



PROGETTO PASCAL: IL RUOLO DEI SIMULATORI PER LA RICERCA

# Il comportamento umano al test della realtà virtuale

di Nuccia Fedel (Project Manager PAsCAL – Ufficio Mobilità e Sicurezza Stradale ACI)



**Al via le analisi comportamentali con i simulatori di due importanti università: Liverpool nel Regno Unito e Bourgogne-Franche-Comté in Francia.**

**L'**Università di Bourgogne-Franche-Comté (UBFC) in Francia e quella inglese di Liverpool hanno aderito al progetto PAsCAL per portare le rispettive competenze in ergonomia e analisi del fattore umano, nonché per mettere a disposizione del progetto i propri avanzatissimi sistemi di simulazione al fine di indagare le questioni relative all'accettazione dei veicoli autonomi e connessi. Sul ruolo e sulle potenzialità di questi simulatori nell'ambito del progetto PAsCAL Onda Verde ha intervistato direttamente gli esperti delle due importanti Università europee: Nicolas Bert e Mohsen Zare, rispettivamente docente e ricercatore in ergonomia cognitiva e biomeccanica presso l'UBFC, e il "senior lecturer" in ingegneria aerospaziale dell'Università di Liverpool, Michael Jump.

**Anzitutto, quale contributo possono offrire in generale le simulazioni considerando che il progetto PAsCAL comprende anche esperimenti su scala reale?**

**Mohsen Zare**



"Esistono simulatori di tutti i generi, dai più semplici ai più sofisticati. I simulatori di guida sono attualmente utilizzati per il trasporto stradale, ferroviario, aereo e marittimo. Possono essere utilizzati per l'intrattenimento, ma anche per la formazione, la ricerca e l'addestramento. Nel caso specifico della ricerca e del progetto PAsCAL la simulazione permette di studiare atteggiamenti e comportamenti in contesti riproducibili: lo stesso scenario può infatti essere ripetuto all'infinito nel simulatore con un gran numero di persone. La simulazione permette inoltre di studiare situazioni impossibili da testare in circostanze reali, perché troppo costose o pericolose, o anche perché i veicoli simulati non esistono ancora nella realtà. Più in particolare, per il progetto PAsCAL verranno utilizzati un simulatore di guida dedicato alla ricerca e una piattaforma di realtà virtuale, a cui può essere accoppiato un simulatore con architettura di abitacolo per fornire un complemento fisico alla realtà virtuale".

**Michael Jump**



"Per quanto riguarda il contributo dell'Università di Liverpool siamo focalizzati soprattutto sulle applicazioni aeronautiche del progetto PAsCAL. Anche se esistono già numerosi velivoli concept e una concreta possibilità di mobilità aerea urbana, a causa dell'attuale contesto nor-



mativo risulta quasi impossibile condurre esperimenti su scala reale tramite questi strumenti. Le strutture di simulazione sono quindi preziose per poter introdurre i partecipanti al progetto a concetti di veicoli aerei autonomi connessi, sia in condizioni di volo ordinarie che estreme, ma in modo sicuro e relativamente economico”.

### Come funzionano più precisamente i simulatori messi a disposizione per il progetto PAsCAL?

Nicolas Bert



“Il nostro simulatore di guida è un modello statico, ma compensa con un dispositivo di visualizzazione che offre una grande immersione. Si tratta di un veicolo Peugeot 308 (dato che ci troviamo molto vicino a Sochaux, la storica città natale del marchio) equipaggiato e collegato ad un set di 5 PC. Questi eseguono il software di simulazione e gestiscono il display su un grande schermo cilindrico a 180° che riempie l'intero campo visivo del conducente. Il simulatore è poi completato da 3 schermi per la visione posteriore. L'originalità di questi ultimi consiste nel fatto che non sostituiscono gli specchi, come in molti altri simulatori, così da migliorare la naturalezza della simulazione. Questo simulatore è già stato utilizzato per numerosi progetti di ricerca sulle interfacce uomo-macchina, sugli ausili alla guida e sul loro impatto sull'attenzione e sul comportamento del conducente. Alcuni progetti riservati sono stati commissionati dai principali produttori di automobili e dispositivi per la guida”.

Michael Jump



“Il simulatore principale dell'Università di Liverpool, l'HELIFLIGHT-R, è un simulatore riconfigurabile chiavi in mano per applicazioni di ingegneria dinamica di volo e di addestramento. La combinazione dell'uso del sistema di sviluppo FLIGHTLAB con l'HELIFLIGHT-R permette un accoppiamento stretto tra modellazione e analisi interattiva con la simulazione in tempo reale con utenti reali. L'HELIFLIGHT-R supporta anche applicazioni di addestramento e può essere certificato secondo gli standard FAA per un dispositivo di addestramento al volo di livello 5. Il simulatore utilizza una cupola di 12 piedi di diametro (m 3,65), utilizzando una combinazione di 3 schermi LCoS HD per dare un campo visivo illimitato di 220x70 gradi. Le cabine specifiche per gli aeromobili possono essere implementate per fornire un'autentica esperienza di volo ad ala fissa o rotante. La strumentazione di controllo autentica fornisce un ritorno di forza riconfigurabile e strumenti riconfigurabili. Tutti gli interruttori fisici e le leve sono programmabili dall'utente secondo le necessità. La cabina del simulatore è fissata in cima ad una base di movimento a 6 gradi di libertà che utilizza attuatori elettrici da 24 pollici. La base può ospitare fino a 1.800 kg di carico utile”.

### Come verranno utilizzati nel caso specifico del progetto PAsCAL?

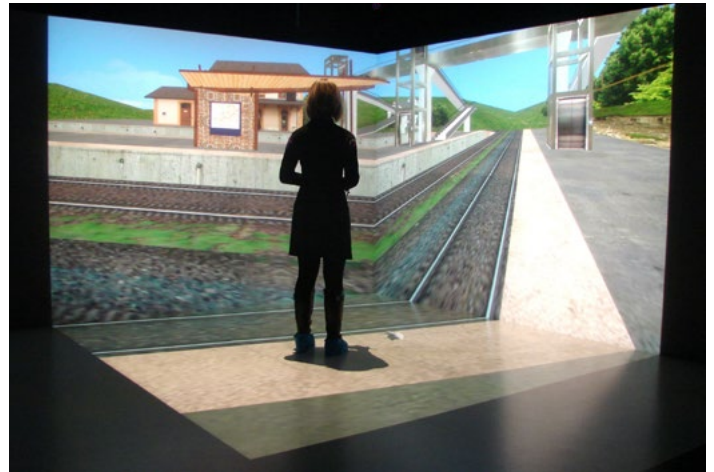
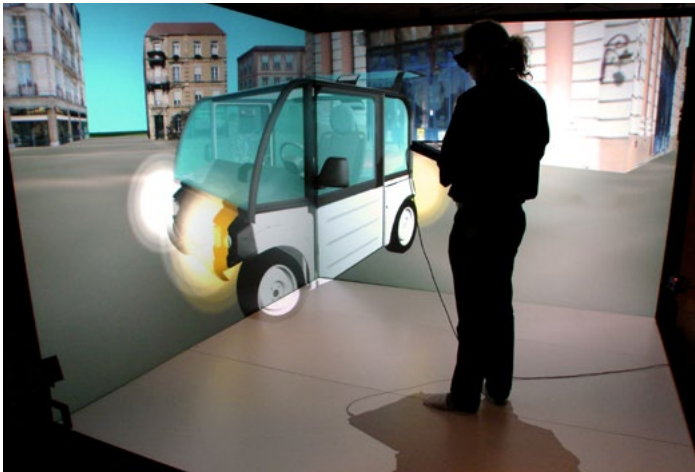
Nicolas Bert



“Il simulatore di guida supporterà esperimenti che coinvolgeranno il conducente di un veicolo non autonomo che deve coabitare con i CAV (veicoli autonomi e collegati), il conducente di un veicolo autonomo di livello 3 o 4 (che mantiene i comandi: volante, pedali, ecc.) o il passeggero anteriore. Per gli esperimenti che coinvolgono i passeggeri di un veicolo autonomo di livello 5 (robot-taxi in cui i controlli sono scomparsi) o altri utenti della strada, entra invece in gioco la piattaforma di realtà virtuale. Abbiamo sia un CAVE - un sistema di tre grandi schermi



In alto: il simulatore HELIFLIGHT-R dell'Università di Liverpool, riconfigurabile chiavi in mano per applicazioni di ingegneria dinamica di volo e di addestramento. Sotto, il simulatore di guida dell'Università di Bourgogne-Franche-Comté (UBFC), modello statico basato su modello Peugeot 308, integrato da un dispositivo di visualizzazione ad elevata immersione.



La piattaforma di realtà virtuale dell'Università di Bourgogne-Franche-Comté (UBFC) supporterà anche test che coinvolgono pedoni e altri utenti della strada.

3D che immergono l'utente in una scena di realtà virtuale - sia caschi di realtà virtuale, che sono diventati sempre più popolari dopo l'uscita di modelli consumer come l'Oculus Rift di Facebook o l'HTC Vive. Per simulare l'utilizzo di un veicolo autonomo di livello 5 (robot taxi), il casco di realtà virtuale sarà abbinato al nostro simulatore ad architettura abitacolo, che fornirà un utile complemento fisico: permetterà ai soggetti di salire e sedersi nel veicolo virtuale visualizzato nel loro casco, ad esempio".

Michael Jump



"Il nostro simulatore di volo HELIFLIGHT-R a sua volta sarà utilizzato per comparare e valutare se quanto appreso dagli esperimenti di trasporto su strada resta più o meno coerente anche in ambito aereo. Se i risultati non fossero gli stessi, allora i simulatori saranno utilizzati per prendere in considerazione i problemi specifici dei sistemi di trasporto aereo autonomo e connesso".

Le possibilità offerte dai simulatori sembrano davvero infinite ...

Nicolas Bert



"Questi strumenti di simulazione permettono di fare molte cose, ma il tempo e il denaro sono limitati, quindi dobbiamo dare una priorità alle sperimentazioni. I primi risultati delle indagini coordinate dall'Università di Mannheim hanno il compito di supportarci nella definizione degli scenari. Va anche organizzata la complementarità con gli ulteriori simulatori messi a disposizione dagli altri partner (LIST e l'Università di Liverpool) e con le simulazioni pianificate dall'ACI, più focalizzate sulla formazione dei conducenti, e con gli esperimenti in scala reale che si svolgeranno nel 2021".

Il comportamento umano è molto complesso. Come intendete procedere con l'analisi?

Mohsen Zare



"Su ciascuno di questi simulatori gli atteggiamenti e i comportamenti degli utenti saranno valutati con strumenti tradizionali (questionari e interviste, riprese video ecc.) ma anche con strumenti di misura che permettono di oggettivare alcuni parametri fisiologici (frequenza cardiaca, ormoni dello stress ecc.) e strategie visive (occhiali che registrano la direzione dello sguardo). Il simulatore di guida registra ovviamente i parametri di guida (deviazione della traiettoria dall'asse stradale, distanza tra i veicoli ecc.). Tutte queste variabili saranno elaborate statisticamente per identificare le correlazioni con i diversi eventi e le variabili integrate negli scenari. Correlazioni che dovranno poi essere interpretate".

Michael Jump



"Oltre alle misure oggettive, l'Università di Liverpool utilizzerà la propria esperienza nell'ambito delle qualità necessarie al pilotaggio degli aerei per ottenere valutazioni soggettive e commenti dalle campagne di test sperimentali. In proposito a Liverpool sono già state sviluppate diverse scale di valutazione per l'utilizzo in contesti di aviazione con equipaggio convenzionale".

Quali conclusioni sperate di trarre da queste esperienze?

Mohsen Zare



"I risultati degli esperimenti di simulazione forniranno una migliore comprensione delle motivazioni e degli ostacoli nei confronti dei CAV da parte dei cittadini europei e descriveranno i comportamenti in situazioni nuove e da determinare. Insieme ai nostri partner, dovremo trarre lezioni in termini di progettazione dei veicoli, interfacce uomo-macchina e organizzazione dei trasporti. Tutte queste nuove conoscenze saranno incorporate nella Guide2Autonomy per gli stakeholder".



Il progetto è finanziato dal programma per la ricerca e l'innovazione dell'Unione Europea "Horizon2020" con l'Accordo di Finanziamento N. 815098

