

LE NUOVE TECNOLOGIE DIGITALI PER LA FORMAZIONE

ALESSANDRO INNOCENTI (UNIVERSITÀ DI SIENA)

FESTIVAL INTERNAZIONALE DELLA SALUTE E DELLA SICUREZZA SUL LAVORO

URBINO, 4-5-6 MAGGIO 2022

L A B V R U N I S I



UNIVERSITÀ  
DI SIENA 1240



LAB | UNISI



**augmented**reality



**virtual**reality

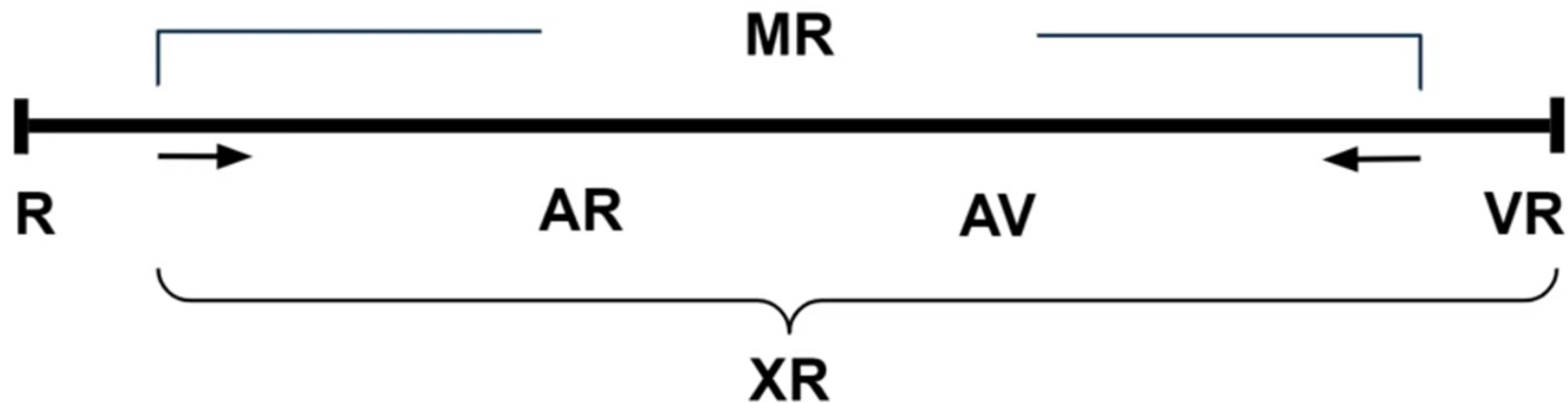


**mobile**apps

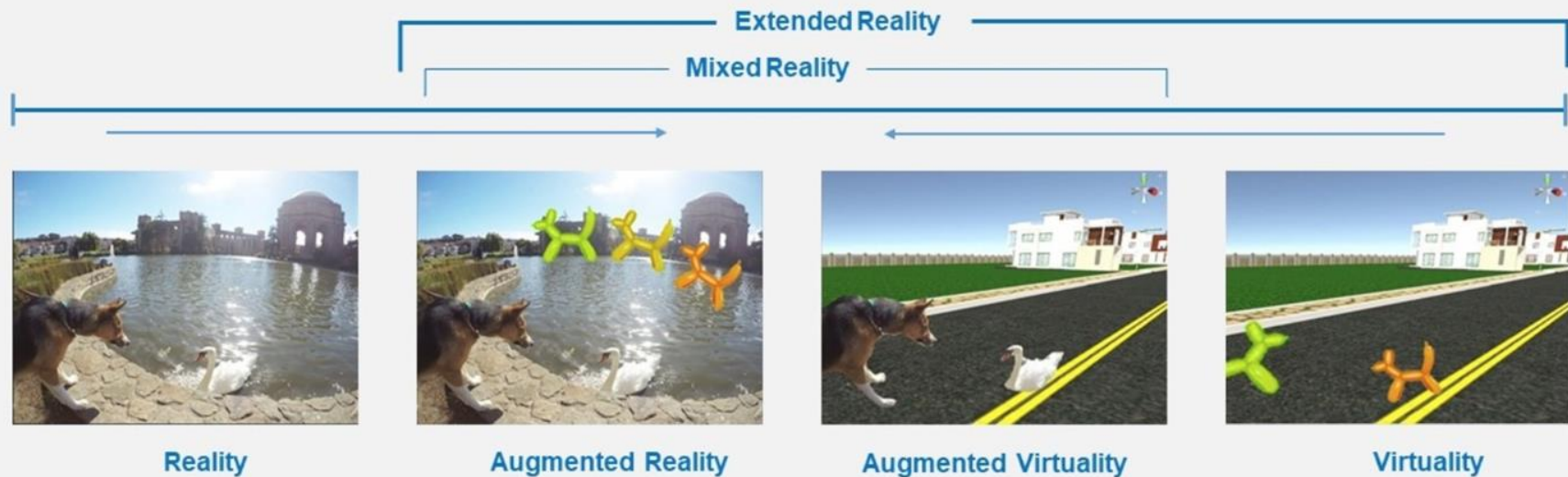
Le tecnologie

# Paul Milgram - Continuum Realtà-Virtualità - 1994\*

## VR/AR/MR/XR



# Continuum Realtà-Virtualità



# Mixed Reality (MR)

Include AR+AV, generalmente non VR

Questo termine include sia AR che AV. Fonde mondi reali e virtuali per creare ambienti complessi, dove gli elementi fisici e digitali possono interagire in tempo reale.



# Augmented Reality (AR)

Enhance physical world

Aumentare la percezione dell'ambiente reale con elementi virtuali mescolando spazialmente in tempo reale contenuti digitali registrati con il mondo reale.





Microsoft HoloLens 2

# Virtual Reality (VR)

Mondo virtuale generato dal computer.

Treccani: Simulazione all'elaboratore di una situazione reale con la quale il soggetto umano può interagire, a volte per mezzo di interfacce non convenzionali, estremamente sofisticate, quali occhiali e caschi su cui viene rappresentata la scena e vengono riprodotti i suoni, e guanti dotati di sensori per simulare stimoli tattili e per tradurre i movimenti in istruzioni per il software.



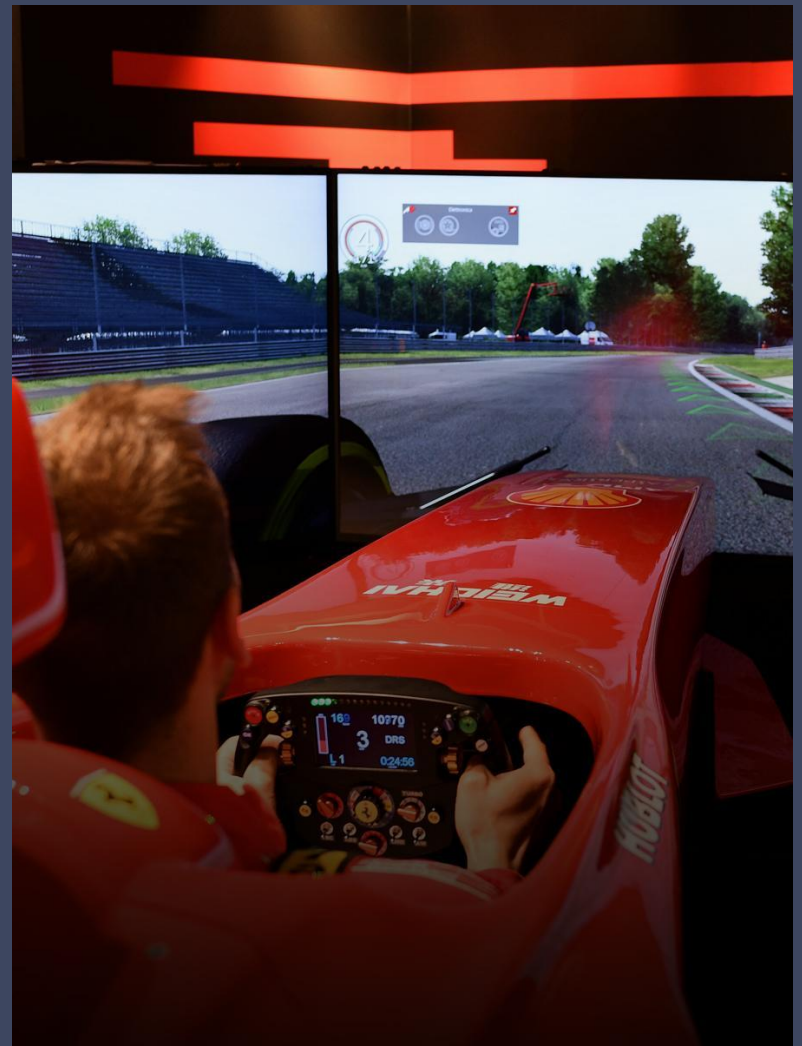
# VR NON IMMERSIVA



# SEMI-IMMERSIVA

Ambiente solo parzialmente virtuale.

Se l'utente ha la percezione di trovarsi in una realtà diversa se si concentra sull'immagine/grafica 3D ma rimarrà comunque in contatto con l'ambiente circostante.



# IMMERSIVA

Per sperimentare e interagire con la realtà virtuale immersiva, l'utente ha bisogno degli occhiali VR adeguati o di un head mounted display (HMD).

Offre contenuti ad alta risoluzione con un ampio campo visivo. Il display crea un effetto 3D stereoscopico, e si combina con il tracciamento dei movimenti come input per stabilire un'esperienza immersiva e credibile.

“The personal psychological impression of the user that the Virtual Environment is their natural environment, instead of their physical one.”

STANNEY  
AND SALVENDY, 1998



“[...] There are two orthogonal components that contribute to this realistic response [in VR simulations]. The first is 'being there', often called 'presence', the qualia of having a sensation of being in a real place. We call this place illusion (PI). Second, plausibility illusion (Psi) refers to the illusion that the scenario being depicted is actually occurring.”

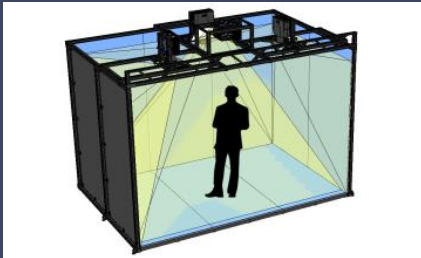
MEL SLATER, 2009

# CAVE

Cave Automatic Virtual Environment (CAVE) è una stanza immersiva per la **realtà virtuale**.

La CAVE è costituita da una stanza a forma di cubo e da **proiettori video** diretti su tre lati che avvolgono l'utente in modo immersivo.

Le immagini 3D vengono proiettate sulle pareti e sul pavimento della stanza attraverso specchi posizionati da proiettori ad alta risoluzione e il suono è riprodotto in maniera stereofonica.



## HMD

# Head Mounted Display

È il tipo più immersivo di realtà virtuale. Usa hardware come display montati sulla testa e dispositivi di rilevamento del movimento per stimolare tutti i sensi di un utente.





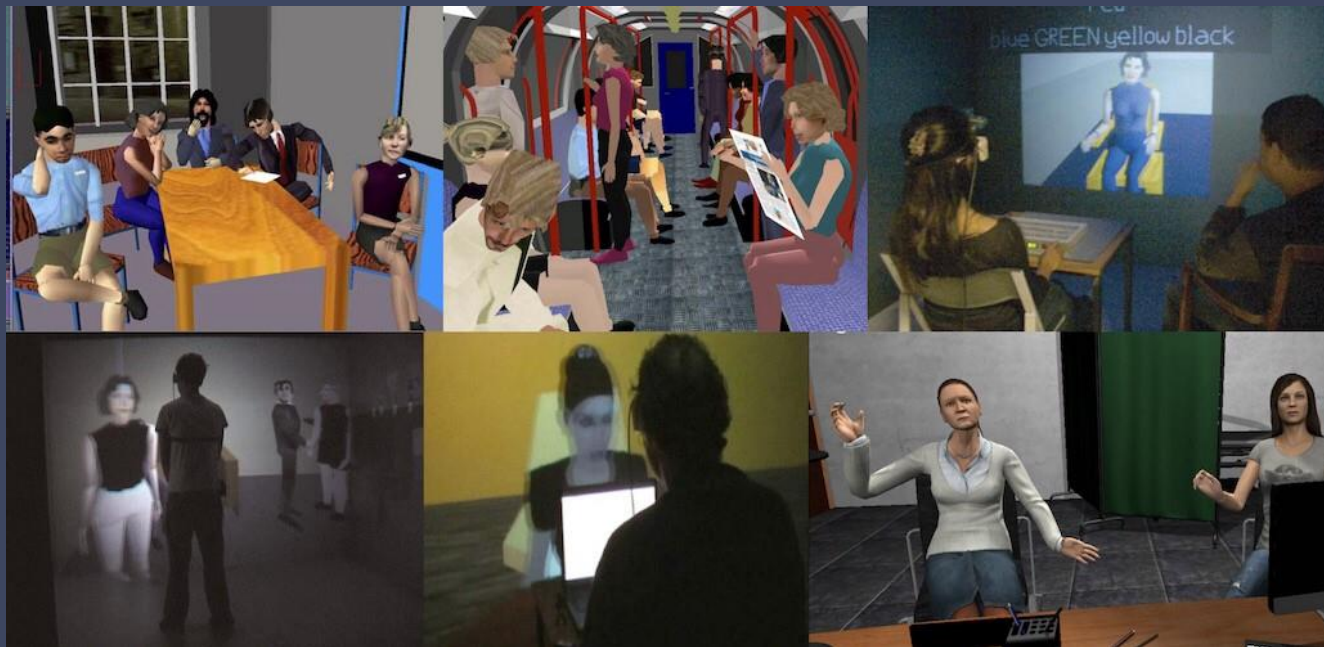
Oculus Quest 2



Senso di presenza



Senso illusorio di luogo



Senso illusorio di realtà



Personificazione



Vantaggi VR. Attenzione



Vantaggi VR. Interazione

# LabVR UNISI per Fondazione Rubes Triva

# Safety Training in VR

Utilizzo della realtà virtuale per la formazione sulla sicurezza sul lavoro

# Opportunità della formazione in VR

**Immersione e apprendimento:** potenziare il senso di presenza e la possibilità di agire nel mondo virtuale (embodiement) non sono solo dei modi per focalizzare l'attenzione ma rendono possibile l'apprendimento attivo (costruzione di significati attraverso l'interazione), fattore critico nell'apprendimento dell'adulto

**Ricostruire il contesto:** in simulazione VR si può allestire un setting completo, inclusi eventi casuali e fonti di disturbo dell'attenzione, e verificare la loro incidenza rispetto ad errori di valutazione o esecuzione

**Rich tracking e insight:** misurare con precisione comportamenti consapevoli e inconsci permette un tracciamento delle performance estremamente attendibile e potrebbe portare ad importanti scoperte su eventuali fonti di rischio nascoste.



Screenshot: formazione procedura estrazione DNA - ITS Vita

# Vantaggi pratici

**Portabilità:** I moderni headset VR sono portatili e autosufficienti. Il corso può essere erogato in qualsiasi parte del mondo senza criticità logistiche.

**Non serve un formatore in presenza:** Le esperienze possono essere fruite in autonomia. Con la nostra piattaforma il formatore può supervisionare lo svolgimento della sessione remota e intervenire in caso di necessità.

**Non ci sono rischi reali:** In VR si può simulare qualsiasi situazione in sicurezza. Ma soprattutto è possibile simulare incidenti e far esperire direttamente le conseguenze di comportamenti a rischio.



Screenshot: formazione per le attività di Assessment per pianificazione ricerca e soccorso urbano - Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

# L'approccio Universitario

- Progettazione orientata alla ricerca e innovazione
- Focus sui contenuti e customizzazione della soluzione
- Piattaforma di erogazione e tracciamento
- Metodologia sperimentale consolidata e validata



# Esperienza multidisciplinare

Decine di esperienze di formazione VR realizzate.  
Dalla meccanica alla biologia molecolare, dalla  
sicurezza sui cantieri alla pianificazione di attività di  
emergenza a seguito di catastrofi naturali.

- Siamo in grado di **analizzare e comprendere gli obiettivi formativi** legati a contenuti complessi.
- Siamo in grado di costruire **esperienze accessibili** in cui le risorse cognitive sono impiegate nell'apprendimento del contenuto e non dell'interfaccia.



Screenshot: formazione sicurezza manutenzione di mezzi meccanici - ALIA s.p.a.

# Il Processo

1. Raccolta e analisi di contenuti di partenza
2. Design dell'interazione e realizzazione dello storyboard
3. Realizzazione dei modelli (anche via 3Dscan)
4. Implementazione dei prototipi (software hardware)
5. Playtesting, debug
6. Release e pubblicazione su piattaforma



# Piattaforma di erogazione

Abbiamo sviluppato una piattaforma di hosting e erogazione corsi con

- Profilazione e gestione di utenti formatori e studenti
- Predisposizione e controllo di **sessioni multiple**
- **Tracciamento in tempo reale** di progresso e scoring
- Estrapolazione di **dati aggregati**



# Metodo

# Metodo

I corsi per la sicurezza LabVR vengono progettati a partire dall'identificazione di precisi **Obiettivi didattici** che fanno da riferimento per il design di esperienze di tutorial e verifica.

Ogni esperienza è strutturata in capitoli, task e step e ha un outcome di progresso e esito (correttezza di procedura, presenza di errori lievi, gravi, critici).

Il **focus delle esperienze è sui compiti cognitivi**: le azioni che presentano una difficoltà motoria vengono automatizzate mentre si massimizza la libertà (quindi possibilità di sbagliare) in quelle critiche a livello di valutazione. Questo permette di ridurre la complessità dell'interfaccia e **garantire l'accessibilità dell'esperienza**.



Task esecutivi automatizzati in demo Alia

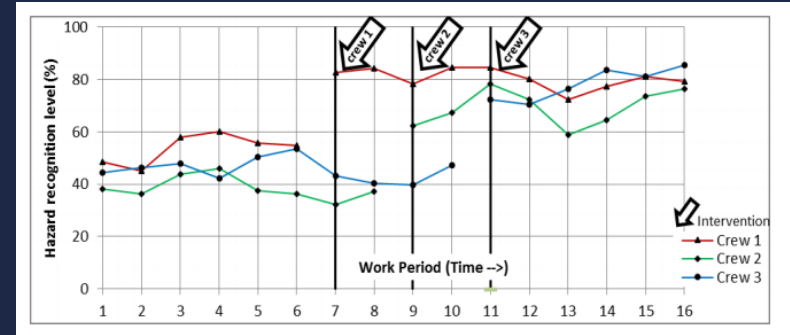
# Il problema percettivo

Diverse pubblicazioni<sup>1</sup> riportano che, a livello globale, le **competenze di percezione del rischio nel settore edile sono generalmente carenti**.

L'apprendimento delle procedure e analisi degli errori sono attività relativamente utili se non si lavora sull'abilità dei lavoratori di **riconoscere i rischi in un contesto variabile**.

Grazie alla possibilità di simulare in sicurezza l'esperienza diretta, un'applicazione **VR è lo strumento ottimale per addestrare le competenze di percezione del rischio** e ottenere un macroscopico miglioramento delle performance<sup>2</sup>

VR e miglioramento del livello di percezione rischio



SAVES - University of Illinois - Department of Civil and Environmental Engineering, USA

<sup>1</sup>Construction Hazard Recognition: Themes in Scientific Research - Conference: Construction Research Congress 2020

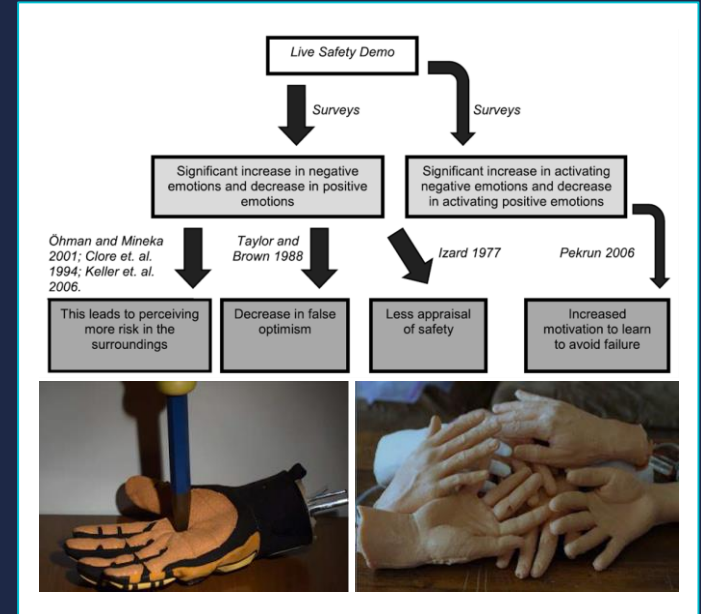
<sup>2</sup>Enhancing Construction Hazard Recognition with High-Fidelity Augmented Virtuality - Journal of Construction Engineering and Management 2014

# Emozione, coinvolgimento, apprendimento

Esperimenti dimostrano che le emozioni svolgono un ruolo fondamentale nella percezione<sup>1</sup> e nel processo di apprendimento<sup>2</sup>.

Emozioni negative (paura, disagio, ansia..) sono un catalizzatore per l'addestramento alla percezione del rischio e atteggiamenti correlati in quanto:

1. Sono fortemente associate ad un aumento della percezione del rischio
2. Sono associate ad un aumento di motivazione ad apprendere per evitare errori
3. Sono associate ad una riduzione della tolleranza al rischio (falso ottimismo)



<sup>1</sup>How Does Fearful Emotion Affect Visual Attention? Beijing Normal University - 2021

<sup>2</sup>New Multimedia Safety Education Program: Impacts On Emotions, Risk Perceptions, And Learning - The Canadian Society for Civil Engineering 5th International/11th Construction Specialty Conference - 2015

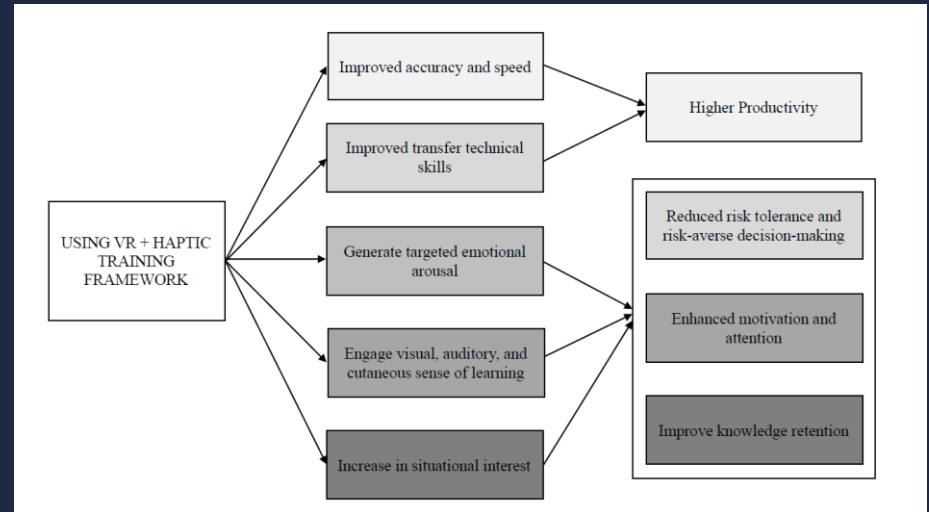


**Concept**

# Tecniche didattiche sperimentali

L'interazione in VR offre evidenti vantaggi per l'apprendimento esperienziale immersivo e la possibilità di suscitare in modo vivido quelle emozioni utili alla formazione per la sicurezza.

La teoria suggerisce che ulteriori vantaggi si possono avere con la combinazione del VR a feedback aptici e cinestetici che possono incrementare la risposta emotiva, la formazione di modelli concettuali completi, la permanenza del sapere e il trasferimento di competenze nel mondo reale<sup>1</sup>



<sup>1</sup>Potential for Virtual Reality and Haptic Feedback to Enhance Learning Outcomes Among Construction Workers - Arizona State University, University of Colorado - 18th International Conference on Construction Applications of Virtual Reality - Auckland 2018

# Safety training in MR

## Obiettivi didattici:

- Apprendimento dei concetti chiave
- Apprendimento delle procedure corrette
- Identificazione dei comportamenti errati
- **Percezione del rischio**

## Design strategy

- Immersione e Agency
- Focus su dinamiche che massimizzano la **risposta emotiva**
- **Sistema Mixed Reality: sovrapposizione e sinergia tra mondo virtuale e mondo reale**
- **Misurazione** KPI attraverso soft e hard metrics



Jump scare in corso di formazione alla sicurezza edile (compito di precisione e caduta dal tetto in caso di cavo non assicurato)



LAB | UNISI

grazie per l'attenzione