

# APPLICAZIONE DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO DI INVESTIMENTO IN AMBIENTE INDUSTRIALE

J. Passerini, C. Pieroni, M. Principi, M. Fiorindi

1. Tecnico della Prevenzione nell'Ambiente e nei Luoghi di Lavoro, Fano, Italia, 2. Corso di Studi in Tecniche della Prevenzione nell'Ambiente e nei Luoghi di Lavoro dell'Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italia

## 1 INTRODUZIONE

I settori manifatturiero e dei trasporti sono caratterizzati da specifici rischi, tra cui sono particolarmente rilevanti quelli di collisione ed investimento dei pedoni causati da mezzi operativi mobili che operano sia in ambiente lavorativo interno (indoor) che esterno (outdoor).

Dall'analisi degli infortuni mortali e gravi effettuata tramite il Sistema Infor.MO della banca dati I.N.A.I.L. risulta che le macchine per il sollevamento e il trasporto di carichi figurano tra i principali agenti materiali che causano infortuni gravi e mortali.

Al fine di ridurre questi rischi, alle tradizionali misure di sicurezza quali l'uso di segnaletica, barriere, indumenti ad alta visibilità ed altri dispositivi ausiliari (laser e sensori), si sta affiancando sempre più l'uso dell'Intelligenza Artificiale (IA) per il tempestivo riconoscimento di persone e oggetti.

## 3 RISULTATI

Dalle informazioni raccolte durante l'indagine emerge che gli aspetti principali considerati dallo sviluppatore, risultati essenziali per garantire il successo del sistema, sono:

- la scelta di un appropriato algoritmo di IA che abbia una velocità di prestazione elevata, sufficiente a garantire la reazione del conducente e quindi l'arresto tempestivo del veicolo;
- la valutazione della quantità e della qualità dei dati disponibili e di quelli necessari a garantire lo sviluppo di un sistema funzionante. Infatti, gli algoritmi di IA utilizzati per l'analisi delle immagini necessitano di numerosi dati in ingresso richiedendo una potenza di calcolo ampia, garantita dalle *Graphic Processing Unit* (GPU);
- la gestione dei *bias*, distorsioni dei risultati prodotti dall'IA, che possono derivare da diversi fattori come l'uso di dati di addestramento incompleti o non rappresentativi per ogni categoria di individuo, che ne può pregiudicare il riconoscimento;
- garantire che il funzionamento del sistema non comporti l'insorgenza di nuovi rischi rilevanti;
- la scelta della tipologia e del numero di telecamere adattabile alle specifiche situazioni operative che permettano di acquisire immagini nitide e non distorte. Il loro settaggio, deve garantire la corretta identificazione delle persone e degli oggetti determinandone l'effettiva distanza e il loro corretto dimensionamento negli spazi;

## 4 DISCUSSIONE

I risultati dell'indagine fanno emergere la complessità e l'ampiezza degli aspetti da considerare nell'applicazione dell'IA nel contesto della prevenzione del rischio di investimento in ambiente industriale. Emergono aspetti non solo di carattere tecnico ma anche organizzativo, gestionale e culturale. Risulta essenziale curare non solo la fase di progettazione e realizzazione del sistema di IA ma anche la successiva fase di applicazione, rendendo il dispositivo adeguato al caso applicativo specifico.

A tal fine, l'azienda utilizzatrice deve condurre un'analisi preliminare per poter individuare tutti i requisiti legati alle specifiche caratteristiche operative ed ambientali, che risultano indispensabili al corretto svolgimento dell'attività lavorativa. Nel caso in studio, sono state rilevate come necessarie la capacità dell'applicativo di operare in presenza di materiali ferrosi e la sua resistenza a grandi fonti di calore.

L'efficacia del sistema non può prescindere dalla informazione e formazione dei soggetti coinvolti, che

## 2 METODI

Un'importante realtà industriale nazionale operante nel settore siderurgico, specializzata nella lavorazione e trasformazione dell'acciaio (utilizzatore) ha commissionato ad una società esterna (sviluppatore) un applicativo basato sulla IA finalizzato alla eliminazione o riduzione al minimo del rischio di investimento dei lavoratori a terra nei suoi siti lavorativi.

I componenti principali dell'applicativo montati sui mezzi di sollevamento e/o trasporto sono:

- unità di analisi consistente in un computer industriale;
- telecamere;
- display presente nella cabina del mezzo.

Lo studio analizza il processo di sviluppo ed applicazione dell'IA mediante la collaborazione con la società sviluppatrice e attraverso il confronto con l'utilizzatore per identificare gli aspetti rilevanti da considerare per l'efficace applicazione del sistema, senza che siano apportati altri rischi.

- prevedere un'adeguata adattabilità del sistema all'ambiente operativo, all'attività ed alla sua cultura organizzativa;
- l'affidabilità del sistema, garantita attraverso la gestione dei falsi negativi (persone presenti nell'area di pericolo ma non rilevate dal sistema) in quanto potenzialmente pericolosi, ma anche dei falsi positivi (persone non presenti in quell'area ma comunque segnalate dal sistema) perché frequenti allarmi possono determinare una perdita di fiducia nel sistema da parte dei lavoratori.



Figura 2 – Interfaccia utente

Interfaccia utente mostrata sul display presente all'interno della cabina di un reachstacker, nella quale sono visualizzati i flussi video acquisiti dalle telecamere. Attraverso una linea continua viene visualizzata l'area di pericolo e le persone identificate dall'IA vengono segnalate tramite un rettangolo.



Figura 1 – Le telecamere del sistema installate su reachstacker

Due delle 5 telecamere installate su reachstacker sono indicate in rosso.

Per quanto riguarda l'azienda utilizzatrice, è emersa la necessità di:

- ricercare un sistema che risulti semplice da utilizzare e i cui risultati siano chiaramente interpretabili dagli operatori;
- effettuare attività di informazione e formazione di tutti i soggetti coinvolti;
- collaborare e interagire con gli sviluppatori per segnalare problemi o cambiamenti aziendali e monitorare il funzionamento del sistema;
- rispettare e proteggere la privacy dei lavoratori;
- settare la modalità di dissipazione del calore prodotto dalle unità di analisi collocate all'interno della cabina per evitare che l'operatore manifesti insofferenza per il calore e/o il rumore delle ventole.



Figura 3 – Computer industriale

L'hardware del sistema installato su reachstacker all'esterno della cabina.

## 5 CONCLUSIONI

In conclusione si può affermare che il sistema rappresenta un ottimo ausilio per un uso sicuro dei mezzi di trasporto e/o di sollevamento, ma non deve sostituirsi all'apporto consapevole e proattivo degli operatori, come riscontrato nella scelta di non delegare nel caso considerato l'arresto diretto del mezzo all'IA.

In merito all'obiettivo di ridurre significativamente i dati infortunistici legati a questo rischio mediante l'applicazione dell'IA, si ritiene che, a seguito dell'adozione del sistema da parte di altre aziende, sarà possibile determinare e valutare l'entità dell'effettivo miglioramento della sicurezza attraverso l'effettuazione di studi statistici basati sui dati acquisiti mediante il sistema. In particolare, sarà possibile determinare l'influenza del sistema sulla riduzione dei comportamenti abituali inadeguati dei lavoratori, confrontando gli allarmi emessi nei primi giorni di utilizzo con quelli emessi a distanza di tempo (mesi e anni) dalla sua implementazione.

## REFERENZE

J. Passerini, «Applicazione dell'intelligenza artificiale per la riduzione del rischio investimento in ambiente industriale: analisi di un caso specifico»

Tesi di Laurea triennale in Tecniche della Prevenzione nell'Ambiente e nei Luoghi di Lavoro A.A. 2022/2023 – discussa il 11/04/2024 presso l'U.N.I.V.P.M. di Ancona