

Tecnologia in edilizia: intelligenza artificiale ed escavatori automatizzati

Un documento dell'Agenzia europea EU-OSHA si sofferma sulle tecnologie di mobilità autonoma basate sull'intelligenza artificiale applicate a escavatori in edilizia. I nuovi sistemi, le criticità, i vantaggi e le competenze.

Bilbao, 24 Ott ? In occasione della nuova campagna europea "Lavoro sano e sicuro nell'era digitale" sono stati commissionati dall'Agenzia europea per la sicurezza e la salute sul lavoro (EU-OSHA) una serie di **studi di casi** con l'obiettivo di comprendere e analizzare l'attuazione pratica di sistemi basati sull'intelligenza artificiale per l'automazione di compiti fisici e cognitivi e di cobot intelligenti nei luoghi di lavoro.

In questi studi si è cercato di conoscere l'impatto sui lavoratori, le nuove modalità di gestione della SSL, i vantaggi, gli ostacoli e i "fattori di successo" per un'attuazione sicura ed efficace di questi sistemi.

Dopo aver già presentato alcuni di questi studi - ad esempio quelli relativi all'uso di robot collaborativi nel settore automobilistico, all'uso dei droni dotati di software di IA in aziende che si occupano delle infrastrutture del gas e all'uso dell'intelligenza artificiale per il controllo qualità ? ci soffermiamo oggi sul *Case Study*, in lingua inglese, "**Artificial intelligence - based vehicular automation fitted to excavators to automate trenching (ID6)**" (*Tecnologie di mobilità autonoma basata sull'intelligenza artificiale applicate a escavatori per lo scavo di fossati in automatico*).



Il documento, a cura di Eva Heinold, Patricia Helen Rosen e Sascha Wischniewski (Federal Institute for Occupational Safety and Health - BAuA), riguarda un'azienda specializzata in **automazione di veicoli** fondata nel 2016 negli Stati Uniti.

L'azienda, una start-up, sviluppa software e hardware per **automatizzare attrezzature e macchinari nel settore dell'edilizia**, ad esempio permettendo la realizzazione di un **escavatore completamente autonomo**. L'obiettivo principale dell'azienda è di fornire soluzioni robotiche che soddisfino le esigenze in evoluzione del settore edile, risvegliando al contempo un rinnovato interesse per tale settore tra i giovani lavoratori.

L'articolo di presentazione del documento si sofferma sui seguenti argomenti:

- L'intelligenza artificiale e l'automatizzazione degli escavatori
- L'automatizzazione degli escavatori: criticità e vantaggi
- L'automatizzazione degli escavatori: controllo del sistema e competenze

Pubblicità

<#? QUI-PUBBLICITA-MIM-[LS0004] ?#>

L'intelligenza artificiale e l'automatizzazione degli escavatori

Lo **scavo di trincee** ? la trincea è un tipo specifico di scavo usato per molte attività - è una fase importante nei cantieri edili.

Se gli escavatori gestiti da operai edili appositamente formati eseguono la maggior parte delle operazioni di scavo utilizzando comandi manuali, il sistema sviluppato dalla start-up automatizza il processo di scavo fornendo una soluzione tecnologica in più parti che può essere montata su un escavatore preesistente.

In particolare il sistema è progettato in modo tale da poter essere installato su qualsiasi modello di escavatore e rappresenta un mezzo per consentire lo scavo e il movimento terra in autonomia. Una volta installato, il sistema può **scavare in due modalità**: in modo completamente autonomo o con un operatore umano ancora all'interno, che supervisiona il processo".

L'intero sistema è composto da quattro componenti principali:

- il sistema robotico esterno montato sull'escavatore,
- un software operativo specializzato,
- strumenti operativi robotici
- un servizio di monitoraggio remoto del robot.

Pur essendo in grado di operare in completa autonomia, il sistema consente all'escavatore di tornare al funzionamento manuale. L'operatore può disattivare il computer robotico dall'interno dell'escavatore o da remoto. Inoltre, un operatore umano deve comunque avviare l'escavatore e il processo di scavo prima che possa iniziare il funzionamento autonomo. L'operatore può passare dalla modalità autonoma a quella di controllo remoto in qualsiasi momento durante il processo di scavo.

Sono state installate varie **misure di sicurezza**:

- un feed video dell'area di lavoro dell'escavatore
- un radar di prossimità
- allarmi di sicurezza
- LED per indicare lo stato di funzionamento del sistema,
- un geo-recinto digitale che confina il sistema in un'area di lavoro designata
- barriere di sicurezza che fungono da rappresentazione fisica del geo-recinto
- arresti di emergenza cablati e wireless.

Grazie all'analisi continua del feed video, l'escavatore robotico può anche identificare e reagire agli ostacoli che rileva.

Queste misure di sicurezza si aggiungono a quelle incentrate sull'uomo. Anche gli operatori contribuiscono alla sicurezza gestendo il funzionamento dell'apparecchiatura attraverso la piattaforma e, se necessario, possono spegnere o passare alle operazioni manuali. Inoltre, solo gli operatori addestrati e certificati possono utilizzare il sistema.

Riprendiamo un'immagine dal documento che esemplifica con un'immagine il sistema basato sull' intelligenza artificiale montato sugli escavatori per automatizzare lo scavo di trincee:

Figure 1. Artificial intelligence - based vehicular automation fitted to excavators to automate trenching



L'automatizzazione degli escavatori: criticità e vantaggi

Come sempre l'introduzione di sistemi robotici avanzati o basati sull'intelligenza artificiale può avere un impatto sulla SSL portando a **vantaggi e opportunità** notevoli, ma anche a **sfide e criticità** da affrontare e da tenere in considerazione nei progetti futuri.

Ad esempio il funzionamento e la supervisione dell'**escavatore automatizzato** e del cantiere di scavo possono comportare un **aumento del carico di lavoro mentale** per gli operatori.

Se durante lo scavo manuale l'operatore impiega anche risorse cognitive per monitorare l'ambiente circostante, ora continua a monitorare questi fattori, ma dispone di input aggiuntivi attraverso il sistema. In modalità remota, l'operatore può concentrare o

meno tutta la sua attenzione sulla supervisione del processo di scavo. Quando si trova nell'escavatore durante lo scavo continua a supervisionare il processo e a monitorare il sistema dall'interno.

Quindi, anche se la richiesta cognitiva può variare, l'aggiunta di nuovi monitor e sistemi di monitoraggio nell'ambiente di lavoro può contribuire ad aumentare il carico cognitivo.

Tuttavia l'introduzione di robot avanzati nel sito produttivo comporta anche numerosi vantaggi e opportunità in termini di salute e sicurezza sul lavoro (SSL).

In particolare l'introduzione di questi tipi di escavatori automatizzati si rivela un'autentica **opportunità di aggiornamento per i lavoratori**. Essi ottengono certificazioni aggiuntive che possono essere utili per futuri sviluppi di carriera. Inoltre, vengono mantenute le competenze di base necessarie per manovrare l'escavatore e per eseguire lo scavo di trincee.

Ci sono chiaramente anche altri vantaggi sulla **prevenzione dei rischi**.

Ad esempio quando lavora all'interno di un escavatore, l'operatore è esposto alle **vibrazioni trasmesse al corpo intero (WBV)** con numerose conseguenze negative per la salute, come dolori al collo e alla schiena, potenziali malattie cardiovascolari, mal di testa, cinetosi, neuropatie, problemi digestivi e disturbi muscoloscheletrici.

Dare agli operatori la possibilità di eseguire lo scavo in remoto li allontana dall'escavatore e riduce significativamente il tempo di esposizione alle WBV, riducendo di conseguenza il rischio di sviluppare i problemi di salute associati.

Se poi esistono misure di sicurezza per ridurre al minimo il **rischio di collisione** tra un escavatore azionato manualmente e un lavoratore o un materiale sul posto di lavoro, il sistema di scavo automatizzato offre ai lavoratori un livello maggiore di protezione contro l'impatto con i macchinari.

In particolare è il sistema di telecamere che fa parte dell'escavatore che riduce questo rischio. Questo sistema di telecamere è supportato da un' intelligenza artificiale appositamente addestrata per rilevare i pedoni. Se un pedone viene individuato dalla telecamera, lo scavo si ferma finché la situazione non viene risolta.

L'automatizzazione degli escavatori: controllo del sistema e competenze

Rimandando alla lettura integrale di tutti i vantaggi e le criticità segnalate ? il documento si sofferma anche sulla sicurezza informatica ? riportiamo alcune indicazioni tratte dalle conclusioni dello studio.

Si indica che anche questo caso dimostra che i **confini tra robotica avanzata e automazione** basata sull' intelligenza artificiale potrebbero scomparire sempre più in futuro. Un escavatore dotato di estensione robotica diventa un sistema robotico autonomo che si basa fundamentalmente sulla tecnologia basata sull'intelligenza artificiale per funzionare. Gli operatori umani, tuttavia, mantengono sempre il **controllo del sistema**.

Tuttavia la start-up ha concluso che per automatizzare con successo il compito fisico dello scavo di trincee, l'escavatore robotico necessitava di **ulteriori caratteristiche**.

Sebbene l'escavatore possa teoricamente eseguire il lavoro di scavo senza l'aggiunta di un'analisi di sicurezza basata sull'intelligenza artificiale, per essere utilizzabile in un cantiere, anche questo compito deve essere automatizzato. Ciò evidenzia l'importanza di non considerare solo l'attività principale che un sistema deve automatizzare, ma anche di tenere sempre conto dell'ambiente in cui verrà utilizzato e degli eventuali requisiti che ne derivano.

Si sottolinea poi che la capacità di automatizzare completamente un'attività ma anche, se necessario, di utilizzare un operatore umano all'interno e di passare senza soluzione di continuità da una modalità operativa all'altra offre agli operatori una maggiore **possibilità di scelta** su come affrontare determinati compiti. E questo tocca due argomenti centrali riguardo all'automazione delle attività: il **mantenimento delle competenze nella forza lavoro** e l'**autorità decisionale**.

Questo caso di studio dimostra che un compito in generale può essere automatizzato, ma che l'automazione potrebbe non essere sufficiente e idonea in tutte le circostanze. Così, se "l'abilità di base" può essere automatizzata, "l'abilità più specializzata" è ancora necessaria.

Riguardo all'**autorità decisionale**, i cantieri di scavo che utilizzano questa tecnologia decidono se utilizzare o meno lo scavo automatizzato. La decisione può **spettare al supervisore o all'operatore**, a seconda delle circostanze specifiche. È stata una scelta progettuale degli sviluppatori quella di includere l'opzione di cambiare modalità, che ha permesso ai lavoratori di mantenere questo livello di controllo sulla tecnologia.

Rimandiamo alla lettura integrale del *Case Study* che si sofferma anche su altri aspetti, come la classificazione delle nuove tecnologie implementate e i futuri sviluppi.

RTM

Scarica il documento da cui è tratto l'articolo:

[Agenzia europea per la sicurezza e la salute sul lavoro, "Artificial intelligence - based vehicular automation fitted to excavators to automate trenching \(ID6\)", Case Study, a cura di Eva Heinold, Patricia Helen Rosen e Sascha Wischniewski \(Federal Institute for Occupational Safety and Health - BAuA\), studio commissionato dall'Agenzia europea, edizione 2023.](#)



Licenza Creative Commons

www.puntosicuro.it