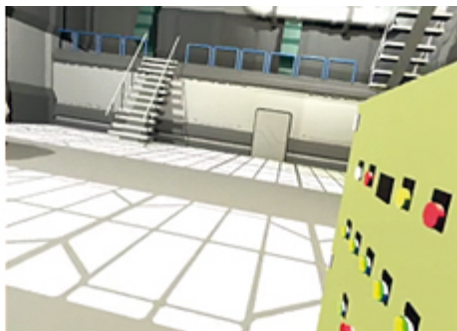


SIMULATORE DI GENERATORE DI VAPORE

Finalità del progetto

La maggior parte degli incidenti che si verificano negli ambiti lavorativi sono dovuti all'errore umano e in particolare a scarsa conoscenza o inadeguata manutenzione degli strumenti utilizzati o alla sottovalutazione dei rischi correlati alle attività svolte. È quindi evidente come sia fondamentale assicurare che il lavoratore possieda le competenze necessarie per ridurre al minimo la possibilità di errore o di malfunzionamento delle attrezzature utilizzate. In taluni casi, come per i generatori di vapore, la stessa legislazione impone l'acquisizione della relativa abilitazione, ottenuta tramite la partecipazione a specifici corsi formativi mirati a creare consapevolezza e conoscenza delle procedure da seguire e lo svolgimento di tirocini sul campo, per i quali il numero di giornate varia in relazione alla quantità/portata di vapore fornita dal generatore.

Il progetto prevede la realizzazione di un simulatore che, sfruttando la realtà virtuale, consenta l'attuazione di percorsi formativi e addestrativi destinati sia ai conduttori che ai verificatori di generatori di vapore, tramite la ricostruzione tridimensionale dell'ambiente operativo. L'approccio seguito è quello del cosiddetto *learning-by-doing*, in cui l'allievo impara sperimentando sul campo le azioni da svolgere. Per rendere più realistica e coinvolgente l'esperienza formativa, il simulatore privilegia l'uso di comandi gestuali, vocali e tramite sguardo mentre esclude (o almeno riduce al minimo) l'utilizzo di dispositivi di puntamento/selezione quali controller e prevede la presenza di allarmi che avvisano l'operatore dell'incipienza di situazioni di pericolo o di errata manovra.



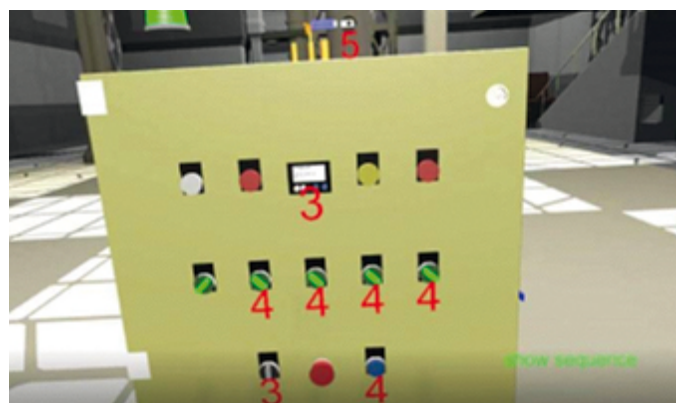
Descrizione della soluzione tecnologica

Il sistema prevede modalità distinte per ciascun soggetto, conduttore o verificatore, e la possibilità per l'allievo di sperimentare varie situazioni che potrebbero presentarsi in condizioni reali di attività, ricorrendo, ove necessario, a suggerimenti sulla sequenza di azioni da eseguire per svolgere correttamente il compito assegnato, a informazioni su potenziali cause di anomalie ovvero alla consultazione di documentazione e video esplicativi, sempre garantendo la totale sicurezza dell'operatore. Per quel che concerne la sezione dedicata al verificatore, il sistema prevede la possibilità di simulare la compilazione della scheda tecnica e del verbale di verifica, evidenziando, ove presenti, eventuali errori commessi.

Risulta, infatti, fondamentale nell'apprendimento delle attività da svolgere la possibilità di ricevere suggerimenti sulla sequenza delle azioni da eseguire e indicazione sugli errori compiuti. A tal proposito, nella modalità apprendimento, il sistema, su richiesta dell'utente, visualizza un numero corrispondente all'ordine nella sequenza delle operazioni da svolgere accanto ad ogni attuatore su cui è necessario operare.

Inoltre il sistema ad ogni passo verifica che l'azione svolta dal discente sia corretta (ovvero tutti gli altri attuatori siano nella giusta posizione e i parametri funzionali abbiano valori adeguati). In modalità apprendimento, nel caso di errore il sistema informa immediatamente il discente attivando un allarme visivo e sonoro ed evidenziando l'attuatore azionato nel momento/modo sbagliato e indica quali elementi si trovano nello stato non idoneo. In modalità verifica, la comunicazione dell'errore avviene solo a compito completato; a questo punto il discente può decidere di cercare di correggere l'errore, ricominciare o interrompere l'esercizio.

Per fornire all'utente discente un riscontro delle proprie azioni sul generatore di vapore anche dal punto di vista fisico, è stata definita e implementata una specifica architettura informatica per la comunicazione tra due modelli, quello di simulazione operativa e quello di rappresentazione dell'ambiente in realtà virtuale. Grazie a questa combinazione ciclica, le azioni dell'utente, trattate come *input*, operano un cambio di stato degli elementi del generatore e, una volta processati, agiscono con indicazioni sul cambiamento fisico avvenuto nel generatore, che sarà di conseguenza visualizzato nell'ambiente virtuale, dando in questo modo all'utente un *feedback* relativo all'effetto delle proprie azioni (misurazioni su sensori, accensione/spengimento di spie luminose, suoni e rumori, etc.).



Nello sviluppo delle funzionalità di supporto per la formazione del verificatore sono state sfruttate le potenzialità del visore di realtà virtuale immersiva, dotato di un processore che permette di caricare direttamente le applicazioni, evitando l'utilizzo di cavi e favorendo quindi una maggiore libertà di movimento all'utente. Inoltre le funzionalità *built-in* di riconoscimento gestuale evitano l'utilizzo di controller e di ulteriori sensori di acquisizione dei comandi gestuali.

Queste possibilità dovrebbero garantire un maggiore senso di naturalezza nell'interazione con il mondo virtuale, riducendo il tempo di apprendimento dello strumento e favorendo l'utilizzo dell'applicazione anche a profili di utenti con scarsa esperienza di utilizzo di dispositivi per VR o di *gaming* in generale.

Per la figura professionale del verificatore, oltre alle interazioni con gli elementi del generatore per effettuare le prove di funzionamento di sistemi di sicurezza/controllo, parte fondamentale è anche la verifica di conformità dei documenti, pertanto molta attenzione è stata rivolta a rendere semplice la consultazione guidata dei documenti relativi ai generatori utilizzati. A tal proposito sono stati aggiunti elementi nella scena, come scrivania, monitor e pannelli di proiezione dei documenti da analizzare e da compilare. Per rendere agevole l'accesso a tali dati anche in ambienti di utilizzo del sistema di dimensione ridotta, si è provveduto a inserire funzionalità di teletrasporto rendendo quindi possibile lo spostamento in ambienti virtuali di dimensioni maggiori rispetto all'ambiente reale in cui l'utente si muove fisicamente. Sono stati quindi definiti punti notevoli in cui il discente può muoversi, resi visibili utilizzando l'icona contenente la sagoma di due piedi.

Scenari applicativi

Il simulatore permette al lavoratore di maturare quelle competenze necessarie per ridurre al minimo la possibilità di errore o malfunzionamento delle attrezzature e acquisire consapevolezza e conoscenza delle procedure per la conduzione sicura di un generatore di vapore, in linea con le normative vigenti, che prevedono una specifica abilitazione, anche a seguito di tirocinio.

Questa fase di apprendimento sul campo è di per sé pericolosa ed è generalmente limitata allo svolgimento delle attività in situazioni regolari. Pertanto, se da un lato si adatta perfettamente ad apprendere le procedure per

la conduzione quotidiana e la manutenzione periodica dell'attrezzo, l'apprendimento della gestione di situazioni critiche eventualmente legate al malfunzionamento o alle conseguenze di operazioni sbagliate è generalmente limitato alla sola teoria e manca di un efficace riscontro nella pratica. Questa limitazione può essere ridotta sfruttando le possibilità fornite dal simulatore, che offre anche l'occasione di riprodurre in modo realistico in un ambiente virtuale immersivo e sicuro situazioni critiche, che un conduttore di un generatore di vapore deve saper gestire.

Inoltre il modulo verificatore permette l'addestramento, anche in questo caso in un ambiente virtuale immersivo, degli approcci corretti da seguire durante le attività di verifica di questa attrezzatura di lavoro critica.



PER ULTERIORI INFORMAZIONI

Contatti: dit@inail.it

PAROLE CHIAVE

Simulazione; Realtà immersiva; Realtà virtuale; Digital twin; Formazione e addestramento