia didattica e creatività*, La scuola, 1976.

⁽⁸⁾ M. MENCARELLI, *op. cit.*, 8.

⁽⁹⁾ A. BERTHOZ, *La semplicità*, Codice, 2011.

⁽¹⁰⁾ A. BERTHOZ, *op. cit.*

contrasti devono convergere verso un adattamento reciproco in un'ottica creativa. Per avviare un processo di insegnamento-apprendimento, che abbia come sfondo una matrice creativa, è necessario da parte dell'insegnante avviare un atteggiamento "sperimentale [che diviene] il tessuto connettivo della pratica educativa, non qualcosa di rapsodico o di occasionale: è l'atteggiamento di chi cerca criticamente la via che conduce al successo dell'azione [didattica], scegliendo fra le varie possibilità" a sua disposizione ⁽¹¹⁾. Tale atteggiamento deve pertanto essere incentivato nei corsi di didattica generale, didattica speciale e nei percorsi di specializzazione per le attività di sostegno affinché gli insegnanti in formazione possano tenere conto della creatività come strumento vicariante ⁽¹²⁾ per superare le difficoltà che incontreranno nella loro azione quotidiana. È bene notare che il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca ha sempre posto in primo piano la necessità di far emergere nel contesto classe, nei singoli studenti e negli insegnanti l'azione creativa. Ad esempio, il 16 novembre 2012 è stato pubblicato il decreto n. 254, "Regolamento recante indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione, a norma dell'articolo 1, comma 4, del decreto del Presidente della Repubblica 20 marzo 2009, n. 89", firmato dal Ministro Francesco Profumo nel quale la creatività viene definita come "cercare soluzioni originali", in questo senso, il docente è chiamato a progettare percorsi formativi sempre più adeguati alle peculiarità e alle inclinazioni di ognuno e garantire il successo formativo dei suoi discenti. Nel suo legiferare, Il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca si allinea a documenti precedentemente redatti da altre istituzioni internazionali, europee e mondiali, sottolineando la volontà dell'Italia a considerare la creatività un elemento imprescindibile nell'educazione. In particolare, la Raccomandazione del Parlamento e del Consiglio d'Europa del 18 Dicembre 2006, ha stabilito un elenco di "Competenze Chiave lungo tutto l'arco della vita". Due di tali competenze sono: 1) il senso d'iniziativa e l'imprenditorialità; 2) la consapevolezza e l'espressione culturale. Esse fanno preciso riferimento alla creatività come elemento che genera intraprendenza e cambiamento.

⁽¹¹⁾ M. MENCARELLI, *Metodologia didattica e creatività*, La scuola, 1976, 9.

⁽¹²⁾ A. BERTHOZ, *op. cit.*

3. Il “pensiero laterale”

In questo lavoro ci si rifarà alla definizione di creatività proposta da Edward de Bono. Per il medico e psicologo maltese, essa è un influente impulso, in quanto muove le persone a interessarsi del proprio lavoro, “fornisce la speranza di avere un’idea valida, dà a tutti la possibilità di riuscire a realizzare qualcosa, rende la vita più divertente e interessante, fornisce il contesto per il lavoro di gruppo”⁽¹³⁾

Secondo de Bono, la creatività assorbe processi molto diversi tra loro e affianca il pensiero logico, procedurale e sequenziale. Ad ogni passo, secondo de Bono, il pensiero laterale propone al processo decisionale la possibilità di procedere trasversalmente, per adattarsi e fronteggiare nuove circostanze, divenendo così strumento semplice e vicariante. Dovendo sintetizzare, il pensiero laterale contraddistingue la logica evolutiva dei sistemi autopoietici⁽¹⁴⁾ e pertanto allenare tale funzione diviene strumento utile per esercitare la semplicità nella formazione docenti.

4. I sei cappelli per pensare e la formazione dei docenti

La tecnica dei sei cappelli per pensare è stata ideata da Edward de Bono, come perfezionamento e forma d’esercitazione relativa al pensiero laterale. Tali cappelli non rappresentano categorie di pensiero ma un metodo per cambiare il modo di pensare e il proprio punto di vista senza sminuire quello degli altri. Perché scegliere la metafora dei cappelli? In questo metodo ogni cappello ha un diverso colore, ogni colore esprime una tipologia di pensiero predominante. Chi indossa il cappello, attraverso il colore scelto, segnala chiaramente il suo modo di pensare da cui ne deriva il suo comportamento. Per inciso, Marshall McLuhan affermava che gli indumenti sono dei *media* e “veicolano” a loro volta dei significati⁽¹⁵⁾. Nelle esercitazioni già svolte⁽¹⁶⁾, i cappelli prendono i seguenti significati: 1) il cappello bianco rappresenta la neutralità e ri-

⁽¹³⁾ E. DE BONO, *Essere creativi: i concetti, gli strumenti e le applicazioni del pensiero creativo*, Il Sole 24 ore, 2003, 88.

⁽¹⁴⁾ M. SIBILIO, *La didattica semplice*, Liguori, 2014, 49.

⁽¹⁵⁾ E. DE BONO, *Sei cappelli per pensare. Manuale pratico per ragionare con creatività ed efficacia*, Rizzoli, 2016, 41.

⁽¹⁶⁾ I. ZOLLO, E. E. KOURKOUTAS, M. SIBILIO, *op.cit.*, 2015, 1, 5-17.

chiede un insegnante rigoroso nell'esposizione delle informazioni e dei contenuti didattici, suddividendo i "fatti creduti" dai "fatti controllati" ⁽¹⁷⁾, una classica applicazione di questo modo di pensare è quello necessario per smascherare le *fake news*; 2) Il cappello rosso richiama il colore delle emozioni e pertanto indossare questo copricapo evidenzia la possibilità, da parte del docente, di poter esprimere liberamente il proprio stato emotivo ai suoi discenti, senza considerare l'opinione comune secondo cui le emozioni intralciano le attività lavorative; 3) il cappello nero rappresenta la logica negativa della realtà per elaborare conclusioni razionali e veritiere, tale modo di pensare favorisce in termini semplici le elaborazioni e le anticipazioni probabilistiche basate su fatti concreti e misurabili divenendo la visione complementare del cappello bianco; 4) Il cappello giallo indica la solarità, la positività e l'ottimismo, secondo de Bono essere ottimisti è una scelta, chi indossa tale copricapo deve assumere un atteggiamento costruttivo, avanzando proposte atte ad apportare delle modifiche e dei miglioramenti; 5) il cappello verde richiama il colore della natura, della fertilità e della crescita, la sua funzione principale risulta essere la produzione di nuove idee, nuove prospettive, nuovi punti di vista tramite i quali leggere il mondo circostante; 6) Il cappello blu conclude queste sei possibilità. Il blu è il colore del cielo e diviene il simbolo del controllo e della supervisione e contemporaneamente trasmette sensazioni di distacco e tranquillità. Chi indossa il cappello blu può essere paragonato ad un direttore d'orchestra, colui che controlla la situazione e che gestisce molti musicisti coordinandone il lavoro.

Ora che sono stati descritti tutti copricapi si può chiarire il lavoro svolto ovvero motivare l'idea di legare i sei cappelli per pensare al tema delle *wearable technologies*. Durante le precedenti esercitazioni ⁽¹⁸⁾, una volta descritta la metafora dei sei cappelli per pensare, ogni insegnante era invitato a scrivere su un foglio il proprio cappello predominante. Una volta effettuata la propria scelta, ogni docente era invitato a scrivere su un foglio il colore predominante dei suoi compagni di corso. La possibilità di realizzare a basso costo una tecnologia indossabile capace di indicare il proprio cappello - attraverso sei *led* (light-emitting diode) colorati e memorizzare il copricapo assegnato ai compagni di corso -

⁽¹⁷⁾ M. TODINO, *La complessità didattica dell'interazione uomo-macchina*, Aracne, 2018, 123.

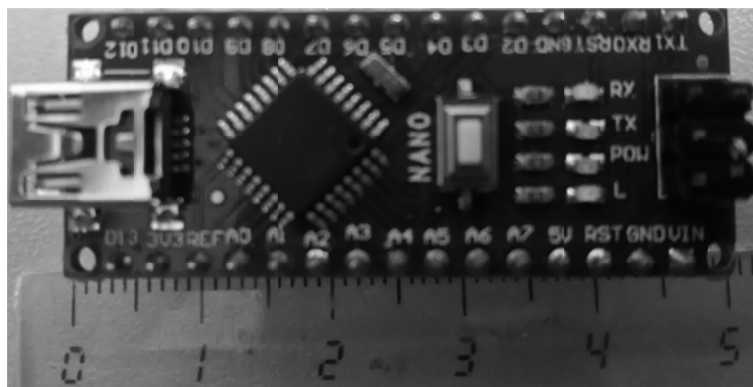
⁽¹⁸⁾ I. ZOLLO, E. E. KOURKOUTAS, M. SIBILIO, *op. cit.*, 2015.

diviene un utile strumento per archiviare ed elaborare i dati che prima venivano gestiti manualmente attraverso carta, penna e un file Excel. Questo dispositivo, sia nella sua versione prototipale sia nella sua realizzazione definitiva indossabile, ha la funzione di selettore durante le attività didattiche e di formazione che coinvolgono la teoria dei sei cappelli per pensare. Più nel dettaglio, Il dispositivo è in grado di selezionare e memorizzare una sequenza di "cappelli" i cui colori si riferiscono a quelli che ogni corsista si autoattribuisce e quelli che egli attribuisce ai colleghi; essi sono raccolti sotto forma di dati numerici pronti per essere elaborati statisticamente. La sequenza serve a far emergere sostanzialmente: la differenza di percezione tra come si "sente" un individuo (in termini di sei cappelli per pensare da un punto di vista didattico) e come lo "percepiscono" i suoi colleghi. Solitamente, la raccolta dati si compie due volte: all'inizio del percorso di "formazione docenti" (quando si basa su un'impressione superficiale) e alla fine del percorso (quando i corsisti si conoscono meglio ed hanno condiviso numerose esperienze e laboratori). Il valore aggiunto che apporta questo tipo di tecnologia è principalmente legato alla velocità di memorizzazione ed elaborazione dei dati che prima i ricercatori dell'Università degli Studi di Salerno raccoglievano ed elaboravano principalmente in modo manuale, tramite carta e penna, lavorando su un numero di dati che cresce esponenzialmente al crescere del numero di corsisti. Basti pensare che in un corso frequentato da n docenti (es. 100) è necessario memorizzare e analizzare n^2 valori (es. 10.000). Secondariamente, s'ipotizza che la versione *wearable* potrebbe aumentare l'interesse dei corsisti durante la fase di raccolta dati perché questi ultimi, incuriositi, potranno interagire con una nuova tecnologia.

5. Arduino Nano, *e-textiles* e *wearable technologies*

Realizzare un piccolo dispositivo, governato da un Arduino Nano le cui dimensioni sono dell'ordine di 5cm, permette di controllare sei *led* colorati (il colore nero è un grigio-viola scuro) la cui logica di gestione è una rivisitazione dell'open code disponibile in rete e simulabile *on-line* sul sito ufficiale.

Dimensioni di Arduino Nano (5cm)



In questa fase prototipale si è preferito operare con Arduino Nano, 6 *led* colorati, una batteria a tampone e un trasmettitore Bluetooth per inviare i dati dalle singole unità ad un sistema di raccolta dati. In una seconda fase, si prevede la prototipizzazione con LilyPad che sta diventando standard *de facto* per l'*e-textiles* per uso didattico.

LilyPad Arduino: sistema programmabile che si può cucire sugli indumenti



LilyPad è un sistema elettronico programmabile di dimensioni ridotte che si può cucire sugli indumenti e pertanto potrebbe essere indossato su una fascia o un cappello da dare ai docenti in formazione. Il componente elettronico LilyPad è basato sulla tecnologia Arduino incorporato su un tessuto attraverso del filo conduttore. Ciò consente di sviluppare tessuti interattivi senza la necessità di riscrivere il codice già sviluppato per questo progetto. Attraverso LilyPad si possono gestire elementi che si illuminano e cambiano colore quando vengono toccati. Un altro possibile utilizzo di LilyPad consiste nel rendere l'illuminazione sensibile

alla temperatura in un capo d'abbigliamento o a qualsiasi altro sensore compatibile con Arduino (umidità, pressione, etc.) e questo permetterà altre tipologie di sperimentazioni.

6. Fase di *testing* del prototipo

Partendo dal presupposto che l'accensione di un *Led* è una delle operazioni più semplici che può compiere Arduino si è deciso, nella fase di testing, di procedere attraverso il coinvolgimento degli studenti del Liceo delle Scienze applicate e dell'istituto Agrario IS "Caravaggio" di San Gennaro Vesuviano (NA), tralasciando la parte di trasmissione dei dati attraverso un modulo Bluetooth che risulta più complessa a favore del trasferimento dati tramite cavo seriale.

Kit Arduino Nano presso il laboratorio di informatica, Liceo delle Scienze Applicate IS "Caravaggio" di San Gennaro Vesuviano (NA)



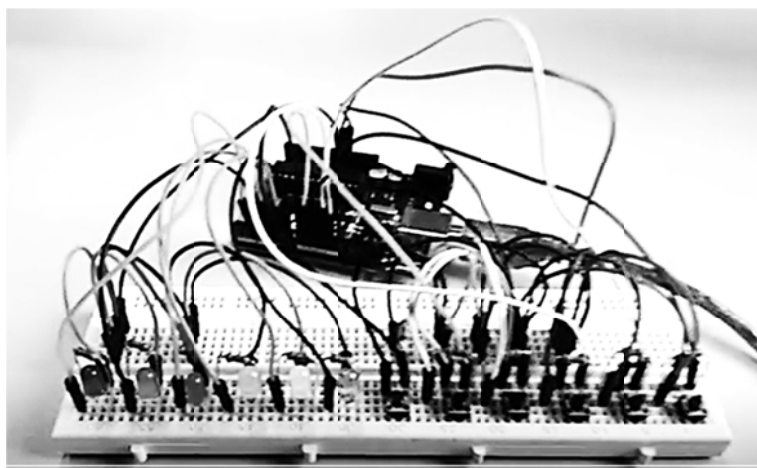
Di seguito vengono riportati alcuni dati che identificano il numero degli studenti coinvolti nella sperimentazione (nel corso di anni scolastici: 2018/19 e 2019/20) per indirizzo di studi, il genere e la classe frequentata.

| Indirizzo di studi | Numero studenti (%) | Numero studenti |
|--------------------------------------|---------------------|-----------------|
| <i>Agrario</i> | 40% | 63 |
| <i>Liceo delle Scienze Applicate</i> | 60% | 99 |

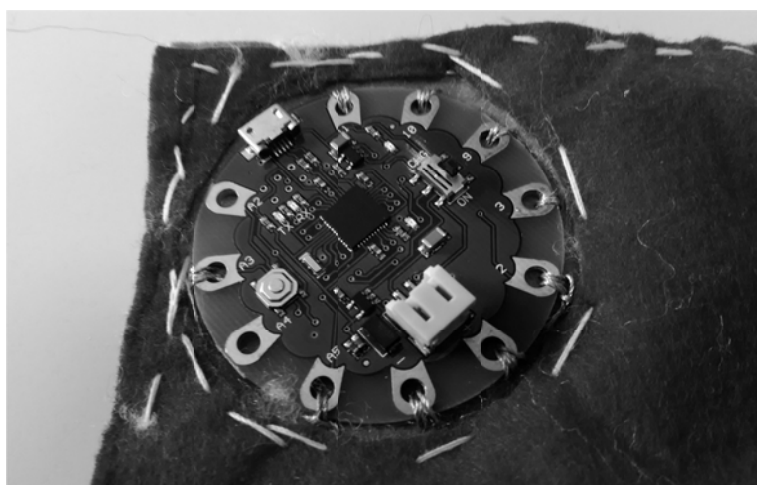
| | | |
|----------------|----------------------------|------------------------|
| Totale | 100% | 162 |
| Genere | Numero studenti (%) | Numero studenti |
| <i>femmine</i> | 22% | 36 |
| <i>maschi</i> | 78% | 126 |
| Totale | 100% | 162 |
| Classe | Numero studenti (%) | Numero studenti |
| <i>prima</i> | 36,20% | 59 |
| <i>seconda</i> | 19,60% | 32 |
| <i>terza</i> | 15,30% | 25 |
| <i>quarta</i> | 16,70% | 27 |
| <i>quinta</i> | 12,20% | 19 |
| Totale | 100,00% | 162 |

Al termine dell'esperienza, prefissata per maggio 2019, gli studenti saranno invitati a compilare un questionario per riportare le loro impressioni riguardo a questa sperimentazione che li vede coinvolti. Il progetto prevede la realizzazione dello schema elettrico su *stripboard* e l'implementazione del codice necessario per il funzionamento.

Realizzazione del prototipo con Arduino



I componenti e-textile di LilyPad



Nel prossimo anno scolastico si procederà alla realizzazione della versione prototipale dei sei cappelli per pensare con LilyPad, di cui si sono già testati i singoli componenti in questo anno scolastico, con un altro percorso di studi presente all'IS "Caravaggio" ovvero il liceo Artistico che ha un indirizzo di studi dedicato al settore tessile.

7. La metafora dei sei cappelli e la sua relazione con il seamless learning

In questo paragrafo si approfondirà il percorso di ricerca che ha associato la metafora di De Bono con il seamless learning. Tale percorso possiede principalmente tre aspetti da descrivere e approfondire. In primo luogo già da anni si lavora, presso l'Università degli Studi di Salerno¹⁹, sul tema dei "cappelli", di conseguenza nei paragrafi introduttivi si desiderava principalmente esporre una linea di ricerca già avviata: quella che lega i sei cappelli per pensare alla formazione dei docenti, propedeutica per capire i passaggi successivi presentati nell'articolo. In secondo luogo, sul tema dei sei cappelli si poggia, come in uno *spin-off*, la ricerca sulle tecnologie indossabili, già in fase finale di *testing* e *debug*, presso l'Istituto "Caravaggio", in cui la metafora dei cappelli è stata scelta per il suo *appealing* e per la sua semplicità di realizzazione a livello circuitale. Un primo risultato di tale sperimentazione svolta a scuola è aver prodotto dei circuiti elettronici indossabili, nel dettaglio *devices* prototipali a bassa tensione, dotati di CPU, sensori e *led*, realizzati da studenti della scuola superiori che saranno utilizzati, da docenti in formazione, nei futuri corsi universitari, in particolare in quelle lezioni nelle quali si vorrà esporre la metafora dei sei cappelli per pensare o mostrare le *wearable technologies* o insegnare entrambi gli argomenti. In terzo luogo, si vuole formulare una riflessione teorica che desidera congiungere le tecnologie indossabili con il seamless learning.

Riprendendo il primo aspetto sopraccennato, per giungere gradualmente ai successivi, esso propone un'ipotesi di lavoro di partenza: la teoria di De Bono può essere applicata in didattica e la metafora dei sei cappelli può contribuire a favorire, negli insegnanti, una maggiore consapevolezza riguardo il differenziale che si crea tra la percezione di sé come docente e la percezione che gli altri hanno del suo operato. Nello specifico, da questa ipotesi scaturisce un'altra riflessione: esiste un altro "differenziale" frutto dei diversi approcci relazionali (con sé e con gli altri) che influisce all'interno del processo d'insegnamento-apprendimento ovvero variando, il proprio "cappello", è possibile alternare la propria modalità d'operare variando il proprio stile d'insegnamento e contribuendo a stabilire con i discenti una didattica personalizzata che promuove i bisogni educativi di ogni singolo studen-

(¹⁹) M. SIBILIO, I. ZOLLO, D. DI GENNARO, L. GIRELLI, *op.cit.*, 2018, 2, 20-38.

te. Infatti, saper dinamicamente mutare lo stile d'insegnamento potrebbe favorire la progettazione e la realizzazione del processo di insegnamento-apprendimento in modalità seamless perché la dinamicità è propedeutica a percorsi didattici senza soluzione di continuità e favorisce l'adattamento al cambiamento necessario a attuare e fronteggiare le difficoltà accessorie che emergono in tali percorsi. In particolare, ci si riferisce alle problematiche legate alle discontinuità spaziali e temporali che sono insite in tale modalità di progettazione ed "erogazione" della didattica, siano esse relative a un processo di insegnamento-apprendimento in cui compaiono sia il docente che il discente sia quelle puramente di autoapprendimento basate su ambienti e piattaforme di *e-learning*. Com'è stato affermato in precedenza, dal tema dei sei cappelli per pensare si è innestata un'altra ricerca: quella riguardante le tecnologie indossabili scaturita come risposta "pratica" alla necessità della raccolta dati relativa ai sei cappelli per pensare. Difatti, se ogni corsista avesse avuto a disposizione un oggetto che emanasse la luce del cappello da egli scelto e dei pulsanti per indicare il colore del cappello da attribuire ai compagni di corso il *data entry* sarebbe avvenuto senza errori di trascrittura o battitura. Pertanto si è prima realizzato un prototipo funzionante e indossabile, per via delle dimensioni ridotte, con Arduino e poi ci si è spinti a una soluzione di stoffa dunque molto leggera oltre che indossabile con Lilypad approdando a una soluzione *e-textile*. Lo sforzo necessario, richiesto ai ricercatori, per introdurre i temi di Arduino e Lilypad nella scuola secondaria di secondo grado è stato notevolmente ripagato. Infatti, si è supposto che, a livello didattico, era oramai giunto il momento di introdurre le tecnologie indossabili e l'*e-textile* nei laboratori di scienze e tecnologie informatiche (classe di concorso A41) perché tali tecnologie erano divenute sufficientemente semplici da implementare e i progetti proposti dalle aziende produttrici di Arduino e Lilypad facili da realizzare e testare. Inoltre, le modifiche da apportare per implementare un progetto *ad-hoc* che fosse riferito alla metafora dei sei cappelli per pensare erano minime. Infatti, partendo dai *tutorial on-line* oppure dalla documentazione presente all'interno delle confezioni dei prodotti acquistati si disponeva, del *software* e dell'*hardware* necessari per pervenire, con lievi modifiche, al sistema voluto. Un'altra valutazione positiva svolta proprio in questa fase dai ricercatori era quella di poter aumentare la propria *expertise* sul tema dell'*e-textile* attraverso la progettazione e documentazione di una serie di laboratori generalizzabili, adattabili e rimodulabili ai corsi universi-

tari e nella scuola per qualsiasi ordine e grado. Soprattutto, questa sperimentazione poteva ricalibrarsi, in futuro nei corsi di media education e tecnologie per la didattica, propedeutici al seamless learning, nella formazione docenti. Tale sperimentazione potrebbe promuovere nel docente una certa propensione verso un processo di insegnamento-apprendimento che si possa compiere sempre ed ovunque adoperando soluzioni e sistemi che si basano sulle *wearable technologies* e sull'*e-textile*. Infine, si può aggiungere, come conclusione alle riflessioni scritte in questo paragrafo, un'altra considerazione. Come evidenziato in precedenza in questo lavoro, sussiste una relazione tra la creatività, il lavoro di de Bono e il pensiero laterale ovvero che il processo di insegnamento-apprendimento, se opportunamente indirizzato e allenato, può procedere in modo non lineare per fronteggiare nuove circostanze, e pertanto pure i le esercitazioni svolte presso l'Università degli Studi di Salerno, relative ai sei cappelli per pensare, possono contribuire, attraverso l'apprendimento di meccanismi adattivi, a generare una propedeuticità (e un maggior grado di confidenza) nella gestione delle discontinuità intrinseche nel seamless learning.

8. L'*Internet of things* come supporto al seamless learning

Quest'attenzione nei riguardi delle *wearable technologies* è motivabile perché esse potrebbero divenire in futuro sempre più degli ausili a supporto del processo di insegnamento-apprendimento seamless. Infatti, le tecnologie indossabili, soprattutto se sviluppate con concezione IoT possono generare un "collante" – un *continuum* – nel processo di insegnamento-apprendimento per coloro che vogliono o devono seguire un percorso proposto in modalità seamless learning. Le tecnologie indossabili, in fase di sviluppo a livello globale dalle principali aziende di *ICT*, sono portabili e sempre più integrate a Internet in un'ottica definita *Internet of things* (IoT) ovvero *devices*, che si proiettano in Internet con un identificativo univoco (solitamente un *mac address* o un *IPv6*) che gli dona caratteristiche esclusive nel loro accesso alla rete e nel suo relazionarsi con altri *devices* IoT, la rivoluzione e la totale indipendenza da interazioni *human-to-human* o *human-to-computer*. Questo fattore di "indipendenza" riflette l'esigenza di un "risparmio" in termini temporali ovvero la riduzione dei ritardi dovute alle latenze di connessione durante lo studio, e spaziali. Tutto questo porta dei benefici ad un

processo di insegnamento apprendimento che si a disponibile sempre e ovunque. Si ricorda che Wong⁽²⁰⁾ definisce il seamless learning come un "learning style" nel quale il discente apprende attraverso una grande varietà di scenari che mutano in continuazione e sono costituiti da un *mix* d'apprendimento formale e informale, personale e sociale. L'apprendimento senza soluzione di continuità secondo tale autore deve affrontare e fronteggiare una grande criticità: far sì che il discente possa rapidamente cambiare contesto e poter tenere traccia del suo lavoro. I *devices e-textile* e *wearable*, come esposto, possono venire incontro a entrambi queste esigenze. A tal riguardo, le tecnologie indossabili che si svilupperanno appositamente per questi scopi, oppure le future tecnologie IoT *general purpose* (ovvero non sviluppate per scopi didattici ma prevalentemente multifunzione), sulle quali si utilizzeranno *App* progettate per il seamless learning, saranno sempre a contatto con il discente e potranno favorire questo *continuum* nel processo di insegnamento-apprendimento senza soluzione di continuità⁽²¹⁾. Nel dettaglio, i *devices e-textile* e *wearable* soddisfano le richieste mosse da Wong, nei riguardi delle tecnologie atte a mediare i processi di seamless learning, che sono: aumentare la capacità, per un discente, di poter "trasportare" il proprio ambiente di apprendimento e usufruirne in movimento⁽²²⁾. In conclusione, se si accolgono queste motivazioni, diviene possibile ipotizzare l'utilizzo sempre più diffuso delle tecnologie indossabili come supporto nei processi di seamless learning atte a "cucire" e connettere le discontinuità, spaziali e temporali, insite nel seamless learning.

Abstract

Le wearable technologies e la metafora dei sei cappelli per pensare a supporto del seamless learning

In questo articolo si presenterà un prototipo di wearable technology, realizzato attraverso Arduino e in fase di studio avanzata nella sua versione e-textile con LilyPad,

⁽²⁰⁾ L.H. WONG, *A learner-centric view of mobile seamless learning*, in: *British Journal of Educational Technology*, 2012, 43, 1, 19-23.

⁽²¹⁾ L.H. WONG, C.K. LOOI, *What seams do we remove in mobile assisted seamless learning? A critical review of the literature*, in: *Computers and Education*, 2011, 57, 4, 2364-2381.

⁽²²⁾ L.H. WONG, *op. cit.*

presso l'Istituto di Istruzione Secondaria di Secondo grado "Caravaggio" di San Gennaro Vesuviano, atto a favorire le esercitazioni semplici dei "sei cappelli per pensare" che si terranno presso l'Università degli Studi di Salerno. Quest'attenzione nei riguardi delle wearable technologies è motivabile perché esse potrebbero divenire in futuro sempre più degli ausili a supporto del processo di insegnamento-apprendimento seamless. Infatti, le tecnologie indossabili, soprattutto se sviluppate con concezione IoT (Internet of things) possono generare un continuum nel processo di insegnamento-apprendimento per coloro che vogliono o devono seguire un percorso proposto in modalità seamless learning.

Parole chiave: semplicità, Arduino, LilyPad, e-textiles, wearable technologies, Internet delle cose, formazione.

Wearable technologies and Six Thinking Hats to improve seamless learning

In this paper will be described a prototype of wearable technology, made through Arduino and soon upgraded with LilyPad e-textile technology, realized at the High School Institute "Caravaggio" of San Gennaro Vesuviano, designed to support future "Six Thinking Hats" simplicity exercises at the University of Salerno. Focusing on wearable technologies is important because, in the future, they will be usual tools to support seamless learning. Besides, the IoT (Internet of Things) wearable technologies generate a continuum - in the teaching-learning process - for students who will learn seamless.

Keywords: seamless learning, Arduino, LilyPad, e-textiles, wearable technologies, Internet of things, training.

PROFESSIONALITÀ

Bimestrale di studi e orientamenti per l'integrazione tra scuola e lavoro e per l'apprendistato formativo
Professionalità (versione cartacea)

Direzione, Redazione e Amministrazione:

Direttore responsabile: Giuseppe Bertagna - Edizioni Studium Srl, Via Crescenzo, 25 - 00193 Roma - Fax. 06.6875456 - Tel. 06.6865846 - 06.6875456 - Sito Internet: www.edizionistudium.it - POSTE ITALIANE S.P.A. - Spedizione in abbonamento postale - D.L. 353/2003 (Conv. in L. 27/02/2004 n.46) art. 1, comma 1 LOM/BS/02954 - Edizioni Studium (Roma) - Ufficio marketing: Edizioni Studium Srl, Via Crescenzo, 25 - 00193 Roma - Fax. 06.6875456 - Tel. 06.6865846 - 06.6875456 - email: professionalita@edizionistudium.it - Ufficio Abbonamenti: Tel. 030.2993305 (operativo dal lunedì al venerdì negli orari 8.30-12.30 e 13.30-17.30) - Fax 030.2993317 - email: abbonamenti@edizionistudium.it.

Abbonamenti:

rivista cartacea:

annuale (6 numeri) € 50,00
biennale (12 numeri) € 80,00

rivista digitale:

annuale (6 numeri) € 33,00
biennale (12 numeri) € 53,00

Per info.:

Tel. 030.2993305 (operativo dal lunedì al venerdì negli orari 8.30-12.30 e 13.30-17.30) - Fax 030.2993317 - email: abbonamenti@edizionistudium.it.

È possibile versare la quota di abbonamento sul conto corrente postale n. 834010 intestato a **Edizioni Studium Srl**, Via Crescenzo, 25 - 00193 Roma oppure facendo un bonifico bancario a Banco di Brescia, Fil. 6 di Roma, IBAN: IT30N0311103234000000001041 o a Banco Posta IT07P0760103200000000834010 intestati entrambi a Edizioni Studium Srl, Via Crescenzo, 25 - 00193 Roma (indicare nella causale il riferimento cliente e il codice).