

Nuovi approcci formativi in ambito di salute e sicurezza sul lavoro

La realtà virtuale come strumento di innovazione: impatto sulla formazione e prospettive future

PARTE 3 DI 4

La prima e la seconda parte del contributo sono pubblicate rispettivamente nei numeri 34 e 35 di aiasmag

www.aias-sicurezza.it/aiasmag

Un caso concreto: il progetto EL-VR dell'Università di Siena. Scopriamo come ambienti virtuali 3D, interattività e simulazioni immersive possano potenziare l'autoformazione e rivoluzionare le modalità didattiche, anche nel contesto della prevenzione dei rischi sul lavoro.

In questa prospettiva, il Laboratorio di Realtà Virtuale dell'Università di Siena (LabVR UNISI) ha avviato nel 2022 il progetto pilota EL-VR per la creazione di strumenti per la formazione e la didattica in VR.

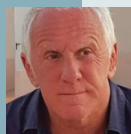
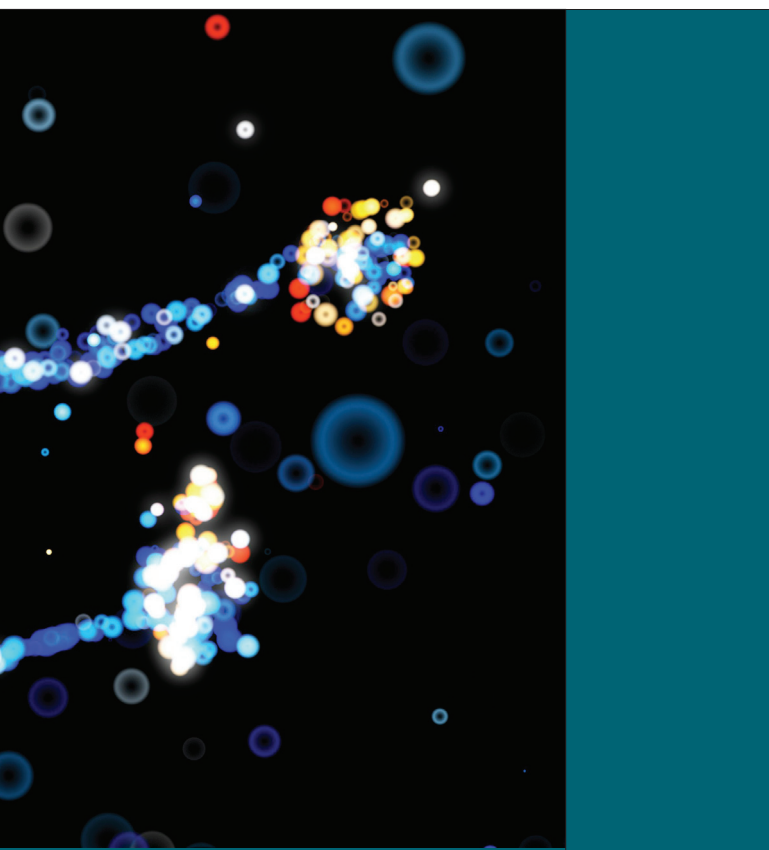


Il progetto EL-VR dell'Università di Siena

Il progetto EL-VR si proponeva di realizzare ambienti virtuali a supporto dell'innovazione formativa con la finalità di implementare il modello pedagogico della "classe rovesciata".

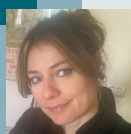
L'attività svolta ha condotto alla creazione di simulazioni in VR erogabili nei corsi offerti per la formazione sulla sicurezza sul lavoro. Queste simulazioni sono state costruite attorno all'idea d'interattività e sequenzialità dell'esposizione e rappresentano per l'utente uno strumento digitale per l'autoformazione. Sfruttando l'alto livello d'interattività e d'immersività in modalità multiplayer, l'utente ha la possibilità di essere coinvolto, approfondire e quindi apprendere al proprio ritmo una serie di nozioni fondamentali e di condividerle poi in classe con il formatore e con gli altri utenti. [12]

La base delle esperienze realizzate è il contesto nel quale i sensi dell'utilizzatore sono efficacemente sol-



Alessandro Innocenti

Professore ordinario di politica economica all'Università di Siena. Coordinatore del Laboratorio di Economia Sperimentale LabSi e del Laboratorio di Realtà Virtuale dell'Università di Siena (LabVR UNISI)



Irene Fabbri

Psicologa, Psicoterapeuta, practitioner EMDR, Musicoterapeuta
Master in psicopatologia dello sviluppo e docente presso CESPRO - Centro di Servizi di Ateneo per la formazione in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro



Renzo Capitani

Professore Ordinario di Progettazione Meccanica e Costruzione di Macchine (SSD IIND-03/A) nella Scuola di Ingegneria dell'Università degli Studi di Firenze. Presidente del CESPRO - Centro di Servizi di Ateneo per la formazione in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro



Sara Landini

Assegnista di Ricerca Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Firenze. Segreteria Organizzativa CESPRO - Centro di Servizi di Ateneo per la formazione in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro



Niccolò Lapi

Università degli Studi di Firenze, Direttore Tecnico del CESPRO - Centro di Servizi di Ateneo per la formazione in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro



lecitati dagli stimoli artificiali riprodotti digitalmente. A oggi sono stati somministrati stimoli visivi e uditivi, ma nel prossimo futuro sarà possibile anche un feedback di tipo cinestesico e tattile.

Gli ambienti o contesti utilizzati per una sessione formativa sono ambienti modellati in 3D o riproduzioni basate su disegni tridimensionali prodotti da un *technical artist*. Il vantaggio di questo approccio è l'estrema versatilità, che permette di poter riprodurre contenuti digitali a risoluzioni semplificate e quindi con tempi più brevi. Sono stati anche riprodotti ambienti acquisiti con scansioni 3D e fotogrammetria, che oggi consentono di ottenere risultati rapidi e ad altissima qualità grafica.

Tipologia della modellazione

Gli ambienti virtuali contengono gli oggetti del percorso formativo, anche questi modellati tridimensionalmente o acquisiti tramite scansione. Durante la modellazione le diverse parti sono state messe in relazione gerarchica tra di loro, permettendo successive inquadrature automatiche e isolamento di parti a cui aggiungere elementi multimediali e didattici. Inoltre, le varie parti che compongono un oggetto sono “esplose” e “ricomposte” in maniera automatica o manuale, consentendo un'alta interattività. Sempre grazie alla geometria tridimensionale è stato possibile realizzare una varietà di animazioni che illustrano processi meccanici, biologici oppure logici. Per l'utente osservare in movimento l'interazione delle varie parti, da vari punti di vista, è una possibilità formativa sempre più efficace di immagini statiche in sequenza.

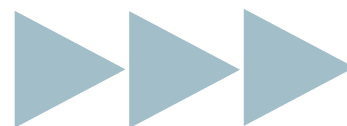
La seconda fase del modello classe rovesciata è stata implementata utilizzando una delle possibilità più interessanti degli ambienti virtuali di tipo multiplayer: poter collaborare nello stesso spazio, sia in remoto sia in presenza. Il formatore può inquadrare e

visualizzare ogni elemento durante il percorso formativo, mentre gli utenti immersi nella stessa esperienza hanno percezione della sua posizione e del focus delle sue azioni. Il formatore può concedere il controllo a turno agli utenti, richiedere loro di effettuare azioni precise e rispondere a domande o quiz preimpostati attraverso un software di intelligenza artificiale. La stessa modalità di fruizione può essere applicata introducendo un avatar che, adottando un software di *machine learning*, dialoghi con l'utente rendendo interattivo il confronto con i contenuti formativi.

La principale caratteristica delle simulazioni realizzate per la formazione sulla sicurezza sul lavoro, che sono disponibili sulla piattaforma messa a disposizione dell'Università di Siena, è rappresentata dal loro elevato grado di innovatività.

La tecnica prevalentemente utilizzata per le azioni di prevenzione dei rischi materiali e psicosociali sui luoghi di lavoro è di introdurre in azienda un sistema di rilevazione “sul campo”, tipicamente basato sull'effettuazione di interviste *ad personam* o sulla somministrazione di questionari anonimi a un numero elevato di dipendenti. Quest'ultimo viene ancora considerato lo strumento “principe” delle metodologie in uso sia dalle imprese che hanno già implementato un sistema di gestione della sicurezza *tout court*, sia da quelle che non hanno ancora affrontato il tema dell'aggiornamento della propria valutazione ai rischi psicologici e sociali.

Come evidenziato però dalle teorie più recenti proposte all'interno dell'economia cognitiva e delle scienze cognitive, la percezione del rischio e dello stress di un'attività lavorativa coinvolge varie dimensioni cognitive individuali, che dipendono sia dalle emozioni sia da calcoli di tipo razionale. Gli studi sperimentali hanno fornito ampia evidenza empirica del fatto che esiste una chiara divergenza tra la percezione soggettiva del rischio e la sua valutazione oggettiva [13].



Percezione soggettiva e valutazione oggettiva del rischio

La principale conseguenza di tale differenza è che **L**gli individui tendono a compiere errori sistematici nel valutare stressanti o pericolose attività che non lo sono e a restare pressoché indifferenti di fronte ad attività che potrebbero invece avere conseguenze drammatiche.

Il principale risultato raggiunto è stato quello di evidenziare una casistica di meccanismi automatici e intuitivi (detti euristiche), che determinano a livello inconsapevole i comportamenti individuali nelle situazioni di rischio e che possono distorcere gravemente la percezione del rischio e dello stress. L'insieme delle euristiche fa sì che gli individui percepiscano la relazione tra rischi e benefici di un'attività in modo diverso da come sarebbe valutata sulla base di un calcolo probabilistico. La loro percezione soggettiva ne può risultare tanto distorta da rendere inadeguati i metodi di indagine tradizionali come la

somministrazione di questionari e può essere modificata e corretta attraverso l'esperienza interattiva propria delle simulazioni in realtà virtuale. Per questo motivo, attraverso simulazioni in realtà virtuale soggettive e interattive, è possibile un addestramento efficace in cui siano riprodotte quelle attività lavorative maggiormente a rischio (non riproducibili nella realtà senza esporre coloro che ricevono tale addestramento ai relativi rischi) al fine di "allenare emotivamente" i soggetti coinvolti alle procedure di buona pratica e di sicurezza e di far comprendere, grazie a tale metodologia innovativa, quali sono i rischi effettivi, la loro entità e i comportamenti per ridurli.

L'altra caratteristica importante del progetto è quella di poter riprodurre, attraverso la realtà virtuale, situazioni di emergenza e quindi verificare i tempi di risposta e le procedure attuate dai lavoratori per la loro risoluzione e per l'eventuale attivazione dei soccorsi esterni.



Riferimenti bibliografici

- [1] L. Foglia, R.A. Wilson, *Embodied cognition*, «WIREs Cognitive Science», 4, pp. 319-325, J. Wiley, 2013.
- [2] F. Antinucci, *Computer per un figlio. Giocare, apprendere, creare*, Roma-Bari, Laterza, 1999.
- [3] G. Riva, A. Gaggioli, *Realtà virtuali. Gli aspetti psicologici delle tecnologie simulate ed il loro impatto sull'esperienza umana*, Firenze, Giunti, 2019.
- [4] G. Rizzolatti, C. Sinigaglia, *So quel che fai, Il cervello che agisce e i neuroni specchio*, Milano, Raffaello Cortina, 2005.
- [5] D. Mario, *Verso un'idea di formazione naturale. Dal funzionamento cerebrale ad una formazione che funziona: il ruolo del linguaggio percettivo-motorio*, in «Formazione & Insegnamento» (a cura di R. Minello), pp. 179-186, Anno IX, Supplemento al numero 3, 2011.
- [6] J.F. LeDoux, *Il cervello emotivo. All'origine delle emozioni*, Firenze, Baldini e Castoldi, 1998.
- [7] P. Pietrini, "Dalle emozioni ai sentimenti: come il cervello anima la nostra vita", in *La società infobiologica* (a cura di U. Colombo, G. Lanzavecchia), Milano, Scheiwiller, 2003.
- [8] J.E. LeDoux, *Evolution of human emotion: a view through fear* in «Progress in Brain Research», vol. 195, pp. 431-442, Amsterdam, Elsevier B.V., 2012.
- [9] A. Stefanini, *Le emozioni: patrimonio della persona e risorsa per la formazione*, Milano, Franco Angeli, 2013.
- [10] I. Fabbri, C. Bisio, N. Lapi, R. Capitani, *Formazione in materia di salute e sicurezza sul lavoro: un modello per una progettazione adeguata ed efficace* in «Ambiente e Sicurezza sul Lavoro», n. 2/2024, EPC.
- [11] A. Innocenti, *Virtual Reality Experiments in Economics* in «Journal of Behavioral and Experimental Economics», vol. 69, pp. 71-77, 2017.
- [12] D. Manca, S. Brambilla, S. Colombo, *Bridging between Virtual Reality and accident simulation for training of process-industry operators*, in «Advances in Engineering Software», vol. 55, 2013. January 2013, Pages 1-9
- [13] P. Slovic, *The Perception of Risk*, London, Earthscan Publications, 2001.