

Quaderni di Comunità
Persone, Educazione e Welfare
nella società 5.0

Community Notebook
People, Education, and Welfare
in society 5.0

n. 1/2023

ACTIVE CITIZENSHIP FOR THE DIGITAL SOCIETY.
EXPERTISE, BEST PRACTICES AND TEACHING
IN THE DIGITAL ERA

edited by

Stefania Capogna, Manuela Minozzi, and Danila Scarozza



Iscrizione presso il Registro Stampa del Tribunale di Roma al n.
172/2021 del 20 ottobre 2021

© Copyright 2023 Eurilink
Eurilink University Press Srl
Via Gregorio VII, 601 - 00165 Roma
www.eurilink.it - ufficiostampa@eurilink.it
ISBN: 979 12 80164 61 2
ISSN: 2785-7697 (Print)

Prima edizione, giugno 2023
Progetto grafico di Eurilink

È vietata la riproduzione di questo libro, anche parziale, effettuata
con qualsiasi mezzo, compresa la fotocopia

INDICE

EDITORIAL

Stefania Capogna, Manuela Minozzi, and Danila Scarozza 11

RUBRICHE 19

1. Cultivating International Teachers Community of practice by Non-Formal Professional Development
Fotis Lazarinis, Theodor Panagiotakopoulos, Anthi Karatrantou and Achilles Kameas 21

2. From the idea to digital start up. Methodologies and tools
Lucia Gomez 33

3. A personalized active learning plan for students within the framwwork of the Erasmus+ RE_EDUCO Project
Alexandra Faka and Toumazis Toumazi 43

4. Community of practice EDU HUB: the training path
Fulvio Benussi and Manuela Minozzi 59

| | |
|---|-----|
| SAGGI | 71 |
| 1. Competence profiles update and impacts for the future digital society: an European perspective <i>Stefania Capogna and Danila Scarozza</i> | 73 |
| 2. Competence profiles updates for the future digital society: a comparative approach <i>Stefania Capogna and Francesca Greco</i> | 111 |
| 3. Social Innovation as a platform for hybridizing Education Systems <i>Dario Carrera, Melih Boyaci, and Domenico Maria Caprioli</i> | 149 |
| 4. Creating smart cities: skills and abilities to develop in young people <i>Valentina Volpi and Antonio Opromolla</i> | 193 |
| 5. Il ruolo delle tecnologie innovative nel contesto della cultura in materia di salute e sicurezza sul lavoro <i>Rosina Bentivenga, Emma Pietrafesa, Agnese Martini, Laura De Angelis, Raffaele Mariconte, Raffaele Palomba e Giuditta Simoncelli</i> | 221 |
| APPROFONDIMENTI | 263 |
| 1. Il concorso scolastico come buona pratica di educazione dei giovani <i>Sandro Zilli e Valentina Volpi</i> | 265 |
| 2. Guidelines, recommendations and tool for non-formal learning methods <i>Sirje Hassinen</i> | 273 |

5. IL RUOLO DELLE TECNOLOGIE INNOVATIVE NEL CONTESTO DELLA CULTURA IN MATERIA DI SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO¹

di Rosina Bentivenga*, Emma Pietrafesa**, Agnese Martini***, Laura De Angelis****, Raffaele Mariconte****, Raffaele Palomba***** e Giuditta Simoncelli*****

Abstract: *Le strutture della conoscenza, mutate dalla tecnologia, hanno acquisito una vocazione esperienziale e di condivisione che influenza e modifica le strutture cognitive ed emotive unitamente agli aspetti relazionali. Nell'ambito peculiare della salute e sicurezza sul lavoro, la ricerca si finalizza anche su metodologie e modelli coerenti con l'innovazione per l'informazione, la formazione e l'addestramento del lavoratore, aspetti cardine del sistema di prevenzione.*

Key words: TIC; apprendimento; cognizione; salute e sicurezza sul lavoro, multidisciplinarietà.

¹ Accettato: Dicembre 2022 – Pubblicato: Aprile 2023.

* Ricercatore. Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale. INAIL.

** Primo Ricercatore. Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale. INAIL.

*** Primo Ricercatore. Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale. INAIL.

**** Primo Tecnologo. Dipartimento Innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici. INAIL.

***** Ricercatore. Dipartimento Innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici. INAIL.

***** CTER. Dipartimento Innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici. INAIL.

***** Ricercatore. Dipartimento Innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici. INAIL.

IMPACT AND POTENTIAL OF TECHNOLOGIES ON LEARNING SYSTEMS: THE ROLE OF HEALTH AND SAFETY AT WORK

Abstract: *Knowledge structures, mutated by technology, have acquired an experiential vocation that influences and modifies cognitive and emotional structures together with relational aspects. In the specific field of occupational safety and health, research shall also focus on methodologies and models consistent with innovation for worker information, training and training, key aspects of the prevention system.*

Key words: ICT; education; multidisciplinary; occupational safety, health

Introduzione

Il d.lgs. 81/08 e ss.mm.ii. stabilisce il ruolo strategico dei processi di informazione, formazione e addestramento, intesi quali misure di prevenzione fondamentali per il miglioramento delle condizioni di salute e sicurezza sul lavoro (SSL) e per lo sviluppo di una cultura partecipata della prevenzione nei luoghi di lavoro. L'informazione, la formazione e l'addestramento non devono quindi intendersi come semplice obbligo da assolvere, ma come un percorso continuo in cui sono coinvolti tutti gli attori della sicurezza. La formazione e l'informazione sui luoghi di lavoro si configurano, infatti, come un diritto dei lavoratori e, al contempo, come processi che consentono di dare concreta attuazione al principio di partecipazione attiva di quest'ultimi al sistema aziendale della salute e sicurezza.

Il lavoratore può di fatto divenire soggetto partecipe, consapevole e responsabile solo nella misura in cui sia destinatario di un'effettiva ed efficace attività formativa, che deve essere assicurata in alcuni momenti particolari, quali l'assunzione, il trasferimento o il cambiamento di mansioni, l'introduzione di nuove attrezzature di lavoro o di nuove tecnologie e l'utilizzo di nuove sostanze e miscele pericolose. Le disposizioni normative in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro si applicano anche agli studenti inseriti nei percorsi per le competenze trasversali e l'orientamento (PCTO) in contesti anche esterni all'istituzione scolastica (Stabile *et al.*, 2018), o in attività di laboratorio in quanto gli stessi sono equiparati allo status di lavoratori ai sensi dell'art. 2 co. 1 lett. a) del d.lgs. 81/08 e s.m.i. Per questo motivo, gli studenti sono soggetti agli adempimenti previsti per la tutela della SSL, quali l'informazione e la formazione e, se necessarie, la sorveglianza sanitaria e la dotazione di dispositivi di protezione individuali. La Carta dei diritti e dei doveri degli studenti in alternanza scuola lavoro (ASL), emanata con il Decreto 195 del 2017, definisce all'art.5 gli adempimenti di tutela in materia di SSL ai quali sono soggetti gli studenti nonostante la specifica finalità didattica e formativa e la limitata presenza ed esposizione ai rischi. In questo contesto appare evidente come la scuola rappresenti un luogo ideale per la promozione della cultura della SSL ed è destinata a costituire un bagaglio utile per qualunque ambiente i giovani abbiano modo di frequentare, garantendo che gli studenti ricevano l'educazione all'identificazione del rischio e alla SSL, in modo sistematico, come parte integrante della loro istruzione generale prima di iniziare a lavorare, fornendo a tutti una conoscenza omogenea finalizzata alla messa in atto di comportamenti sicuri. In uno studio condotto in Francia, infatti, è emerso che i giovani lavoratori che hanno ricevuto la formazione sulla SSL a scuola,

hanno un tasso di incidentalità due volte inferiore rispetto a coloro che non l'hanno ricevuta².

La mortalità sul lavoro rappresenta il 5% dei decessi totali mondiali (Global Burden of Disease Study, 2015). Ogni 15 secondi, un lavoratore muore a causa di un infortunio sul lavoro o di una malattia professionale. L'Organizzazione internazionale del lavoro (OIL) stima, infatti, che circa 2,78 milioni di donne e uomini in tutto il mondo, soccombono ogni anno a causa di malattie o incidenti connessi al lavoro: oltre 6.000 decessi al giorno. In tale scenario, l'istruzione e la formazione svolgono un ruolo fondamentale. Infatti, al di là degli interventi normativi specifici e degli adempimenti ad essi connessi, sviluppare, diffondere e concretizzare una cultura della prevenzione e della salute e sicurezza, rimane ad oggi una scommessa impegnativa e stimolante. Tale sfida coinvolge soggetti a vario titolo e a differenti livelli, interessati alla valorizzazione del "capitale umano" quale principale risorsa per la realizzazione di un processo concreto e continuo di miglioramento della qualità della vita anche lavorativa.

A partire dalla strategia europea 2013-2020, l'educazione e la formazione sui rischi hanno acquisito un'importanza preminente pure in conseguenza del rapido sviluppo della società, delle nuove tecnologie, della globalizzazione e dei mutati processi demografici. L'attuale strategia europea 2021-2027 rafforza questi principi nella declinazione di tre priorità chiave ovvero: 1) anticipare e gestire il cambiamento nel contesto della transizione verde, digitale e demografica; 2) migliorare la prevenzione degli infortuni sul lavoro e delle malattie professionali e adoperarsi per raggiungere un approccio «Visione Zero» rispetto alla mortalità connessa al lavoro;

² Institut National de Recherche et de Sécurité, INRS (2018). Synthèse étude INRS Accidentologie des jeunes travailleurs. Recevoir un enseignement en santé et sécurité au travail ré-duit le risque d'accidents du travail chez les moins de 25 ans (<http://www.irisst.org/upload/Synthese-Resultats-ATJ.pdf>).

3) aumentare la preparazione per rispondere alle crisi sanitarie attuali e future.

Integrare la SSL nel settore dell'istruzione significa garantire, anche dal punto di vista giuridico, che gli alunni e gli studenti di tutti gli ambiti e livelli di istruzione possano ricevere un'adeguata cultura della SSL, in modalità sistematica, quale parte integrante del proprio curriculum di studi, ovvero ancor prima di iniziare l'attività lavorativa. Un importante primo passo in tal senso fu realizzato con l'istituzione dei primi corsi universitari in Europa in materia di sicurezza a partire dagli anni Settanta, Germania in testa (Wupperthal), seguita da Francia (gli IUT a Bordeaux e Lorient tra gli altri), Regno Unito (Aston) e Belgio (Lovanio). Recenti studi condotti dall'International Social Security Association (ISSA) e dalla rete europea delle organizzazioni professionali per la salute e la sicurezza (ENSHPO) hanno tuttavia posto in evidenza come, tra i paesi dell'Unione Europea, persista una grande disparità tra le qualifiche professionali degli operatori del settore SSL, con divergenze di ruoli e percorsi di formazione. Un primo passaggio verso un'armonizzazione di matrice europea è stato attuato con l'iniziativa dell'ISSA, successivamente sostenuta e ampliata dall'ENSHPO, che ha documentato e mappato i differenti schemi normativi e la gamma di ruoli e competenze dei professionisti della sicurezza in tutta Europa. Successivamente, con il progetto europeo EUSafe (2010-2012) si è tentato di stimolare ulteriori iniziative di formazione, perfezionando lo sviluppo di standard in relazione a ruoli, compiti, obiettivi di apprendimento e protocolli di insegnamento, per una maggiore integrazione e armonizzazione dei requisiti previsti dalla formazione per la SSL. Tale cammino europeo si è affiancato ad un analogo percorso, sviluppato parallelamente a livello internazionale dalla International Network of Safety & Health Professional Organisations (INSHPO), che riunisce i paesi del Nord America e

dell'Asia del Pacifico, il cui scopo è stato quello di approfondire la conoscenza, il confronto e la condivisione dei diversi sistemi di certificazione e accreditamento nel settore SSL (Pietrafesa *et al.*, 2019). L'ultima decade è stata caratterizzata da rapidi e profondi mutamenti nel panorama economico, politico e sociale, legati principalmente a cambiamenti sociodemografici, globalizzazione dei mercati e innovazioni tecnologiche che hanno portato a una ridefinizione del mondo del lavoro. L'attuale scenario del mondo del lavoro è caratterizzato da importanti innovazioni tecnologiche: robotizzazione, smart working, tecnologie abilitanti fondamentali (KETs - Key Enabling Technologies), stanno modificando profondamente i processi industriali, offrendo grandi prospettive di sviluppo in termini di produttività e qualità degli impianti. Tutti questi aspetti richiedono però lo sviluppo di competenze specifiche e aggiornate nel settore della tutela della SSL, per fronteggiare l'esigenza delle aziende di introdurre interventi finalizzati a gestire l'allungamento della vita lavorativa, a migliorare le condizioni di lavoro e a prevenire il ritiro precoce. Istruzione, formazione e apprendimento rappresentano, quindi, il nucleo centrale delle più recenti indicazioni e politiche europee e sono uno dei punti focali del programma d'azione dell'Agenda 2030 per una crescita sostenibile. In chiave europea gli obiettivi di apprendimento, si collegano al mondo reale attraverso attività orientate all'azione, per mezzo di esperienze maturate durante il corso degli studi, acquisite tramite progetti orientati al fare e a compiti di realtà, anche attraverso l'uso di strumenti digitali.

Le tecnologie digitali possono offrire nuove opportunità di apprendimento in classe e nei contesti di lavoro, fornendo agli studenti la possibilità di accedere ad una ampia gamma di risorse, tra le quali la *gamification*, che grazie alla sua versatilità e alla sua azione motivante, può essere utilizzata per svolgere lezioni in aula, compiti a casa e per effettuare le valutazioni finali (Stabile *et al.*,

2020). Affiancata all'apprendimento tradizionale la *gamification* consente ai discenti di incrementare e migliorare le abilità e di acquisire nuove competenze orientate all'uso del digitale, utili allo sviluppo personale e professionale. In questo senso possono essere considerate un aiuto per contrastare la povertà culturale. Oggi le competenze digitali sono essenziali per beneficiare delle opportunità dell'innovazione tecnologica e per partecipare appieno a una società che si basa sempre più su piattaforme in rete, che consentono l'interazione tra persone e istituzioni. Le competenze digitali permettono, infatti, un migliore accesso all'assistenza sanitaria e ai servizi pubblici, forniscono la possibilità e la capacità di gestire la privacy e i rischi legati alla sicurezza dei dati. Attraverso le tecnologie digitali si sta trasformando anche l'esperienza di apprendimento, sia nella scuola dove i giovani sperimentano nuove modalità didattiche, che consentono un coinvolgimento attivo, sia nell'ambito della formazione degli adulti, dove le opportunità di seguire corsi online permettono di realizzare efficacemente il *lifelong learning*. Negli ultimi anni diverse esperienze sono state promosse dagli istituti scolastici che hanno cercato di sviluppare progetti, per cogliere le molteplici opportunità offerte dalle *information communication technology* (ICT) e dai linguaggi digitali, per creare ambienti di apprendimento che possano coniugare le nuove esigenze del mercato del lavoro con le aspettative dei giovani. La tecnologia per la didattica è passata attraverso quattro differenti generazioni di sviluppo e di implementazione, la prima con gli strumenti audio-visivi, la seconda con i *computer-based training* (CBT) e i siti web, la terza con i sistemi di gestione dell'apprendimento (Learning Management System - LMS) e sistemi di gestione dei contenuti (Content Management System - CMS), la quarta con la frammentazione e diversificazione dei saperi di social media, *massive open online courses* (MOOC). Oggi subentra una quinta era, nella quale le

tecnologie sono distribuite digitalmente in modalità multilivello e multimediale, al fine di incoraggiare un apprendimento adattivo. Nella società liquida, invece di un mero trasferimento di conoscenze, risulta fondamentale individuare metodologie didattiche in grado di fornire ai discenti competenze, ovvero la capacità critica di imparare ad imparare.

L'apprendimento digitale va inteso come un processo originale, nel quale si rende necessario un ripensamento tanto dei ruoli (discenti e docenti), quanto delle strategie di insegnamento, di apprendimento e di valutazione, che si orienta verso paradigmi non formali e informali. Il fulcro di questi nuovi paradigmi è incentrato sull'esperienza pratica di chi impara in prima persona e sul *peer learning*, attraverso i quali si apprende a mediare con gli altri le proprie idee, rispettandole e condividendole all'interno di una community (Stabile *et al.*, 2021). Per questo motivo, la didattica deve tener conto dei mutati stili cognitivi e di apprendimento e dei nuovi vissuti personali e sociali dei discenti e dei docenti, determinando un ribaltamento del metodo di insegnamento tradizionale, da una modalità top-down a una modalità bottom-up di auto-apprendimento e la destrutturazione dell'ambiente educativo classico.

1. *Mediazione delle tecnologie sull'apprendimento*

L'influenza delle tecnologie sulla formazione risale agli anni '50, con la diffusione di massa degli audiovisivi nell'uso quotidiano ma anche attraverso studi pedagogici atti a finalizzare l'uso dei film nei processi di apprendimento-insegnamento. La ricerca comportamentista e cognitivista individua nel *computer*, a partire dalla fine degli anni Sessanta, il grande agente di una rivoluzione dell'insegnamento, quale strumento di elezione per ripensare i processi

logici, organizzativi e produttivi del trasferimento della conoscenza da parte dei docenti (Galliani, 2015). Tuttavia l'uso di uno strumento alternativo ai metodi tradizionali di formazione, non ha cambiato di per sé la concezione verticale del sapere: internet, ma soprattutto il Web, attraverso la nascita di ambienti virtuali di espressione e relazione, hanno permesso una profonda trasformazione del concetto di apprendimento, un'orizzontalizzazione del sapere, naturalmente declinato in processi di scambio multidisciplinare, di costruzione collettiva, di *informal learning* speculare a un *informal knowledge* e integrata a quel profondo interesse personale del discente che è il primo motore della maturazione da nozione a cultura. L'evoluzione degli strumenti di connessione e la portabilità, l'introduzione di internet in tutti gli ambienti di vita, l'impatto pervasivo della rete nell'ultimo ventennio hanno innescato e prodotto questa trasformazione ma raramente si è applicata al sistema scolastico e più in generale della formazione, anche aziendale. Tenendo in conto la distinzione nell'ambito formativo tra *tecnologie di prodotto* e *tecnologie di idee* (Hooper e Rieber, 1995), ovvero tra strumenti tecnologici intesi come macchina-hardware e strumenti software-prodotto formativo, quali programmi in grado di elaborare materiale didattico o diventarli in sé, è evidente che l'innovazione sia stata prevalentemente usata come tecnologia di prodotto in ausilio del docente per il trasferimento della nozione, in senso verticale. Non è stata colta la trasformazione cognitiva e l'introduzione spontanea di nuovi approcci alla conoscenza nell'ambito dell'infosfera ovvero quella dimensione globale dello spazio delle informazioni data dall'intreccio tra cyberspazio e media tradizionali (Toffler, 1987), agevolata dall'evoluzione crossmediale e transmediale della narrazione, che si sviluppa attraverso la comunicazione dei diversi device e il modo in cui influenza il nostro rapporto con la realtà, la nostra capacità di leggerla, conoscerla e approcciarla (Floridi,

2017). In questo contesto è evidente il ruolo portante e rivoluzionario del computer di pari passo all'evoluzione del Web e dei linguaggi di programmazione che concretizzano nelle piattaforme online ambienti di scambio e relazione, nonché di creatività e sperimentazione. L'integrazione tra tecnologie immersive e ICT costituisce la grande scommessa dell'ultimo decennio e la grande opportunità per una formazione a distanza, anche di natura pratica e laboratoriale, come risulta dal filone di studi di ricerca focale nel campo della formazione nel contesto dell'Apprendimento Collaborativo Supportato dal Computer (Computer Supported Collaborative Learning - CSCL) (Munoz Carril *et al.*, 2021). A tali vettori di innovazione, i contesti formali della formazione hanno opposto sempre una resistenza determinata in parte dalla mancata competenza nella gestione dei nuovi strumenti, in parte e soprattutto dalla mancata valorizzazione degli approcci cognitivi all'apprendimento, che internet stesso ha maturato attraverso i suoi ambienti di condivisione. Alla base di questa resistenza vi è una carenza di modelli di *interpretazione* dei nuovi modi di rappresentazione della conoscenza e una lettura del virtuale inteso come negativo e limitativo, come restrittivo dell'individuo rispetto all'esperienza della realtà e non come un insieme di ambienti che lo rendono *in sé* strumento e contesto diverso di percezione ed esperienza. Le tecnologie della rete hanno invece permesso lo sviluppo di un sapere elaborato da una «generazione incessante di contenuti» (Menduni, 2016), da una partecipazione al circuito dell'informazione attiva e creativa, ma non sempre approfondita e caratterizzata da fonti documentabili e qualificate. Per questo, nella prospettiva dei sistemi formali della conoscenza, la rete è il mondo dell'opinione e ciò difficilmente può coniugarsi con il concetto di sapere, in particolare nell'ambito scientifico, dove il linguaggio espressivo delle singole discipline tecniche, costituisce

un ostacolo all'acquisizione dei contenuti senza una preparazione certificata. Tuttavia, la rete è un sistema globale di ambienti, che annullano il tradizionale concetto di spazio e tempo e le strutture della conoscenza sono profondamente modificate dall'*intelligenza collettiva* (Lévy, 1994), madre di quella *cultura convergente* che ha impattato sul mondo del lavoro, creato nuove occupazioni, cambiato il ruolo dell'utente da fruitore a produttore di contenuti e servizi, indebolito l'efficacia delle metodologie formali di formazione modificando le strutture cognitive, empatiche e relazionali della società (Jenkins, 2011). Ne è derivato un insieme di nuove modalità di apprendimento e trasferimento della conoscenza, caratterizzate dalla simultaneità e dalla coesistenza di attività cognitive (multitasking) e dalla funzionalità di sistemi informatici integrati, in costante evoluzione, che consentono agli utenti di "raggiungersi": fare, apprendere e condividere, mediante internet e i sistemi interconnessi, attraverso l'evoluzione sociale della rete, ed in particolare dei social network (Manca e Ranieri, 2017), sono le parole chiave della nuova conoscenza, con le potenzialità di progresso che comportano ma anche le criticità implicite in esse.

Durante lo stato emergenziale determinato dalla Pandemia da SARS-CoV-2 questo *altro* sapere è stato prezioso per consentire il prosieguo delle attività lavorative e di quelle formative e la centralità della rete è stata evidente nel consentire il mantenimento di servizi essenziali alla comunità. Durante il periodo pandemico il connubio tra sicurezza e formazione è stato motore di una forzata sperimentazione del virtuale come "ambiente" e "strumento" globale di relazione per la tutela del lavoro, della produzione e della formazione, catapultando realtà pensate in presenza in un ripensamento a distanza e da remoto. Questo ha consentito una sperimentazione globale degli ambienti virtuali che si è avvalsa dell'esperienza ventennale di spazi di rete innovativi e di nicchia (Garcia-Peñalvo *et al.*, 2021). I laboratori interconnessi dei *makers*,

le community dei social media, le piattaforme online sono state un importante bacino di strumenti per la resilienza mondiale, consentendo la diffusione di soluzioni o strategie per adattare e ripensare modi emergenziali di studio e lavoro. La necessità ha promosso un'esperienza di rete globale e nel 2021 800 milioni di utenti in più rispetto al 2019 si sono avvalsi del Web e circa il 63% della popolazione mondiale ha usato internet almeno una volta in tre mesi³. L'esperienza emergenziale ha avuto conseguenze importanti anche sulla formazione degli adulti, oltre che nei percorsi di formazione professionale o nelle scuole superiori di indirizzo tecnico, in particolar modo negli aspetti di trasferimento di contenuti specialistici e tecnici, che richiedono una pratica e applicazioni esperienziali del discente nell'acquisizione della conoscenza, garantendo le condizioni di sicurezza che la normativa vigente prevede. Si è messa in atto quindi, l'evoluzione stessa dell'intelligenza collettiva in intelligenza connettiva dimostrando la centralità della rete nella reazione all'epidemia, nell'uso di internet come *scaffolding*, impalcatura di risorse a disposizione da cui recuperare gli strumenti per costruire la conoscenza. In questo tipo di approccio, la costruzione collettiva, secondo dinamiche di gruppo presuppone comunque una selezione critica strettamente legata all'identità del singolo (De Kerckhove, 1997). Le profonde difficoltà nel concepire gli aspetti pratici e laboratoriali dell'istruzione e della formazione a distanza, hanno comportato sospensioni temporanee o soluzioni sperimentali con un quadro complesso e variegato normativo, in cui, oltre alle leggi nazionali si è assistito alla proliferazione regionale di indicazioni e protocolli in tale materia, che hanno implementato modelli già esistenti o favorito la sperimentazione di nuove modalità interattive. In tale delicato equilibrio tra sicurezza, prevenzione e necessità di

³ Measuring digital development: Facts and Figures 2022. ITU 2022. Permalink: <https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/facts-figures-2022/>.

ripensare il lavoro e la formazione ad esso connessa, tenendo in conto i cambiamenti nelle dinamiche di apprendimento indotti dall'innovazione, la formazione e l'informazione della sicurezza sul lavoro vanno ripensate e adattate attraverso la sperimentazione di modelli che mutuino dalle strutture logiche dell'apprendimento e trasferimento online i nuovi processi cognitivi. Ad esempio, nella prospettiva dello studio dei cambiamenti "ambientali", sia dell'occupazione che della formazione, che coinvolgono contesti di interazione tra spazi tradizionali di lavoro e spazi domestici, i tutorial online sono in sé ambienti interconnessi. Nel concetto di tutorial non va inteso solo il contributo video trasmesso su piattaforma, che "insegna" un contenuto, ma anche le conseguenti discussioni che argomentano e integrano la proposta iniziale, la arricchiscono o la correggono, definendo nei "commenti" nuovi contenuti o un'estensione e un completamento di quello iniziale. Senza il contesto della rete in cui viene condiviso e integrato, il tutorial online rientrerebbe in un concetto di trasmissione verticale del sapere, monodirezionale e asincrono. I tutorial in rete si identificano come uno strumento interattivo, grazie alle piattaforme che ne consentono la pubblicazione, secondo tre format di trasferimento prevalenti:

«la "recensione" (e sponsorizzazione) dei prodotti, la "dimostrazione" degli stessi "provandoli" a beneficio degli utenti e illustrandone il funzionamento. Esiste una terza forma che è la ricerca laboratoriale, di alternative fai da te a quei prodotti, rilanciando la condivisione di un "sapere" artigianale e innescando un'officina transmediale: trasmette, cioè, una laborialità tra utenti e unisce ambienti diversi in un fare insieme ma a distanza» (De Angelis *et al.*, 2022).

Durante la pandemia la videoconferenza, quale strumento elettivo di concretizzazione delle forme didattiche a distanza,

nutrita della forte influenza concettuale dei tutorial, ha integrato la modalità tutoriali. La modalità sincrona della didattica a distanza, dove confortata da strumenti e connessione tra docente e studente, ha potuto sperimentare nuovi modi del trasferimento e dell'apprendimento, basati sui concetti di *esperienza* ed *influenza*, capaci di scardinare il concetto di *competenza* tradizionalmente certificata, in funzione di quello di competenza *dimostrata*. L'influenza della rete e dei processi di formazione/informazione *user-generated content online*, derivata principalmente da un uso informale degli strumenti di comunicazione, ha pertanto generato molteplici prospettive rispetto ai sistemi di apprendimento non formale e informale, integrati nei processi previsti dalla normativa vigente, nei quali la criticità prioritaria si configura nei criteri di validazione e misura dell'apprendimento.

2. *Processi cognitivi e internet*

Attraverso l'attenzione, la percezione, la memoria, l'apprendimento, il pensiero e il ragionamento, la soluzione di problemi, il linguaggio e le emozioni, i processi cognitivi permettono di acquisire informazioni sull'ambiente e di elaborarle a livello di conoscenza in funzione del comportamento. Nello specifico, il loro funzionamento riguarda le modalità e i procedimenti adottati dalla mente umana per scegliere dove orientare l'attenzione, per acquisire ed elaborare le informazioni provenienti dai sensi, per ricordarne alcune più importanti e trascurarne o eliminarne altre e per prendere le decisioni più opportune in relazione alle necessità.

L'attenzione opera come un meccanismo in grado di selezionare le informazioni in base alla loro rilevanza biologica o psicologica (Canestrari, 1988). È un sistema di controllo cognitivo

in cui la grande quantità di informazioni elaborate dal sistema cognitivo viene ridotta in modo che sia tollerabile dal cervello (Ackerman, 1994). Esistono due tipi di attenzione: la prima, selettiva e volontaria, è legata all'esperienza dell'ambiente fisico e sociale; la seconda, involontaria, è regolata dal flusso degli stimoli esterni (Mackworth, 1976).

La percezione permette di trarre, attraverso i sensi (vista, udito, tatto, olfatto, ecc.), le informazioni presenti nel contesto circostante (Canestrari, 1988). Ogni percezione dipende dalle caratteristiche dell'oggetto, dal suo effetto sui nostri sensi e da come vengono interpretate le informazioni.

L'apprendimento è il processo attraverso il quale si origina o si modifica un'attività in reazione ad una data situazione; la memoria, invece, riguarda i meccanismi attraverso i quali un apprendimento rimane disponibile per un certo tempo (Reuchlin, 1981) ed è la struttura psichica che organizza l'aspetto temporale del comportamento, determinando i legami per cui l'evento attuale dipende da uno accaduto in precedenza (Canestrari, 1988).

Il linguaggio, invece, è una funzione cognitiva innata che permette all'essere umano di sviluppare un sistema di comunicazione, cioè di utilizzare un codice, la lingua, per esprimere, comprendere e rappresentare il pensiero.

Le emozioni, che rivestono un valore adattivo, regolano il comportamento nell'ambiente (Poggi, 2008; Lazarus, 1991), la loro espressione può essere interna oppure comunicativa (Plutchik e Van Praag, 1995). In generale, si distinguono emozioni primarie e secondarie, le prime, paura, rabbia, gioia, tristezza, sono innate e non dipendono dai processi cognitivi, ma si basano su processi biologici che generano risposte fisiologiche distintive, compaiono precocemente e la loro espressione è universale. Quelle secondarie, invece, originano dalla combinazione delle emozioni primarie, si basano sui processi cognitivi e si sviluppano durante la crescita

attraverso l'interazione sociale. Tradizionalmente gli studi sui processi cognitivi si sono focalizzati sul loro funzionamento a livello individuale, oggi invece l'interesse si focalizza anche sull'influenza che l'uso diffuso della tecnologia ha su di essi. Secondo Varani (2001) «la mente, non può più essere vista come deposito statico di informazioni, ma deve essere concepita come una rete complessa e plastica di nodi fra di loro interrelati nella quale le emozioni e la creatività acquisiscono un nuovo significato».

L'utilizzo di internet e delle tecnologie digitali impatta sul funzionamento del cervello e sullo sviluppo cognitivo (Firth *et al.*, 2019), e ha effetti potenziali molto rilevanti soprattutto per i bambini e i giovani, anche perché si trovano in una fase decisiva per l'affinamento delle capacità cognitive superiori. Il loro impatto, secondo Firth (2019), riguarda principalmente la capacità di attenzione, i processi di memoria e la cognizione sociale. Già prima della diffusione di internet, diversi studi avevano evidenziato come il cervello fosse malleabile alle richieste e agli stimoli ambientali, in particolare per quanto riguarda l'apprendimento di nuovi processi, grazie alla sua capacità neuroplastica (Draganski *et al.*, 2004). È stato dimostrato, infatti, che l'acquisizione di una seconda lingua (Osterhout *et al.*, 2008), l'apprendimento di nuove abilità motorie (Scholz *et al.*, 2009), l'istruzione formale o la preparazione di esami (Draganski, *et al.*, 2004), inducono cambiamenti a lungo termine a livello neuronale. De Kerckhove (2014), per spiegare come le tecnologie influiscono sui processi mentali introduce il concetto di psicotecnologie, «intese come una forma di estensione del pensiero [...] il mondo esterno passa dalle pagine allo schermo e sullo schermo prendono vita forme di coscienza, di espressione della coscienza, basate sul linguaggio, che sono un'estensione della nostra mente».

L'uso del digitale può, dunque, produrre dei cambiamenti per le diverse funzioni dell'apprendimento, che possono riflettersi

in cambiamenti nel cervello. Questo può avere effetti sia positivi che negativi e assumere una particolare rilevanza per lo sviluppo del cervello dei bambini e degli adolescenti, poiché molti processi cognitivi, come quelli relativi alle funzioni esecutive superiori e alla cognizione sociale, sono fortemente influenzati da fattori ambientali (Paus, 2005). Le ricerche che analizzano i potenziali percorsi attraverso i quali Internet influenza la struttura, la funzione e lo sviluppo cognitivo hanno preso in considerazione diversi processi cognitivi. In primo luogo, si sono focalizzati su come Internet possa influenzare l'attenzione, cioè su come il costante afflusso di informazioni, i *prompts* e le notifiche online possano incoraggiare le persone a spostare continuamente la propria concentrazione sui diversi flussi multimediali in entrata e sulle conseguenze che può avere il continuo spostamento dell'attenzione rispetto ai compiti da svolgere. D'altra parte, però, attraverso l'uso della tecnologia possono essere veicolate al cervello solo specifiche informazioni, liberando risorse cognitive da orientare verso creatività, flessibilità e pensiero laterale. Le reti modificano anche le forme della nostra conoscenza, dando luogo a nuovi contesti di apprendimento. Nella società della conoscenza diventa centrale la ricerca di contesti per apprendimenti significativi, attraverso nuove forme di condivisione e di distribuzione, svincolate dai tradizionali limiti spazio-temporali.

Le dimensioni dell'apprendimento in rete riguardano l'accesso alle informazioni, il costruttivismo, la comunicazione e l'organizzazione, che rappresentano «le architravi all'interno delle quali è possibile strutturare azioni didattiche volte a facilitare l'apprendimento o ad allestire contesti di apprendimento in rete» (Calvani e Rotta, 1999). Attraverso la connettività, inoltre, ci si allontana dalle pedagogie tradizionali, ovvero dall'apprendimento basato sull'insegnante e su un unico contesto (Merchant, 2012) e dalle tecnologie vincolate, dotate di cavo, come i computer e i

desktop (Bernacki *et al.*, 2020), per avvicinarsi ad un apprendimento mobile che avviene in contesti multipli, attraverso interazioni sociali e di contenuto, utilizzando dispositivi elettronici personali (Crompton, 2013). Gli studenti hanno così la possibilità di comunicare con i compagni, gli educatori, gli esperti e il mondo intero e di interagire con i contenuti senza limiti spazio-temporali (Bernacki *et al.*, 2020). Altri studi si sono concentrati, invece, sulla cognizione sociale e su quali siano le conseguenze personali e sociali dell'incorporare sempre più i social network, le interazioni e lo status nel mondo online. La rete non rappresenta solamente una opportunità o un possibile mezzo di interazione, ma via via sta diventando un vero e proprio mondo in cui viene enfatizzata la costruzione e lo scambio di significati, la produzione di senso l'interazione sociale, la costruzione dell'identità e la negoziazione dei contenuti simbolici (Ferri e Marinelli 2010), e per questo può essere considerata uno straordinario contesto di vita dove comunicare tra pari, socializzare, esprimersi e autorappresentarsi. Anche la rappresentazione delle emozioni è condizionata, oltre che dai contesti culturali e sociali, dall'uso del digitale. I social media, così, influenzano il vissuto legato alle emozioni contribuendo a creare orientamenti transculturali (Romano, 2014). Ultimamente, infatti, sia gli aspetti emotivi sia le relazioni

«sono state fortemente influenzate dall'uso dei media che, integrando immagini, suoni e animazioni, aumentano il coinvolgimento emotivo dell'utente, riducendo la distanza fra ragione ed emozione e superando la scissione tra concetti astratti ed elementi visivi» (Qiu *et al.*, 2012).

Per quanto riguarda il linguaggio, infine, deve essere considerato l'impatto di internet sulla mente, in quanto la rete permette di comunicare da molti a molti, in un determinato tempo,

su scala globale (Castells, 2006). Tutte le tecnologie, infatti, che codificano, interpretano e veicolano il linguaggio, modificano anche il cervello che le usa. Più le tecnologie diverranno avanzate più cambierà la percezione del mondo, il funzionamento del cervello e di conseguenza il modo di agire umano. Secondo De Kerckhove (2014),

«oggi ci troviamo al centro di un grande cambiamento cognitivo che è il risultato dell'«elettrificazione» del linguaggio [...] che avvolge i nostri corpi, che vivono immersi nel linguaggio [...], questa fase è più profondamente cognitiva poiché dà al contenuto una capacità di diffusione e risposta immediate. Nei social media possiamo individuare un sistema nervoso pulsante in grado di collegare istantaneamente ognuno di noi con chiunque altro».

3. *Le tecnologie immersive per la didattica*

Le possibilità di interazione offerte dalla realtà aumentata rappresentano una preziosa opportunità per rendere la didattica più interessante, coinvolgente e stimolante e permette ai docenti di promuovere lo sviluppo delle competenze digitali richieste per interagire con questa tipologia di tecnologia. La realtà aumentata può essere definita come una estensione della realtà, che consente di sovrapporre alla realtà percepita dall'utente una realtà virtuale generata dal computer in tempo reale, che aumenta la percezione del mondo con l'inserimento di oggetti virtuali o informazioni sensibili al contesto. La realtà virtuale consiste in una rappresentazione interattiva di un mondo reale o immaginario creato dunque al computer, mentre la realtà aumentata, *utilizza* la realtà virtuale per aggiungere oggetti virtuali, informazioni

supplementari, al mondo reale mediante una sovrapposizione informativa fruibile in tempo reale (Pancioli *et al.*, 2018). Nella realtà aumentata il soggetto può mantenere il contatto con la realtà, perché questa tecnologia consente una fruizione anche in assenza di specifici dispositivi (caschi o visori) che invece sono richiesti nel caso della realtà virtuale. Tale sovrapposizione informativa, favorisce la personalizzazione e l'interazione con oggetti, artefatti, luoghi e ambienti che, grazie a questa tecnologia, diventano interattivi. La possibilità di interagire con gli oggetti inseriti nel panorama virtuale (didattica esperienziale) favorisce il coinvolgimento "attivo" degli studenti, stimolando l'attenzione, l'interesse e la curiosità nei confronti di luoghi, persone, fatti ed eventi storici che, mediante queste tecnologie possono essere rappresentati in un modo nuovo ed originale. L'esperienza immersiva favorisce una elevata personalizzazione del percorso educativo, poiché consente agli studenti di assumere un ruolo attivo nel processo didattico. In questo contesto, lo studente ha la possibilità di integrare la teoria con l'esperienza, decidendo di volta in volta (in autonomia, su sollecitazione del docente o in gruppo) quali argomenti hanno bisogno di essere approfonditi e quindi, supportati dai feedback informativi che possono essere forniti da questo tipo di tecnologia. I contenuti da visualizzare in AR possono essere individuati dal docente che può predisporre un proprio percorso, utile per supportare la spiegazione, o individuati nel corso della lezione con la complicità degli studenti che, in questo modo, hanno la possibilità di approfondire gli argomenti trattati, inserendo argomenti pertinenti con i propri interessi. Questa seconda opzione è consigliata perché favorisce il coinvolgimento attivo degli studenti nel processo formativo (Santangelo e Mele, 2021).

I casi studio di seguito approfonditi descrivono percorsi sperimentali basati sull'uso delle tecnologie innovative nell'ambito

della formazione per la tutela della salute e sicurezza sul lavoro. Questi percorsi sono inseriti in diversi progetti di ricerca scientifica dell'Inail, nell'ottica di un approccio partecipato, integrato e olistico alla gestione dei rischi in ambito lavorativo, quale aspetto costitutivo della persona, in cui confluiscono competenze soft e hard e lo sviluppo di abilità del discente. Così l'*education* diviene una strategia che coniuga innovazione, tecnologica, multidisciplinarietà e tutela partecipata della salute e sicurezza sul lavoro. La trattazione riguarderà: la proposta sperimentale di una metodologia del *Flash safety Lab*, la sperimentazione del Laboratorio Virtuale immersivo su incidentalità e disturbi del sonno, la sperimentazione di un modello informativo/formativo Poster in Realtà aumentata.

3.1 Sperimentazione di una metodologia Flash safety Lab: l'informazione come momento educativo per l'attivazione della responsabilità e della consapevolezza

Un *fab-lab* dell'informazione, il *Flash Safety Lab*, realizzato da alcuni ricercatori dell'Inail, nell'ambito del Piano delle attività di Ricerca 2018-2021, basato sulla mutazione di dinamiche dell'apprendimento condiviso e della sperimentazione sinergica tra competenza e creatività personale attraverso la rete, è in fase sperimentale quale strumento di prevenzione e informazione, finalizzato all'attivazione della percezione del rischio nel particolare contesto della sicurezza sul lavoro. La metodologia è stata pensata nel particolare contesto degli studenti equiparati al lavoratore ai sensi dell'Art.2 co.1 lettera a) del D.gs. 81/08. L'equiparazione si pone quando gli studenti sono impegnati in laboratori che li espongono a rischio chimico, fisico o biologico nonché nei laboratori/aule informatici, più in generale nell'utilizzo dei video-terminali. Il *Flash Safety Lab* si sofferma sul momento informativo

prescritto nell'art. 36 del TU che, come già nel D.Lgs. n. 626/1994, recepisce il principio della CE della "partecipazione equilibrata del lavoratore al sistema aziendale di sicurezza (dir. 89/391/CEE)" L'informazione è un diritto indisponibile e deve essere garantito anche ai lavoratori in ambiente domestico. Tale principio prefigura un modello di responsabilizzazione soggettiva rispetto alle problematiche della sicurezza. Ovvero ogni lavoratore deve così collaborare sia secondo le proprie capacità personali che secondo le proprie competenze, a prevenire, per quanto possibile, le situazioni di rischio e a controllare le situazioni di emergenza. A tal fine i contenuti dell'informazione sono elementi fondamentali e propedeutici agli altri momenti che costituiscono il fulcro della prevenzione nella cultura della sicurezza, ovvero la formazione e l'addestramento. Nel TU non sono previste le modalità per l'adempimento dell'obbligo informativo ma il co.4 dell'art 36 statuisce che il contenuto dell'informazione deve essere facilmente comprensibile per i lavoratori e deve consentire loro di acquisire le relative conoscenze. Nella prospettiva del cambiamento indotto dalla tecnologia nell'occupazione la figura del lavoratore si evolve, non più mero esecutore di prestazione materiale, ma depositario di competenze spendibili in una nuova concezione di ambiente di lavoro. Pertanto, una delle urgenze nel sistema della prevenzione in materia di salute e sicurezza sul lavoro, è quella di un ripensamento del quadro normativo e istituzionale della cultura della sicurezza e in particolar modo dei suoi aspetti fondanti: informazione, formazione e addestramento. Infatti, se da una parte è sempre onere fondamentale gravante sul datore di lavoro quello di formare ed informare il proprio dipendente circa i rischi connessi all'attività lavorativa da svolgere, di fondamentale importanza sta diventando anche il ruolo di quest'ultimo, sempre più parte attiva e responsabile della realtà lavorativa, in virtù di profili di competenze adeguate riconoscibili nei mercati fluidi del

prossimo futuro e in considerazione della funzione di “preposto a se stesso” che il lavoratore assume negli ambienti ibridi e che il lavoro da remoto, ad esempio, condivide.

La cultura della sicurezza gioca un ruolo fondamentale nella riduzione dell'errore umano: l'efficacia delle attività informative viene pregiudicata se effettuata in modo generico ed indifferenziato: infatti la ratio legis in materia riposa sul concetto che tutte le attività di prevenzione debbano essere esercitate, tenendo conto anche delle specifiche capacità di apprendimento del destinatario (livello di cultura, istruzione e conoscenze linguistiche, nel caso di lavoratori stranieri) nonché del rischio specifico legato all'ambiente di lavoro.

Gli strumenti previsti dalla normativa vigente, attraverso i quali può essere garantita l'informazione ai lavoratori, sono i più vari (depliant, assemblee generali, volantini, materiale audio-visivo, rete, incontri di piccolo gruppo etc.) ma l'obbligo di informazione prevede che essa sia fornita in forma semplice ed immediata, in una lingua comprensibile e facendo anche uso di immagini e figure e questo risulta particolarmente utile per lavoratori con bassa scolarizzazione o stranieri. La letteratura tecnica in materia di rischio, e le esperienze operative aziendali, evidenzia come la mancata consapevolezza del lavoratore sia fattore umano determinante per l'incidenza del dato infortunistico e si può supporre che nei lavori da remoto sia importante anche per il rischio delle malattie professionali. L'ipotesi della metodologia è quella che il momento informativo incida particolarmente sulla consapevolezza del lavoratore. È pratica diffusa quella di ridurre l'informazione a un'informativa sintetica e priva di feedback da parte del lavoratore. Tale riduzione nel contesto della sicurezza sul lavoro rende spesso l'informazione una burocratica formalità, mentre in un processo educativo diviene un momento chiave della formazione: si tratta di conoscenze che attivano la sensibilità

individuale e collettiva dei lavoratori. Tale momento permette al lavoratore di maturare la coscienza di un ruolo e di una responsabilità all'interno del sistema di gestione della sicurezza e la percezione di una responsabilità di cui deve avvertire il carico in prima persona rispetto a se stesso, ai colleghi e all'ambiente di lavoro. Deve essere garantito, quindi, l'acquisito apprendimento dei contenuti della sicurezza, tenendo in conto le difficoltà e le potenzialità di comprensione e apprendimento dei lavoratori. I linguaggi della sicurezza sono di natura tecnico-scientifica, specialistica, la cui trasposizione in un trasferimento esaustivo a un pubblico non esperto deve ancor più oggi, tenere in conto le profonde trasformazioni che la tecnologia informatica e la distribuzione dei *device* di connessione hanno comportato e in particolar modo l'evoluzione delle strutture di apprendimento e di relazione dell'individuo.

Il *Flash Safety Lab* è un ambiente di apprendimento condiviso, basato su procedimenti adduttivi ed è il risultato di una sperimentazione dei ricercatori dell'Inail, nel contesto delle manifestazioni fieristiche, finalizzato all'individuazione di metodologie innovative per la gestione dell'informazione tecnico scientifica in materia di sicurezza sul lavoro. Il particolare contesto delle manifestazioni fieristiche, infatti, consente l'incontro tra la scienza e la società: un terreno privilegiato di dialogo e divulgazione tecnico-sociale e un canale peculiare di diffusione, tesa a interessare e coinvolgere un contesto estremamente eterogeneo e dinamico, nel quale i complessi contenuti tecnici della sicurezza sul lavoro vengono erogati. In tali situazioni l'informazione deve essere adeguata in tempo reale alle "specifiche capacità di apprendimento del destinatario". Questa necessità di immediatezza è risolta facilmente su internet e i ricercatori hanno lavorato a una metodologia peer-to-peer basata su dinamiche dell'apprendimento online e sui sistemi *user generated content*. Le

attività ricalcano una fusione tra gli approcci sperimentali dei *fab lab* degli artigiani digitali e i contenuti delle piattaforme on-line. La metodologia, attraverso metodologie non formali, promuove un apprendimento condiviso, in un’ottica laboratoriale e simula un processo di ricerca e sperimentazione. Di particolare interesse nella dinamica mutuata dalla rete vi è la concezione tipica degli ambienti online fai da te (*DIY-do it by yourself*) di ambiente interconnesso come

«risultanza sovradimensionale di diversi luoghi di lavoro/studio in rete, che grazie alla connessione, in tempo sincronico e diacronico, realizzano prodotti in modo artigianale e creativo e dal prodotto sviluppano conoscenze. In questo contesto la tradizionale figura del “maestro” del mestiere è la risultanza di una pluralità di voci e competenze che si incontrano su piattaforme di rete o in ambienti fisici che consentono la condivisione di conoscenze» (Simoncelli *et al.*, 2019).

In tal senso l’ambiente fieristico si caratterizza sia come un terreno privilegiato di incontro tra conoscenza, prodotto e società, sia come luogo di convergenza di individui con bagaglio culturale ed esperienziale eterogeneo. Questo tipo di contesto è molto simile da una parte al pubblico di utenti che gravita intorno a spazi tematici online o che costituiscono la realtà dei *social network*, dall’altra ai frequentatori dei *fab lab* che favoriscono la collaborazione tra individui con competenze variegata, tra appassionati, creativi ed esperti, per costruire in modalità artigianale, innovazione e progresso. I discenti e i ricercatori costituiscono un gruppo di analisi e ricerca con un duplice obiettivo: da una parte realizzare un prodotto “fai da te”, di natura artigianale, dall’altra costruire un tutorial sicuro della procedura mettendo in luce gli aspetti di rischio.

I discenti non sono esperti della sicurezza ma vengono relazionati agli aspetti di rischio che comportano le nuove professioni online, tra cui quelle dei *creators* “artigiani” su piattaforma. I partecipanti si dividono in autonomia per competenza o interesse, partecipando alla costruzione sperimentale del prodotto attraverso cinque aree di organizzazione: condivisione delle esperienze, analisi del rischio, sperimentazione, trasferimento dei risultati, consulenza e verifica. Ad essi viene fornita un’informazione sintetica, breve e un insieme di tutorial selezionati dai ricercatori e valutati “non sicuri” da cui estrapolare l’evidenza di rischi: prevalentemente, rischio elettrico, incendio-esplosione, chimico, fisico, sostanze pericolose, elettrico, meccanico. All’ambiente fieristico si sommano altri ambienti da cui si connettono esperti a disposizione dei partecipanti per essere consultati liberamente. Infatti, gli esperti sono consultabili ma non imposti, in una logica di link in tempo reale alla conoscenza che serve ai discenti. L’obiettivo finale è la costruzione di un tutorial sicuro, di una formazione che parta da diverse forme di informazione, le relazioni alle esperienze e attraverso la condivisione, verifichi l’informazione, la sperimenti e poi ne faccia un contenuto formativo. Strumenti, processi, prodotti sono gestiti in una logica di fai da te, e la relazione tra i partecipanti è innescata in modo da farne emergere, sulla base del valore aggiunto che ogni esperienza garantisce al raggiungimento dell’obiettivo finale, la capacità di *influenza digitale* intesa «capacità di causare un effetto, indurre un cambio di comportamento e spingere risultati misurabili online» (Solis e Webber, 2012). La necessità di costruire un prodotto di formazione “sicuro” perché destinato ad ambienti domestici e al fai da te di non esperti, spinge i discenti a una responsabilità con la quale selezionano materiale direttamente dalla rete. Ai discenti è offerta una selezione di tutorial “non sicuri” che inducono ad attività pericolose che devono

individuare attraverso una valutazione dei rischi e sulla base di quanto dedotto basano la costruzione dell'informazione per un tutorial "sicuro". Il prodotto è destinato ad ambienti domestici e al fai da te di non esperti. In circa un'ora di lavoro il gruppo costruisce un prodotto, ne spiega la costruzione e gli aspetti di sicurezza connessi. Il concetto formale di apprendimento, grazie a questo metodo, è integrato alle dinamiche non formali e informali, perché ogni singolo partecipante del circuito di conoscenza/produzione costituisce spunto e approfondimento a un ciclo continuo di sapere, sulla base della propria personale inclinazione e della propria competenza.

3.2 Sperimentazione di un modello: il Laboratorio Virtuale immersivo su incidentalità e disturbi del sonno

In base ai dati diffusi dall'*European Transport Safety Council* gli incidenti stradali lavoro-correlati costituiscono oltre il 40% di tutti gli infortuni mortali sul lavoro. Si stima infatti che in Europa 6 incidenti sul lavoro su 10, con conseguente morte, siano proprio infortuni stradali. Numerose sono le condizioni patologiche che possono condizionare la performance alla guida, attraverso alterazioni dell'attività motoria e dello stato di vigilanza, mancata integrità dei sensi e delle funzioni intellettive di un individuo. Inoltre, la condizione di salute psico-fisica alla guida può essere modificata o alterata a seguito di assunzione di sostanze psicoattive per motivi voluttuari o per motivi terapeutici. Altro fattore che condiziona l'integrità psico-fisica del guidatore è la sonnolenza, ancora sottostimata come fattore determinante degli incidenti stradali. Le statistiche indicano genericamente come prima causa di incidente stradale la "distrazione", spesso frutto proprio della stanchezza e della sonnolenza del guidatore. L'apnea ostruttiva del sonno (OSA) rappresenta una causa sostanziale di sonnolenza del

guidatore e la più frequente causa medica di eccessiva sonnolenza diurna. Studi recenti confermano l'aumento del rischio di incidentalità da 2 a 7 volte superiore in soggetti affetti da OSA. L'attività esperienziale "*Le apnee notturne: un viaggio immersivo per conoscere il rischio strada*" consente di effettuare un percorso, per l'appunto immersivo, attraverso l'uso della tecnologia di realtà virtuale per conoscere, provare e sentire segni, sintomi e conseguenze delle apnee notturne sulla salute e gli impatti sulla guida. Il laboratorio consiste nell'indossare dei visori (*oculus*) ed entrare virtualmente in un'aula didattica, in cui sono collocate diverse esperienze ed attività con diversi formati comunicativi e interattivi: video tridimensionali di ricostruzione anatomica del fenomeno delle apnee notturne, storytelling del lavoratore Mario affetto da apnee notturne durante il lavoro alla guida, poster in realtà aumentata sull'incidentalità stradale e i comportamenti a rischio, video sul laboratorio esperienziale con i visori che simulano le alterazioni visive conseguenti all'assunzione di alcol, farmaci e droghe, approfondimenti interattivi su dati, segni, sintomi e conseguenze delle apnee notturne. Attraverso il percorso immersivo e interattivo, guidato dal team Inail, costituito da un medico e un esperto in comunicazione, si può conoscere una delle cause emergenti di incidentalità stradale anche a lavoro e l'importanza di una diagnosi precoce che consenta di far emergere questa epidemia. Il laboratorio è stato sviluppato attraverso un percorso immersivo con l'uso della tecnologia di realtà virtuale per conoscere, provare e sentire segni, sintomi e conseguenze delle apnee notturne sulla salute e gli impatti sulla guida. La tecnologia utilizzata per lo sviluppo del laboratorio virtuale è stata implementata per l'utilizzo attraverso gli *oculus Meta Quest 2-Visore VR All-In-One* che consentono di vivere un'esperienza senza interruzioni, anche nel mezzo di azioni ad alta velocità, con il processore ultrarapido e il display ad alta risoluzione,

raggiungendo una esperienza di immersione totale, anche uditiva, attraverso con l'audio posizionale 3D, *l'hand tracking* e il feedback tattile che, insieme, rendono sempre più reali i mondi virtuali. Il percorso prevede alcuni momenti di apprendimento "statico" immersivo, mediante la visione di video esplicativi e altrettanti momenti di interazione in cui l'utente potrà ruotare, zoomare il corpo umano e selezionare i singoli organi dell'apparato respiratorio, per visualizzare e ascoltare schede di approfondimento e video dinamici sugli atti della respirazione e sui sintomi della patologia. Questo modello formativo immersivo è stato sperimentato su un campione di convenienza legato alla fascia di età lavorativa (18-65 anni), in possesso di patente di guida. Per valutare e verificare lo strumento è stato realizzato un questionario. Gli item inclusi nello strumento di valutazione riguardano: a) dati personali, in forma anonima, dell'utente (anno di nascita, professione, regione di domicilio, nazionalità); b) chiarezza della comunicazione; c) comprensibilità del messaggio; d) completezza dell'informazione; e) gradevolezza della grafica; f) leggibilità dell'informazione; g) efficacia dello strumento come veicolo di informazione e formazione sulla sicurezza stradale; h) innovatività del prodotto e i) funzionalità. Il questionario è stato preparato utilizzando l'applicazione Google-modules. A tutte le domande è stata assegnata una scala di valori compresa tra 1 e 10, dove 1 corrisponde a "completo disaccordo" e 10 a "completo accordo". L'ultimo item riguarda la valutazione complessiva della soddisfazione rispetto al prodotto formativo con una scala di valori compresa tra 1 e 5 (attraverso una rappresentazione grafica sotto forma di emoticon) dove 1 rappresenta "per niente soddisfatto" e 5 "completamente soddisfatto". Hanno preso parte alla sperimentazione 57 soggetti, 31 donne (54,4%) e 26 uomini (45,6%), con età media pari a 45,1 anni (DS=11,4 anni) e scolarità medio alta. Le conoscenze generiche relative all'uso della realtà virtuale come

strumento di formazione riguardano il 45,6% dei rispondenti. Il 61,4% del campione ha fatto precedenti esperienze di laboratori virtuali. Tra coloro che hanno riferito di avere già avuto esperienza di realtà virtuale, il 40% ne ha fatto esperienza in ambito lavorativo, il 34,3% in ambito ludico e solo il 25,7% in ambito di studio. L'86% dei rispondenti ha ritenuto molto e completamente immersiva l'esperienza effettuata con il laboratorio virtuale. Circa l'83% del campione ha ritenuto l'esperienza molto e completamente coinvolgente. Solo 3 soggetti (2 uomini e 1 donna), età media 50,0 anni, riferiscono di aver avuto problemi nell'utilizzo del laboratorio virtuale, di questi una persona riferisce di aver avuto qualche piccolo fastidio nella visione e una persona qualche difficoltà di confort nell'uso degli *oculus* contemporaneo all'uso degli occhiali e della mascherina protettiva. Le attività e gli strumenti sono stati realizzati all'interno del progetto di ricerca BRIC Inail 2018 ID04 SLeP@SA, in collaborazione con il Dipartimento di Scienze odontostomatologiche e maxillo-facciali di Sapienza Università di Roma.

3.3 Sperimentazione di un modello: Poster in Realtà aumentata "A Safe Road Make your choice!"

Il progetto di sviluppo di un poster in realtà aumentata per la sensibilizzazione del rischio strada si concentra sull'entità e la gravità dei dati relativi agli incidenti stradali a vari livelli (ambiente di vita e luogo di lavoro). L'obiettivo del caso studio è stato quello di promuovere un'educazione alla sicurezza stradale e di sensibilizzare l'opinione pubblica, stimolando la realizzazione di iniziative di educazione al rischio. Lo studio è iniziato con un'analisi comparativa delle migliori pratiche innovative in materia di *Road Safety* (RS) per identificare strumenti e metodi alternativi di comunicazione, educazione, informazione e promozione della

cultura della RS. Il progetto ha portato alla creazione di un poster informativo-formativo, integrato dall'AR, intitolato: "A Safe Road. Make your choise!". Il Poster sviluppa una grafica semplice e diretta che richiama gli elementi essenziali della strada, riconoscibili da qualsiasi utente, implementati con elementi aumentati, come scene reali (video) e sovrapposizione di livelli informativi virtuali e multimediali (infografiche e testi). Il prototipo si è focalizzato sui dati degli incidenti stradali a livello mondiale, europeo e nazionale; sui dati degli incidenti sul luogo di lavoro, attraverso i dati infortunistici nazionali con i mezzi di trasporto coinvolti (fonte INAIL), differenziando i dati sugli eventi "complessivi" e sugli eventi "mortalì"; sulle prescrizioni di sicurezza illustrate. È possibile effettuare l'esperienza di viaggio scansionando un QR-code. Il poster ha utilizzato elementi virtuali all'interno di scene reali, sovrapponendo livelli informativi virtuali e multimediali. Sono state previste due possibili tipologie di esperienze: la prima legata alle infografiche riprodotte attraverso gli elementi multimediali, la seconda ai video che creano una diversa stimolazione visiva e uditiva. La tecnologia scelta per la realizzazione del prodotto informativo è stata l'AR con *marker recognition*, basata sull'utilizzo di marker (come tag AR, foto, immagini e disegni) che, mostrati alla webcam, vengono riconosciuti dal dispositivo (iPad, iPhone, tablet o smartphome Android) e sovrapposti in tempo reale al contenuto multimediale (video, audio, oggetti 3D, ecc.). In particolare, nel poster sono stati inseriti 7 elementi di realtà aumentata: 2 immagini come infografiche e 5 video. La rappresentazione grafica del poster ha un forte impatto simbolico: il triangolo, che nella simbologia della segnaletica stradale indica il pericolo e rimanda metaforicamente alla pericolosità intrinseca della strada. Infatti, il triangolo mostra, attraverso un "modello di colore semaforico", due possibili strade: la strada rossa dell'insicurezza e la strada verde della sicurezza. Il poster permette un percorso immaginario tra

punti informativi i cui dati sono tratti dal *Global Status Report On Road Safety* (OMS, 2018), dall'Eurostat attraverso il lavoro della Commissione Europea (European Commission. *Mobility and Transport*, 2021), dalle statistiche ISTAT-ACI, *Road Accidents* (ISTAT-ACI, 2021) e dal Rapporto Ministero delle Infrastrutture-INAIL-CSA (2020-2021). Il dato è rappresentato come numero di vittime per milione di abitanti, al fine di standardizzare i dati e consentire un confronto. Per meglio definire e fornire informazioni, i dati sono indirizzati, attraverso una freccia, verso una “finestra” di dettaglio che mostra i dati numerici (valore assoluto) dei “feriti” e dei “morti” causati dagli incidenti stradali. Inoltre, sono evidenziati i dati sull'età e sul sesso delle vittime e i dettagli sui giorni della settimana e sulle ore in cui si verifica il maggior numero di incidenti. Quest'ultimo dato in particolare è stato inserito per evidenziare l'importanza del tragitto casa-lavoro e il suo peso nel tasso complessivo di incidenti stradali. La segnaletica del poster rappresenta obblighi, divieti, prescrizioni e pericoli. In particolare, le prescrizioni sono state tratte da un video di campagna di sensibilizzazione prodotto dall'OMS, basato proprio sulle cinque semplici regole individuate come necessarie per migliorare la sicurezza stradale, scomposto, tagliato e integrato in elementi di Realtà Aumentata integrati nel contesto visivo del prodotto informativo. Per valutare e verificare l'efficacia informativa del prototipo è stato realizzato un questionario e somministrato attraverso Google-modules, durante un evento pubblico nazionale sull'innovazione, anche in questo caso a un campione di convenienza. Gli item inclusi nello strumento di valutazione riguardano: a) dati personali dell'utente anonimo (anno di nascita, professione, regione di domicilio, nazionalità); b) chiarezza della comunicazione; c) comprensibilità del messaggio; d) completezza dell'informazione; e) gradevolezza della grafica; f) leggibilità dell'informazione; g) efficacia dello strumento come veicolo di

informazione e formazione sulla sicurezza stradale; h) innovatività del prodotto e i) funzionalità. Per tutte le domande la scala di valori era compresa tra 1 e 10, dove 1 corrisponde a “completo disaccordo” e 10 a “completo accordo”. L’ultimo item riguarda la valutazione complessiva della soddisfazione rispetto al prodotto formativo con una scala di valori compresi tra 1 e 5 (attraverso una rappresentazione grafica sotto forma di emoticon) dove 1 rappresenta “per niente soddisfatto” e 5 “completamente soddisfatto”. Hanno partecipato all’indagine 50 soggetti (età media 41,1 anni; SD 10,7), che hanno completato il questionario e indicato un valore medio superiore a 9 per ciascuna dimensione indagata. Il valore medio per la dimensione della piacevolezza è 4,6 (SD 0,9). Lo studio dimostra che gli strumenti e i metodi innovativi sono apprezzati nel settore della sicurezza e della salute sul lavoro (SSL) e conferma che le applicazioni di realtà virtuale e aumentata possono avere un impatto positivo per l’informazione, con possibili ricadute anche sull’istruzione e sulla formazione. In questa ricerca, la somministrazione del questionario di gradimento ha permesso di verificare che i soggetti partecipanti considerano questa tecnologia adatta e vantaggiosa in termini di coinvolgimento, interazione e motivazione, nonché di mantenimento dell’attenzione. La scelta *poster aumentato* è stata considerata una forma diversa di coinvolgimento dell’utente, più diretta e interattiva, per stimolarlo a sentirsi parte del processo di sicurezza stradale. Questa ricerca dimostra che la tecnologia AR permette di esplorare, praticare e interagire con i contenuti digitali e offre l’opportunità di sperimentare mentre si lavora, imparando a conoscere l’insicurezza e il rischio in un ambiente sicuro e sviluppando la capacità di fare scelte consapevoli, maturando un’attitudine, un “abito mentale”, una padronanza sociale ed emotiva.

Conclusioni

L'innovazione determina l'esigenza di adattare al cambiamento tecnologico sistemi, modelli e metodologie innovativi di trasferimento formale, informale e non formale della conoscenza. Infatti, in un mondo sempre più complesso ed in costante evoluzione, le tecnologie assumono un ruolo sempre più pervasivo negli ambienti di vita e di lavoro, il cui impatto modifica le strutture cognitive, relazionali ed empatiche degli uomini, abbatte le tradizionali concezioni dello spazio e del tempo, modifica l'approccio alla conoscenza e all'organizzazione della realtà. Gli ambienti destinati alla formazione di giovani e di adulti e le strategie educative che concorrono alla maturazione della cultura, devono essere aggiornati e al passo con i tempi che cambiano, ma devono essere anche in grado di fornire le competenze necessarie per gestire efficacemente le richieste che provengono da una società sempre più fluida. Nell'ambito della formazione in materia di sicurezza sul lavoro questa necessità è particolarmente urgente. In questa prospettiva, la didattica laboratoriale si coniuga con gli aspetti costruttivisti e di apprendimento condiviso che la rete e le tecnologie immersive favoriscono, offrendo la possibilità di implementare contemporaneamente nell'azione didattica dimensioni che, in altri contesti, sarebbero difficilmente conciliabili fra loro come ad esempio la personalizzazione dei contenuti; l'apprendimento in contesto di esperienza; il ruolo delle emozioni nella stabilizzazione dei ricordi; il lavoro di gruppo e l'interazione docenti/studenti. Il lavoro di gruppo, inoltre, consente agli studenti di assumere un ruolo attivo nei confronti del proprio apprendimento, perché favorisce il costruttivismo, stimola la cooperazione ed agisce sul senso critico e lo spirito di iniziativa. Tale sinergia rappresenta così una preziosa occasione per innovare la didattica, perché favorisce la sperimentazione di metodologie

didattiche innovative in un contesto di “esperienza”, il laboratorio, che nell’immaginario di docenti e studenti, rappresenta il luogo della sperimentazione per eccellenza. Questa impostazione consente il superamento del limite fisico dell’aula, che si trasforma in un luogo abilitante e aperto, adeguato all’uso del digitale e favorisce l’adozione di atteggiamenti (docenti/studenti) più rilassati e disponibili ad accogliere e sperimentare nuove prospettive educative. Nell’ambito della salute e sicurezza sul lavoro l’uso delle tecnologie come mediatori di apprendimento è occasione stimolante e creativa della maturazione dei contenuti tecnico-scientifici, sfruttando la combinazione tra interattività e possibilità di personalizzazione del materiale formativo. Nella sperimentazione dei laboratori è stato possibile osservare che l’uso delle tecnologie innovative per la didattica (AR/VR, etc.) è stato particolarmente apprezzato in quanto i soggetti le considerano dinamiche e divertenti, consentendo di aumentare la motivazione, l’attenzione e l’interazione tra le persone. Attraverso le esperienze laboratoriali si attiva una forma diversa di coinvolgimento del discente, più diretta e interattiva, che lo stimola a sentirsi parte del proprio percorso informativo/formativo, e ciò determina una maggiore consapevolezza del rischio che orienta le scelte e i comportamenti che diventano più sicuri ed adeguati ai contesti di riferimento. Gli strumenti, grazie al connubio con le tecnologie digitali e data la presenza di elementi multimediali anche immersivi, risultano al momento la scelta più appropriata, in quanto facilmente riproducibili e replicabili in formato elettronico, per la condivisione come possibile strumento “online” di informazione e formazione ipotizzando di inserire, in futuro, ulteriori elementi informativi più descrittivi e dettagliati, adatti a target specifici. Questo tipo di modalità integrata tra laboratorio e digitalizzazione sembra offrire risultati tangibili e sorprendenti in riferimento alla capacità di sviluppare l’autonomia nei processi cognitivi dei discenti,

promuovendo l'autoapprendimento e garantendo il rispetto dei tempi e dei ritmi di ciascun studente.

Bibliografia

Ackerman, P. L. (1994), «Intelligence, attention, and learning: Maximal and typical performance», in *Current topics in human intelligence*, 4: 1-27.

Bernacki, M. L., Greene, J. A., and Crompton, H. (2020), «Mobile technology, learning, and achievement: Advances in understanding and measuring the role of mobile technology in education», in *Contemporary Educational Psychology*, 60, 101827.

Biolcati, R. (2010), «La vita online degli adolescenti: tra sperimentazione e rischio», in *Psicologia clinica e dello sviluppo*, 14(2): 267-291.

Burg, M. M. (1992), *Stress, behaviour, and heart disease*. The Yale University school of medicine heart book, 94-104.

Castells, M. (2006), *Galassia internet*. Feltrinelli Editore.

Canestrari, R. (1984), *Psicologia Generale e dello Sviluppo*. Clueb.

Calvani, A., and Rotta, M. (1999), *Comunicazione e apprendimento in internet: didattica costruttivistica in rete*. Edizioni Erickson.

Crompton, H. (2013), *A historical overview of mobile learning: Toward learner-centered education*. Handbook of mobile learning, 3, 14.

De Angelis, L., Simoncelli G., Ledda, C., and Incoronato, F. (2022), «Rete, Influencer e sicurezza: la tutela dei minori nel labile confine tra gioco, intrattenimento e lavoro», in *Rivista Ambiente e Lavoro*, 73/2022, Gen 2022.

De Kerckhove, D. (1997), *Connected intelligence: the arrival of the web society*. Somerville House Publ., Toronto, 1997. ISBN 1-895897-87-4.

De Kerckhove, D. (2014). *Psicotecnologie connettive*. EGEA.

Draganski, B., Gaser, C., Busch, V., Schuierer, G., Bogdahn, U., and May, A. (2004), «Changes in grey matter induced by training», in *Nature*, 427(6972), 311-312.

Faiella, F. (2010), «Apprendimento, tecnologia e scuola nella società della conoscenza», in *Italian Journal of Educational Technology*, 18(2): 25-25.

Ferri, P., and Marinelli, A. (2010), *Culture partecipative e competenze digitali*. Guerini.

Firth, J., Torous, J., Stubbs, B., Firth, J. A., Steiner, G. Z., Smith, L., Alvarez-Jimenez, M., Gleeson, J., Vancampfort, D., Armitage, C. J. and Sarris, J. (2019), «The “online brain”: how the Internet may be changing our cognition», in *World Psychiatry*, 18(2), 119-129.

Floridi L. (2017), *La quarta rivoluzione. Come l'infosfera sta trasformando il mondo*. Raffaello Cortina Editore.

Galliani, L. (2015), «Analisi storico-critica delle politiche di inserimento delle TIC nella scuola e di formazione degli

insegnanti», in *Formazione & Insegnamento* XIII – 3 – 2015 ISSN 1973-4 7 78 print – 2279-7505.

García-Peñalvo, F. J., Corell, A., Rivero-Ortega, R., Rodríguez-Conde, M. J., and Rodríguez-García, N. (2021), «Impact of the COVID-19 on higher education: an experience-based approach», in *Information technology trends for a global and interdisciplinary research community* (pp. 1-18). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-4156-2.ch001>.

Hooper, S., and Rieber, L. P. (1995), «Teaching with technology», in A. C. Ornstein (Ed.), *Teaching: Theory into practice*, (pp. 154-170). Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.

Jenkins, H. (2011), «Convergence Culture. Where Old and New Media Collide», in *Revista Austral de Ciencias Sociales*, 20, 129-133.

Lazarus, R. S. (1991), *Emotion and adaptation*. Oxford University Press.

Levine, J. M., and Moreland, R. L. (2008), *Small groups: key readings*. Psychology Press.

Lévy, P. (2013), *L'intelligence collective: pour une anthropologie du cyberspace*. La découverte.

Mackworth, N. H. (1976), «Stimulus density limits the useful field of view», in *Eye movements and psychological processes*, 307-321.

Marzano, A., Vegliante, R., and Iannotta, I. S. (2015), «Apprendimento in digitale e processi cognitivi: problemi aperti e

riflessioni da ri-avviare», in *Form@ re-Open Journal per la formazione in rete*, 15(2): 19-34.

Manca S., and Ranieri M. (2017), «Implications of Social network Sites for Teaching and Learning. Where We Are and Where We Want to Go, in *Education and Information Technologies*, 22, 605-622.

Menduni, E. (2016), *Televisione e radio nel XXI secolo*. Gius. Laterza & Figli Spa.

Merchant, G. (2012), «Mobile practices in everyday life: Popular digital technologies and schooling revisited», in *British Journal of Educational Technology*, 43(5). 770-782.

Muñoz-Carril, P. C., Hernández-Sellés, N., Fuentes-Abeledo, E. J., and González-Sanmamed, M. (2021), «Factors influencing students' perceived impact of learning and satisfaction in Computer Supported Collaborative Learning», in *Computers & Education*, 174, 104310. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104310>.

Osterhout, L., Poliakov, A., Inoue, K., McLaughlin, J., Valentine, G., Pitkanen, I., Frenc-Mestre, C., Hirschensohn, J. (2008). Second-language learning and changes in the brain. *Journal of neurolinguistics*, 21(6), 509-521.

Panciroli, C., Macaуда, A., and Russo, V. (2018), «Educating about art by augmented reality: New didactic mediation perspectives at school and in museums», in *Multidisciplinary Digital Publishing Institute Proceedings* 1(9): 1107.

Paus, T. (2005), «La mappatura della maturazione del cervello e lo sviluppo cognitivo durante l'adolescenza», in *Trends in cognitive sciences*, 9(2): 101-112.

Pietrafesa, E., Martini, A., Simeone R., Iavicoli, S., and Polimeni, A. (2019), «Innovare in salute e sicurezza: progetti e percorsi in Azienda», in *Rivista Ambiente & Sicurezza sul Lavoro*, Roma, novembre 2019.

Poggi, I. (2008), *La mente del cuore. Le emozioni nel lavoro, nella scuola, nella vita*. Armando Editore. 2008.

Plutchik, R., and Van Praag, H. M. (1995), «The nature of impulsivity: Definitions, ontology, genetics, and relations to aggression», *Impulsivity and Aggression*, 7-24.

Qiu, L., Lin, H., Leung, A. K., and Tov, W. (2012), «Putting their best foot forward: Emotional disclosure on Facebook», in *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 15(10), 569-572.

Reuclin, M. (1981), *Manuale di Psicologia*, Roma, Editori Riuniti.

Romano, R. G. (2014), «La scrittura iconica digitale delle emozioni: linguaggio culturale o transculturale?», *Quaderni di Intercultura*, 1(1), 50-60.

Santagelo N., Mele L.M. (2021), «La didattica “aumentata”: il ruolo dell'intelligenza artificiale nella personalizzazione dei processi di insegnamento-apprendimento», in *Rivista Q-Times– Journal of Education, Technology and Social Studies*, Anno XIII - n. 1, 2021. ISSN: 2038-3282.

Solis B., and Webber A. (2012), *The Rise of Digital Influence, A “how-to” guide for businesses to spark desirable effects and outcomes through social media influence*, Altimeter Group.

Stabile S., Pietrafesa, E., and Bentivenga, R. (2021), «Training digital tools for students occupational safety and health: the becoming safe project», in *Giornale Italiano di Educazione alla Salute, Sport e Didattica Inclusiva*, 5(2), 306-313.

Stabile S., Pietrafesa E., and Bentivenga R. (2020), «Digitale e gamification per la formazione dei giovani alla salute e sicurezza sul lavoro», in *Rivista Q-Times– Journal of Education, Technology and Social Studies*, Anno XI - n.4, 34 – 49. ISSN: 2038-3282.

Stabile S., Milana C., Bentivenga R., Pietrafesa E. (2028), «Alternanza Scuola Lavoro: sviluppo di nuove competenze e tutela della salute e sicurezza sul lavoro», in *Rivista Formazione & Insegnamento* X VI – 3 – 2018 ISSN 1973-4 7 78 print – 2279-7505 on line © Pensa MultiMedia Editore.

Scholz, J., Klein, M. C., Behrens, T. E., & Johansen-Berg, H. (2009). Training induces changes in white-matter architecture. *Nature neuroscience*, 12(11), 1370-1371.

Simoncelli, G., De Angelis, L., and Palomba, R., (2019), *Flash Safety Lab: un fab lab per l’informazione e la sicurezza*. Inail 2019, cod. ISBN 978-88-7484-181-3.

Toffler, A. (1987), *La terza ondata*. Sperling e Kupfer ed.

Wolak, J., Mitchell, K. J., and Finkelhor, D. (2003), «Escaping or connecting? Characteristics of youth who form close online relationships», in *Journal of adolescence*, 26(1): 105-119.

Varani, A. (2001), *Nuove tecnologie e processi cognitivi*. Informatica & Scuola, 3, 4-6.

Vogels, E. A., Gelles-Watnick, R., and Massarat, N. (2022), *Teens, social media and technology 2022*. Pew Research Centre 2022, 1-10.