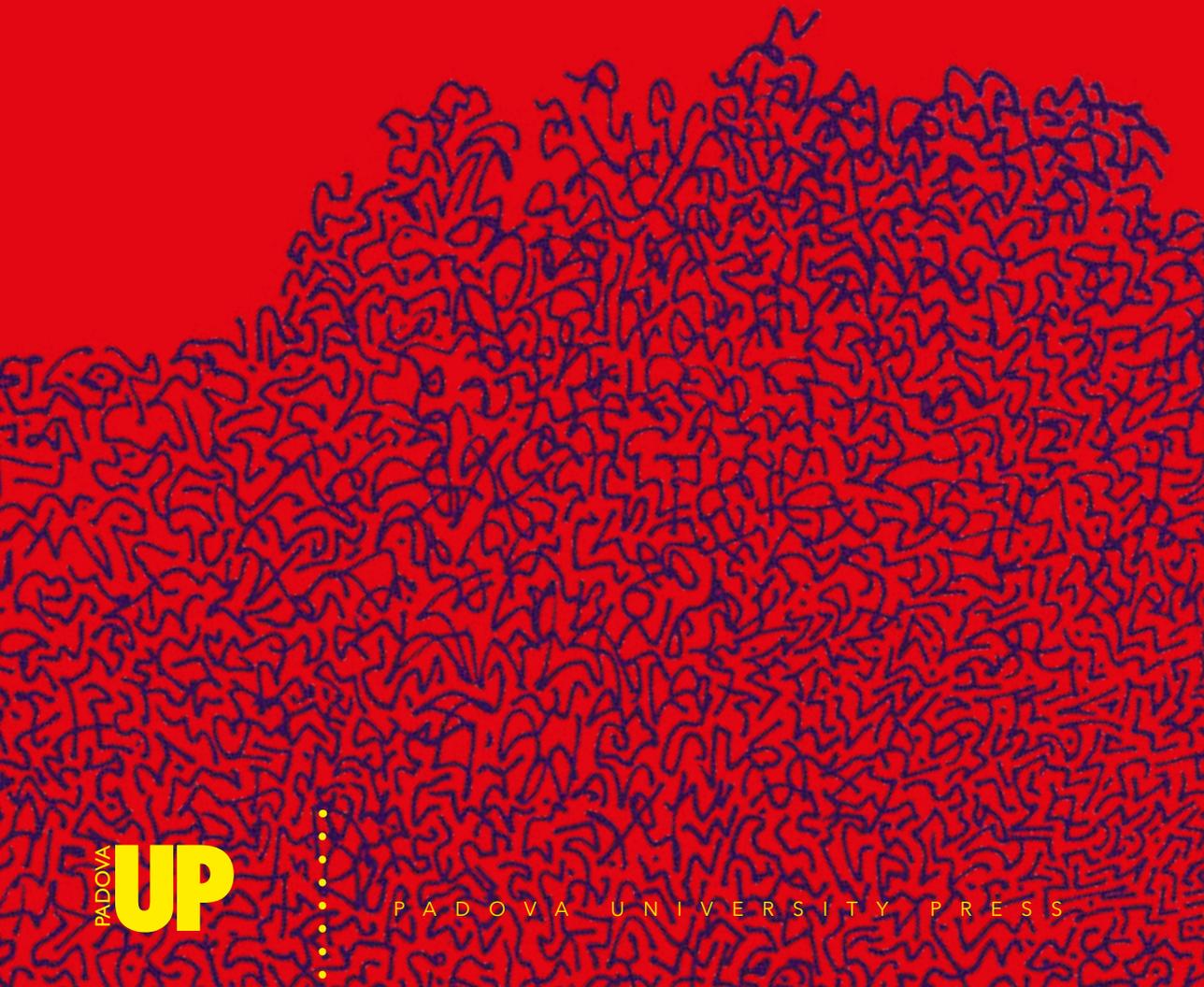


COLLOQUIA

Dalle Teaching Machines al Machine Learning

a cura di
Graziano Cecchinato, Valentina Grion



PADOVA
UP

P A D O V A U N I V E R S I T Y P R E S S

Prima edizione 2020, Padova University Press
Titolo originale *Dalle Teaching Machines al Machine Learning*

© 2020 Padova University Press
Università degli Studi di Padova
via 8 Febbraio 2, Padova

www.padovauniversitypress.it
Redazione Padova University Press
Progetto grafico Padova University Press

This book has been peer reviewed

ISBN 978-88-6938-199-7

In copertina: *Texture* di Davide Scek Osman



This work is licensed under a Creative Commons Attribution International License (CC BY-NC-ND)
(<https://creativecommons.org/licenses/>)

Dalle Teaching Machines al Machine Learning

a cura di
Graziano Cecchinato, Valentina Grion

Indice

Prefazione	9
A Knowledge Building response to the prospects and challenges of AI in education <i>Carl Bereiter and Marlene Scardamalia</i>	13
Perusall: un'analisi della validità dei processi valutativi basati sul Machine Learning Perusall: an analysis of the validity of the Machine Learning assessment processes <i>Graziano Cecchinato, Laura Carlotta Foschi</i>	21
L'apprendimento macchinico tra Skinner box e Deep Reinforcement Learning. Rischi e opportunità. Machine Learning between Skinner box and Deep Reinforcement Learning. Risks and opportunities. <i>Martina De Castro, Umberto Zona, Fabio Bocci</i>	29
Machine Learning: la tecnica e l'uomo. Perché questa sfida coinvolge tutti i docenti. <i>Erica Della Valle</i>	37
Enhancing Teaching Development and Reflexivity Through Online Peer Observation Migliorare lo Sviluppo Professionale e la Riflessività dei Docenti attraverso l'osservazione tra pari online <i>Fulvio Biddau, Alessio Surian</i>	45
Crosscultural Dialogue and Feedback among Higher Education Teachers: Enhancing Reflection through an Evidence and Technology-based Approach Dialogo e feedback crossculturale tra insegnanti universitari: migliorare la riflessione attraverso un approccio basato sull'evidenza e la tecnologia <i>Fulvio Biddau, Fiona Dalziel, Anna Serbati, Alessio Surian</i>	53
Ambienti integrati per la didattica <i>Chiara Panciroli, Anita Macaudo</i>	61

Esperienza didattica di costruzione collaborativa della conoscenza in un corso universitario. <i>Manuela Fabbri</i>	71
Scenari di orchestrazione strumentale in tre contesti scolastici: sperimentare “Aule Virtuali ClasseViva®” Instrumental Orchestration Scenarios: experimenting “Aule Virtuali ClasseViva®” [Virtual Classrooms] in three different educational contexts <i>Silvia Mazza, Maria Beatrice Ligorio, Stefano Cacciamani</i>	79
Quando si studia su Minecraft: condizioni abilitanti e limiti nella didattica in classe When studying on Minecraft: enabling condition and limits at school <i>Andrea Benassi, M. Elisabetta Cigognini, Massimiliano Naldini, Andrea Nardi, Lapo Rossi</i>	89
Flipped classroom: quali caratteristiche per una reale innovazione? Flipped classroom: which features for a real innovation? <i>Francesca Bordini, Donatella Cesareni</i>	97
Una scuola nuova: l’esempio dello I.E.S. Cartima <i>Francesca Bordini</i>	105
Tri-AR. Un modello didattico basato sull’Activity Theory per la progettazione, la pratica e l’analisi di esperienze educative con tecnologie mobili Tri-AR. An Activity Theory based teaching model for design, practice and analysis of educational experiences with mobile technology. <i>Daniele Agostini, Corrado Petrucco</i>	115
Feedback Automatico nei MOOC: Il Contributo della teoria sull’Autoregolazione dell’Apprendimento e delle Tecniche di Learning Analytics Automatic Feedback in MOOCs: how Self-Regulated Learning Theory and Learning Analytics Techniques can help <i>Donatella Persico, Flavio Manganello, Francesca Pozzi, Francesca Maria Dagnino, Andrea Ceregini, Giovanni Caruso</i>	125
Il ruolo del docente e del tutor nell’interazione discorsiva in un corso universitario blended: analisi di un caso <i>Vittore Perrucci, Ahmad Khanlari, Stefano Cacciamani</i>	133
E-Learning e didattica universitaria socio-costruttivista: la progettazione delle e-tivity E-Learning and socio-constructivist university teaching: designing the e-tivities <i>Nadia Sansone, Donatella Cesareni</i>	139
La metodologia del Digital Storytelling come dispositivo di Media Education per l’apprendimento delle competenze di cittadinanza digitale in un corso universitario.	

The methodology of Digital Storytelling techniques in media education for learning digital citizenship skills as part of a university course. <i>Matteo Adamoli, Corrado Petrucco</i>	147
Wikipedia nella didattica universitaria: conoscenze dei contenuti disciplinari e competenze digitali Wikipedia in academic teaching: knowledge of content and digital skills <i>Cinzia Ferranti, Corrado Petrucco</i>	155
I Microcredentials: Un'ipotesi per l'assicurazione della qualità, valutazione e certificazione dei Mooc in prospettiva collaborativa Europea Microcredentials: A hypothesis for quality assurance, assessment and certification of Moocs in a european collaborative perspective <i>Alessia Scarinci, Giusi Antonia Toto</i>	163
Assistente personaggi: un serious game per praticare la comprensione e costruzione di testi in bambini con fragilità linguistiche <i>Margherita Orsolini, Vindice Deplano</i>	173
Migranti Smart: l'importanza dello smartphone per navigare la società d'accoglienza Smart Migrants: the importance of the smartphone to navigate the host society <i>Denise Tonelli</i>	181
Formazione e aggiornamento degli insegnanti sulle opportunità e sfide dei Big Data e intelligenza artificiale nell'istruzione Big Data and Artificial Intelligence in Education: Training to Start Addressing the Opportunities and Challenges <i>Romina Papa</i>	191
Student teachers' pedagogical reasoning in TPCK-based design tasks. A multiple case study <i>Ottavia Trevisan, Marina De Rossi</i>	199
Valutare l'Online Education. La funzione di un training didattico sulle rappresentazioni dei docenti Evaluating online education. The function of a didactic training on teachers' representations <i>Gisella Paoletti</i>	207
Dalla formazione docenti all'esperienza con gli studenti: l'esperienza del Percorso Up2U <i>Ilaria Bortolotti, Nadia Sansone</i>	215

Percezione e rappresentazione sull'uso delle tecnologie digitali
in docenti esperti e novizi: analisi del contenuto delle interviste
Novice and Expert Teachers' Perspectives and Representations
of using Digital Technology: the Analysis of the Content of the Interviews 223
*Giulia Savarese, Giovanna Stornaiuolo, Filomena Faiella, Emiliana Mannese, Antonina
Plutino, Maria Grazia Lombardi*

Tri-AR. Un modello didattico basato sull'Activity Theory per la progettazione, la pratica e l'analisi di esperienze educative con tecnologie mobili

Tri-AR. An Activity Theory based teaching model for design, practice and analysis of educational experiences with mobile technology.

Daniele Agostini

Corrado Petrucco

Università degli Studi di Padova

Durante la ricerca per un dottorato in scienze dell'educazione è stato necessario sviluppare una strategia di progettazione e pratica didattica per l'utilizzo delle tecnologie mobili di realtà aumentata e mista per l'educazione ai beni culturali in contesti di apprendimento non formali, quali visite didattiche a siti culturali. A questo scopo abbiamo sviluppato il metodo Tri-AR, basandoci sulla seconda generazione dell'Activity Theory. Lo studio ha coinvolto sette classi quinte di scuola primaria in Italia e due in Inghilterra per un totale di 194 alunni di età compresa fra i nove e gli undici anni. La sperimentazione ha avuto luogo a Verona, durante delle visite alla Verona Romana, e a Hestercombe, in Inghilterra, durante delle visite all'omonimo giardino storico paesaggistico.

During the research for a doctorate in education sciences it was necessary to develop a strategy of didactic design and practice for the use of augmented and mixed reality mobile technologies for heritage education in non-formal learning contexts, such as educational visits to cultural sites. For this purpose, we have developed the Tri-AR method, which is based on the second generation of the activity theory. The study involved seven fifth primary school classes in Italy and two in England for a total of 194 pupils aged between nine and eleven. The experimentation took place in Verona, during visits to the Roman Verona, and Hestercombe, England, during visits to the historic landscape garden.

Educazione al Patrimonio; Realtà Aumentata; Tecnologie dell'educazione; Teoria dell'Attività; Metodologie didattiche. Heritage Education; Augmented Reality; Educational Technology; Activity Theory; Teaching methodology.

Introduzione

Durante la ricerca per un dottorato in scienze dell'educazione è stato necessario sviluppare una strategia di progettazione e pratica didattica per l'utilizzo delle tecnologie mobili di realtà aumentata e mista nel campo dell'educazione ai beni culturali in contesti di apprendimento non formali, quali visite didattiche a siti culturali. A questo scopo, abbiamo sviluppato il metodo Tri-AR basandoci sulla seconda generazione dell'Activity Theory. Lo studio ha coinvolto sette classi quinte di scuola primaria in Italia e due in Inghilterra, per un totale di 194 alunni di età compresa fra i nove e gli undici anni. La sperimentazione ha avuto luogo a Verona, durante delle visite alla Verona Romana, e a Hestercombe, in Inghilterra, durante delle visite all'omonimo giardino storico paesaggistico.

Metodo

La sfida è stata quella di progettare e sperimentare una app con tecnologie di *Augmented e Mixed Reality* (AR/MR) e allo stesso tempo costruire un modello didattico che potesse tenere in conto: il contesto della visita, il contenuto e le interazioni fra i soggetti coinvolti (ad esempio una guida e degli studenti). Inoltre, il modello doveva permettere una valutazione delle classi di scuola primaria per capire se questo approccio aiutasse gli studenti a comprendere concetti collegati al contenuto storico, culturale ed artistico. Tri-AR è il modello che abbiamo sviluppato espressamente a questo scopo basandoci su quello più generale dell'Activity Theory (AT) storico-culturale (Leontiev, 1981; Vygotsky, 1978). Il nome è dato dalla sua derivazione dal triangolo dell'activity theory di Vygotsky e poi di Engeström e dal suo primo utilizzo che è stato nell'ambito delle tecnologie educative di *Augmented Reality*. In Figura 1 è possibile vedere le interazioni previste nel nostro modello. Gli elementi includono:

- il soggetto dell'azione (*subject*), che nel nostro caso è lo studente
- la app o in generale lo strumento mediatore (*mediating tool*)

- il mediatore umano (*human mediator*), che può essere la guida o l'insegnante. Questo non è presente nel modello classico di AT, essendo parte della più ampia *community*.
- l'ambientazione/ambiente (*environment*), che abbiamo chiamato in questo modo per sottolinearne la caratteristica spaziale, in questo caso è il patrimonio culturale, l'oggetto culturale col quale si interagisce e il paesaggio.

In questa particolare ricerca il patrimonio culturale è rappresentato dai suoi artefatti tangibili e visibili sotto forma di cronotopi, ovvero cristallizzazioni fisiche di una cultura e il suo adattamento ad uno specifico luogo (Agostini & Piva, 2018; Bertoincin, 2004). Questo modello richiede il coinvolgimento della guida nella progettazione della app e della visita, in particolare per quanto riguarda le varie tappe, i contenuti, le narrazioni (spiegazioni) correlate e le regole della vista (ad esempio, come utilizzare i dispositivi e quando attivare le modalità AR ed MR).

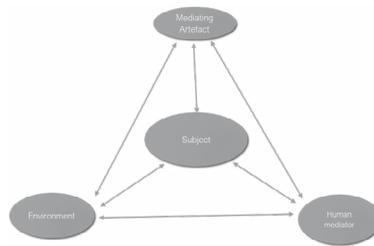


Figura 1

Rappresentazione grafica del modello Tri-AR

Questo approccio è meno completo ma più specifico rispetto a quello del classico triangolo dell'attività contemplato dall'AT di seconda e terza generazione (Figura 2) (Engeström, Mietinen, & Punamäki, 1999). Qui gli studenti, la guida e la app sono connessi l'uno all'altro da una rete di interazioni che sono tradotte in un format di visita tramite una serie di regole.

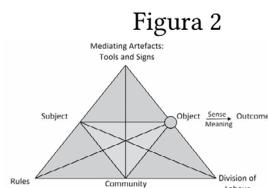


Figura 2

Rappresentazione grafica del modello Activity Theory di seconda generazione.

Queste regole definiscono una specifica sequenza di interazioni e sono comunicate allo studente prima dell'inizio della visita. Il paradigma di riferimento è quello di Vygotsky (1978): gli esseri umani interagiscono ed imparano grazie alla mediazione di strumenti ed artefatti che espandono la "zona di sviluppo prossimo" ma hanno anche bisogno di interazioni con persone, ovvero con la comunità. L'insegnante e la guida sono importanti mediatori di esperienze di realtà mista e aumentata mobili.

Il modello è stato utilizzato sia per contare il numero delle interazioni fra gli elementi che lo compongono sia per evidenziare i processi di internalizzazione ed esternalizzazione dal punto di vista del soggetto, ovvero, nel nostro caso, dello studente.

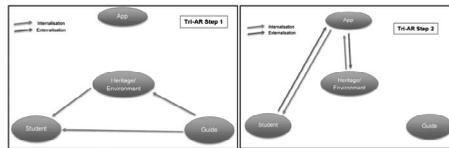
Processi di internalizzazione ed esternalizzazione durante la visita

I processi di internalizzazione ed esternalizzazione si sono svolti a due diversi livelli di questa attività: a livello processi mentali / comportamento visibile e a livello inter-psicologico / intra-psicologico (Vygotsky, 2012). Il livello inter-psicologico rappresenta i processi mentali esternalizzati e condivisi con la comunità, mentre il livello intra-psicologico rappresenta i processi interni alla singola mente. Durante la visita questi processi hanno avuto luogo continuamente, tuttavia sono stati più evidenti durante le tappe quando veniva messa in atto la procedura Tri-AR. Mantenendo sempre gli studenti come soggetto, segue una descrizione delle tracce di internalizzazione ed esternalizzazione ravvisate tramite l'osservazione partecipante alle visite alla Verona Romana e ad Hestercombe.

Nella prima fase (Figura 3 a sx) la guida dà una descrizione introduttiva del posto o del monumento, spiega la sua storia e il suo utilizzo al tempo della costruzione e in vari momenti del passato. Inoltre, sottolinea le differenze del luogo come si presenta oggi rispetto a come si presentava nelle epoche passate. In questa fase, gli studenti, che sono sempre i soggetti dell'azione, internalizzano informazioni e significati simultaneamente dalla guida in via diretta e per mezzo del patrimonio che hanno di fronte e attorno che viene mediato e media a sua volta le parole della guida.

Nella seconda fase (Figura 3 a dx), la guida incoraggia gli studenti ad usare la app per scoprire nei dintorni dettagli già spiegati nella presentazione iniziale del luogo. La guida chiede agli studenti di scoprire contenuti tramite interazioni AR e MR e allo stesso tempo chiede feedback ponendo specifiche domande.

Figura 3



Fasi 1 e 2 del modello Tri-AR utilizzato nelle visite di Verona ed Hestercombe.

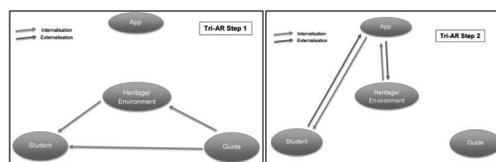
In questa fase, gli studenti sono chiamati a rispondere attivamente utilizzando la app come mediatore con il patrimonio. Questo processo permette agli studenti di esternalizzare, a livello delle azioni, le informazioni che hanno appena acquisito dalla guida. Cercando corrispondenze fra quanto appena appreso e le informazioni contenute nella app, gli studenti internalizzano informazioni e significati.

Durante il terzo step (Figura 4 a sx), gli studenti restituiscono un feedback ed esplorano ulteriormente e liberamente l'ambiente circostante attraverso l'app. Inoltre, pongono liberamente le proprie domande alla guida. In questo caso, il processo di esternalizzazione è anche a livello inter-psicologico. Gli alunni, infatti, condividono con i loro compagni e la guida le loro osservazioni e le domande in modo che la comunità possa aiutarli a risolverle. Una volta che la comunità ha trovato la risposta, questa può essere internalizzata a livello intra-psicologico.

Nell'ultimo passaggio (Figura 4 a dx), la guida risponde alle domande degli studenti utilizzando la app se necessario. Gli studenti interagiscono con la guida facendo riferimento direttamente ai monumenti e al luogo, oppure utilizzando la app quando pensano che questo sia utile. A questo punto, tutte le precedenti interazioni sono possibili, incluse quelle più classiche, che fanno a meno del mediatore AR e MR. Perciò i processi di internalizzazione ed esternalizzazione sono possibili sia a livello mentale/comportamentale che a livello inter/intra psicologico a seconda del livello di iniziativa dello studente.

In Tabella 1 viene presentato lo stesso modello evidenziando con le fasi, i ruoli e i processi.

Figura 4



Fasi 3 e 4 del modello Tri-AR utilizzato nelle visite di Verona ed Hestercombe.

Tabella 1

Fase Tri-AR	Studenti (soggetto)	App (mediatore tecnologico)	Guida (mediatore umano)	Patrimonio / Ambiente (ambiente)
1 ^a fase	Internalizzano informazioni e significati simultaneamente dalla guida in via diretta e per mezzo del patrimonio che hanno di fronte.	in stand by	introduce e descrive il luogo o il monumento.	È mediato nella sua interpretazione dalla guida.
2 ^a fase	Agiscono attivamente utilizzando la app come mediatore con il patrimonio. Cercando corrispondenze fra quanto appena appreso e le informazioni contenute nella app, gli studenti internalizzano informazioni e significati.	attiva	Incoraggia gli studenti ad usare la app per scoprire nei dintorni dettagli già spiegati tramite interazioni AR e MR e chiede feedback ponendo specifiche domande.	È mediato nella sua interpretazione dalla App e dalla guida.
3 ^a fase	Danno un feedback ed esplorano ulteriormente e liberamente l'ambiente circostante attraverso l'App. Inoltre, pongono liberamente le proprie domande alla guida e interagiscono con i loro pari.	attiva	Risponde alle domande degli studenti utilizzando la app se necessario.	Viene osservato negli elementi che incuriosiscono tramite la mediazione della app.
4 ^a fase	Interagiscono liberamente con la guida facendo riferimento direttamente ai monumenti e al luogo, oppure utilizzando la app quando pensano che questo sia utile.	attiva	Interagisce con gli studenti e si accerta che siano stati colti tutti gli elementi importanti.	Viene nuovamente osservato mediato e/o non mediato dalla app negli elementi più importanti.

Tabella sinottica dei processi attivati

Risultati

Il primo risultato tangibile si è notato già durante fase di progettazione delle due esperienze. Il processo di creazione dei copioni delle due visite in Italia e Inghilterra è stato facilitato e standardizzato, guadagnando così una struttura direttamente confrontabile.

In fase di svolgimento delle esperienze abbiamo presentato questa scansione di momenti a studenti ed insegnanti all'inizio della visita, specificando che si sarebbe ripetuta ad ogni tappa. Questo ha aiutato la guida (che ne era già a conoscenza) e gli studenti a gestire tempistiche, domande e utilizzo dei dispositivi. A livello di osservazione, ha inoltre permesso di collocare con precisione le osservazioni dei comportamenti e delle interazioni degli alunni in specifici momenti della tappa. Ad esempio, abbiamo notato che solo durante la quarta fase gli alunni si sentivano liberi di interagire fra di loro, indicandosi vicendevolmente quello che scoprivano grazie alla app.

Infine, in fase di elaborazione, quanto appena detto ha permesso di individuare ed interpretare facilmente gli elementi di analisi secondo l'Activity Theory e, in particolare, utilizzando l'AT checklist per la valutazione (Kaptelinin & Nardi, 2009). L'applicazione del modello Tri-AR ha permesso di individuare con facilità la mediazione delle tecnologie, il supporto e le mutue trasformazioni fra operazioni ed azioni e i processi di internalizzazione ed esternalizzazione.

Conclusioni

Il modello Tri-AR si è dimostrato molto utile nelle tre fasi di progettazione, esecuzione ed analisi di esperienze. In particolare, si è dimostrato strumento efficace per tradurre nella pratica didattica con le tecnologie i principi dell'Activity Theory e, allo stesso tempo, come strumento per analizzare il processo didattico.

In sintesi, Il modello Tri-AR ha favorito:

- L'ideazione delle fasi delle visite didattiche da parte delle guide e degli insegnanti.
- L'analisi della sperimentazione con AT Checklist.
- La trasferibilità della sperimentazione in Inghilterra.
- La riflessione sui processi cognitivi degli alunni e sulla loro interazione con la tecnologia.
- La scoperta di eventuali tensioni (o contraddizioni) fra elementi del sistema dell'attività (specialmente nell'analisi dei filmati). (es. azione

invece di internalizzazione durante la spiegazione – interferenza della tecnologia)

- La scoperta di dinamiche differenti nel gruppo sperimentale rispetto a quello di controllo.

In futuro, vorremmo mettere il modello Tri-AR alla prova in un maggior numero di contesti sperimentali, specialmente coinvolgendo gli insegnanti e valutandone i feedback. Vorremmo altresì ampliarlo con una checklist dedicata perché possa essere per gli insegnanti uno strumento semplice e pratico di progettazione di esperienze con tecnologie mobili di apprendimento. Infine, nonostante durante la nostra osservazione partecipante avessimo già rilevato il fenomeno, sarebbe interessante utilizzare le tecniche della video-ricerca per eseguire un'analisi puntuale delle interazioni fra gli elementi del modello Tri-AR nei gruppi sperimentale e di controllo. In questo modo potremmo elaborare i dati risultanti con metodi quantitativi.

Bibliografia

- Agostini, D., & Piva, M. (2018). Progetto di Sperimentazione Didattica: Geolocalizziamo la Grande Guerra. Percorsi e Trincee sul Fronte del Monte Grappa e del Fiume Piave. In *Per un Atlante della Grande Guerra* (pp. 109-122). Roma: Labgeo Caraci.
- Bertoncin, M. (2004). *Logiche di terre e di acque. Le geografie incerte del delta del Po*. Roma: Cierre Edizioni.
- Engeström, Y., Miettinen, R., & Punamäki, R. L. (Eds.). (1999), *Perspectives on activity theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kaptelinin, V., & Nardi, B. A. (2009). *Acting with technology: Activity theory and interaction design*. Cambridge, MA: MIT press.
- Leontiev, A. N., (1981). *Problems in the development of the mind*. Moscow: Progress Publishers.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher mental process*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (2012). *Thought and language*. Cambridge, MA: MIT press.