

12 giugno 2025
dott. ing. Leonardo Vita



AMBIENTE LAVORO



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA

INAIL

Intelligenza artificiale: opportunità e limiti per la sicurezza dei lavoratori

L'uso dell'IA a supporto della visibilità dal posto di guida di macchine semoventi

Cosenza, a 25 anni muore sul lavoro travolta dal trattore guidato dal padre



La ragazza stava raccogliendo patate nel podere di famiglia in Calabria. Nei primi otto mesi del 2021 i decessi sul lavoro sono stati 772

07 NOVEMBRE 2021 AGGIORNATO ALLE 19:56

Bimbo di 5 anni investito dal trattore del nonno, San Giovanni Incarico in ansia per Francesco: l'operazione per salvargli il piede

Il piccolo è stato trasferito al "Bambin Gesù"

Un 57enne cittadino svizzero, domiciliato nella regione, è morto investito da un trattore poco prima delle 11 di sabato a Castel San Pietro. L'uomo stava lavorando in una vigna in zona Gorla insieme a una 48enne italiana, che - alla guida del mezzo - lo ha travolto uccidendolo.

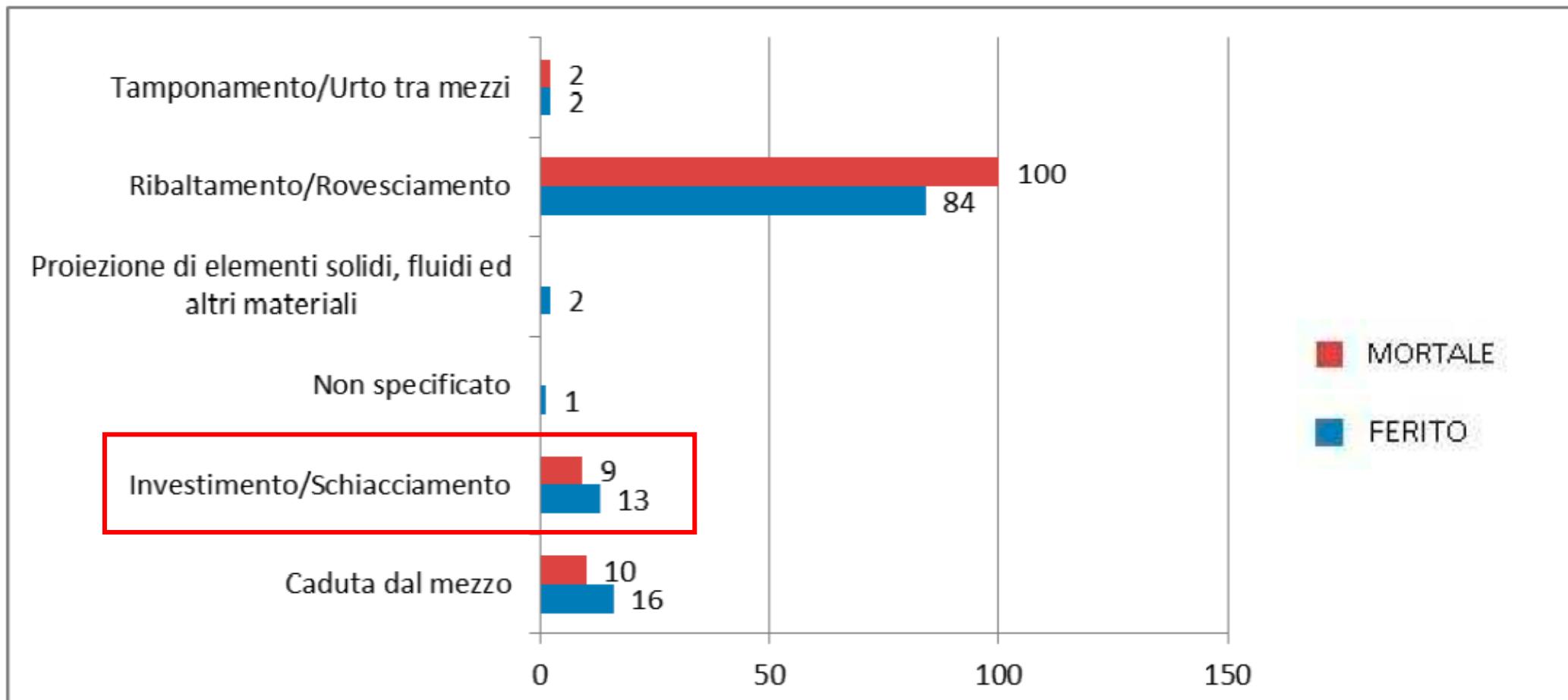
I soccorritori del SAM, intervenuti insieme a polizia e pompieri, non hanno potuto fare altro che constatare il decesso dell'uomo. Per prestare sostegno psicologico è stato richiesto l'intervento del Care Team.

Le cause dell'incidente sono oggetto di inchiesta.



OSSERVATORIO INFORTUNI DIT

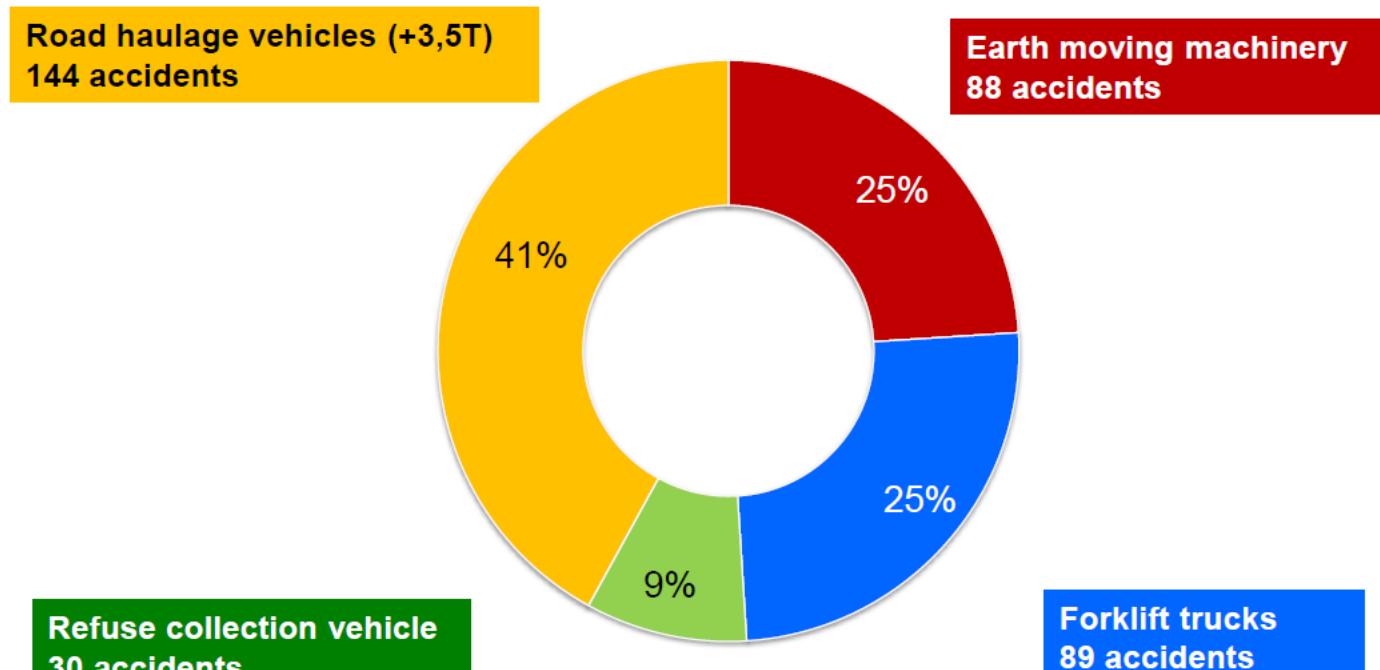
Anno 2014



INVESTIMENTO DI OPERATORI A TERRA IN FRANCIA 1997 - 2015

Accident data in France

Repartition of the 351 accidents involving pedestrian collision



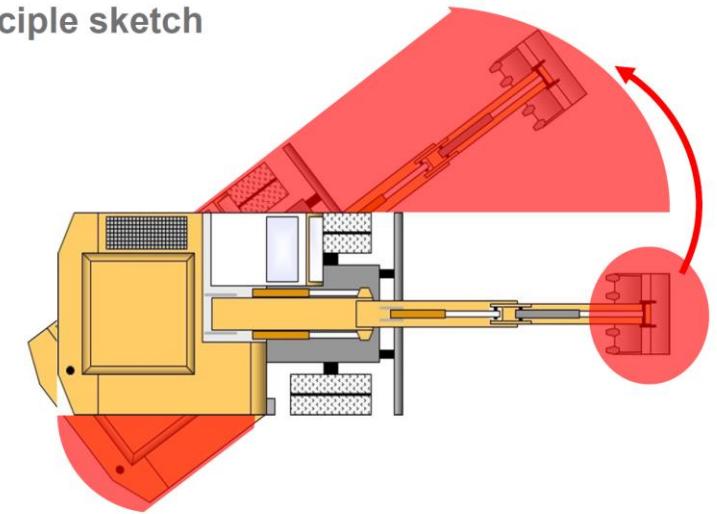
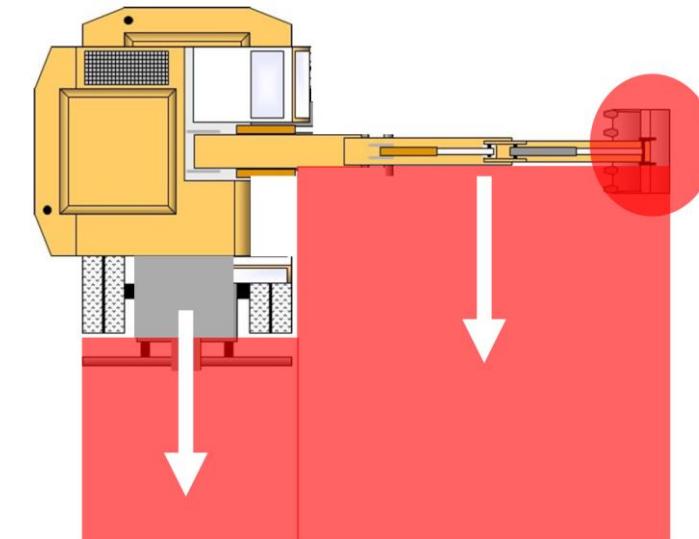
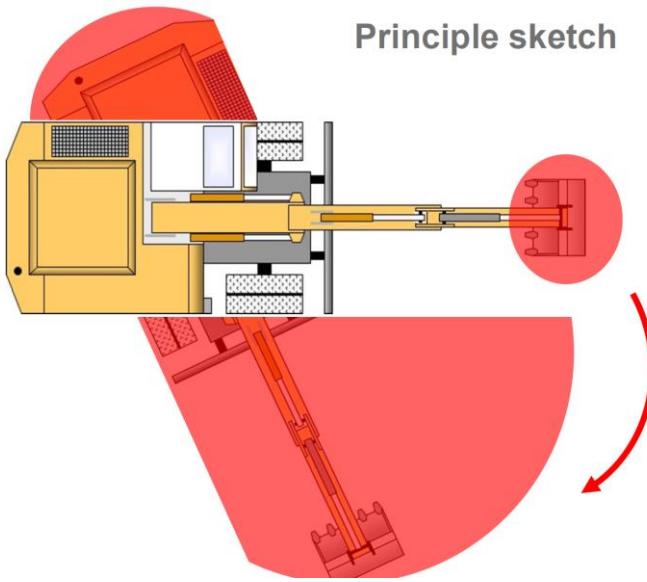
VISIBILITÀ

L'uso di attrezzature di lavoro e macchine semoventi con operatore a bordo **in contesti in cui sono presenti anche altri lavoratori a terra**, quali quelli logistico, cantieristico e agricolo-forestale, risulta essere sempre più diffuso.

In tali situazioni il **rischio di investimento** assume particolare rilevanza.



ESCAVATORI



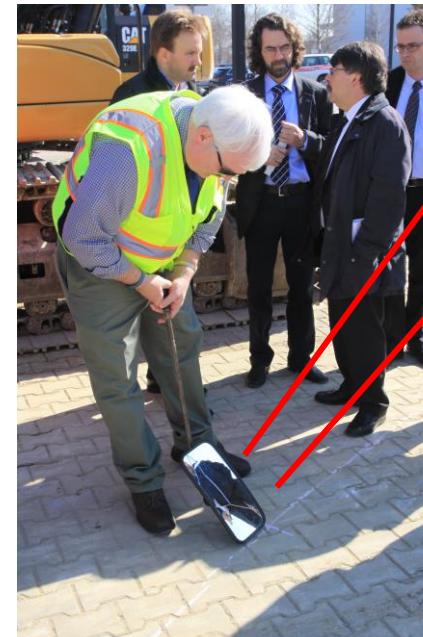
RIFERIMENTI LEGISLATIVI

ISO 5006:2017 Macchine movimento terra - Campo visivo dell'operatore - Metodo di prova e criteri di prestazione

Regolamento (UE) 167/2013 e relativi atti delegati (Trattori)

ISO 13564-1:2022 Carrelli industriali a motore - Metodi di prova per la verifica della visibilità - Parte 1: Carrelli con operatore seduto e in piedi e carrelli a braccio telescopico con capacità fino a 10 t inclusa

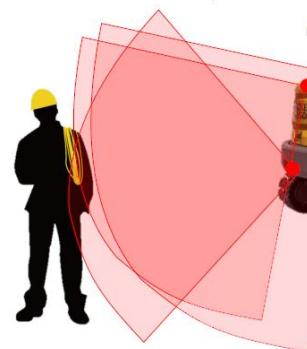
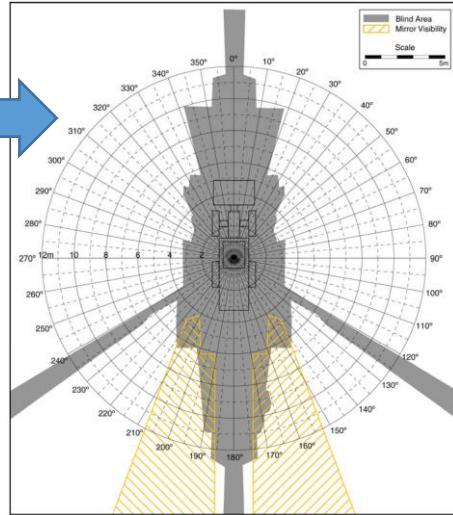
Macchine agricole?



ATTIVITÀ DI RICERCA INAIL

Triennio 2022 - 2024

Mascheramenti (angoli bui)



- sensori a ultrasuoni
- sensori elettromagnetici
- radar, lidar e sistemi di elaborazione delle immagini acquisite da telecamera



2. Warning: vehicle/pedestrian

Range ADJUSTABLE up to 5m. Display showing the position of the worker around the vehicle with connection to a second contact relay.



INAIL

FINALITÀ DELLA RICERCA

Al fine di ridurre detto rischio ed **aumentare la visibilità dal posto di guida**, traendo anche spunto dal **settore automotive**, l'attività di ricerca in essere è volta all'applicazione sulle attrezzature di lavoro mobili di sistemi attualmente disponibili per **rilevare dinamicamente ostacoli o persone**.

Allo scopo è previsto l'impiego anche con l'ausilio di un processo di apprendimento automatico basato sull'**intelligenza artificiale** (AI) che utilizza i dati a sua disposizione per comprendere e migliorare le capacità di individuazione delle persone.



BRIC 2022 ID04

I partner coinvolti nel progetto sono:

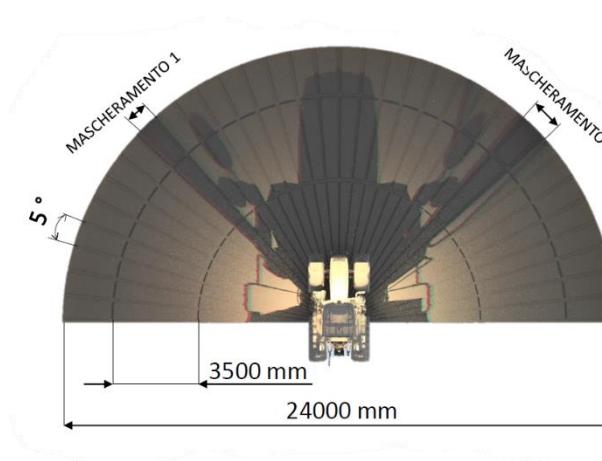
- **Universita' degli Studi della Tuscia** - dipartimento di scienze agrarie e forestali
- **Università degli Studi di Milano** - Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali (DiSAA)
- **Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria (CREA)** - Dipartimento di Ingegneria e Trasformazioni Agroalimentari
- **Università di Pisa** - Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale e dell'informazione
- **Università degli Studi di Perugia** - Dipartimento di Ingegneria
- **Università del Salento** - Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione
- **FACMA – Kiwitron – ITWay e CIA Grosseto**



OBIETTIVO DEL PROGETTO

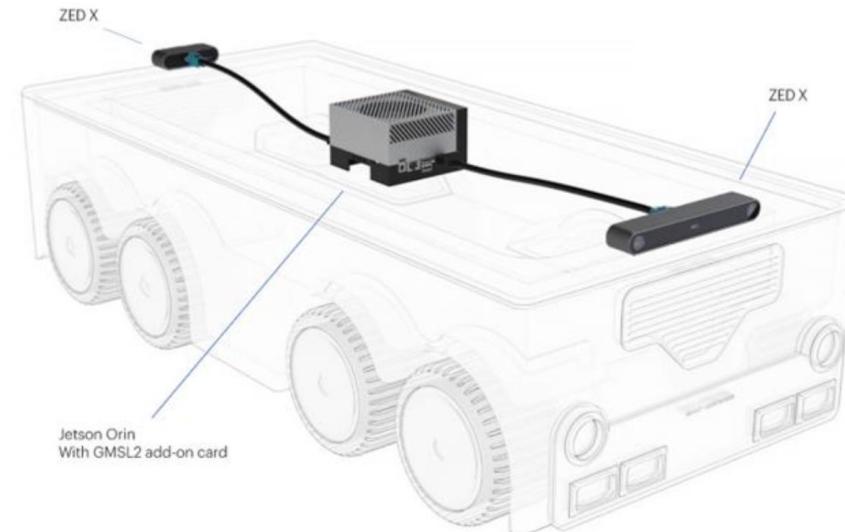
La ricerca ***SIRTRAck - SIstema per la Rilevazione e Tracciamento di ostacoli fissi e in movimento per semoventi agricoli*** ha l'obiettivo di progettare un sistema in grado di individuare ostacoli fissi e dinamici in ambito agricolo.

Il progetto si basa su una struttura a diversi livelli di indagine che integra **sensori a ultrasuoni, camere di profondità georeferenziate e sistemi di elaborazione delle immagini basati su logiche di autoapprendimento**.



ATTIVITÀ DI RICERCA

SMART
TRACK



È stato **allestito un carrello industriale controbilanciato e un trattore agricolo** con un sistema di rilevamento a distanza con visione artificiale ed elaborazione delle immagini attraverso algoritmi di **intelligenza artificiale** basati su **reti neurali convoluzionali** (CNN).

L'obiettivo è di verificare le capacità di rilevamento dei sistemi di visione impiegati attraverso specifiche **prove sperimentali in campo**.



PROVA Sperimentale

Hardware



PROVE Sperimentali – Treviglio (BG)

Novembre 2023 – Dicembre 2024



USO DELLE TELECAMERE



Fonte HSE



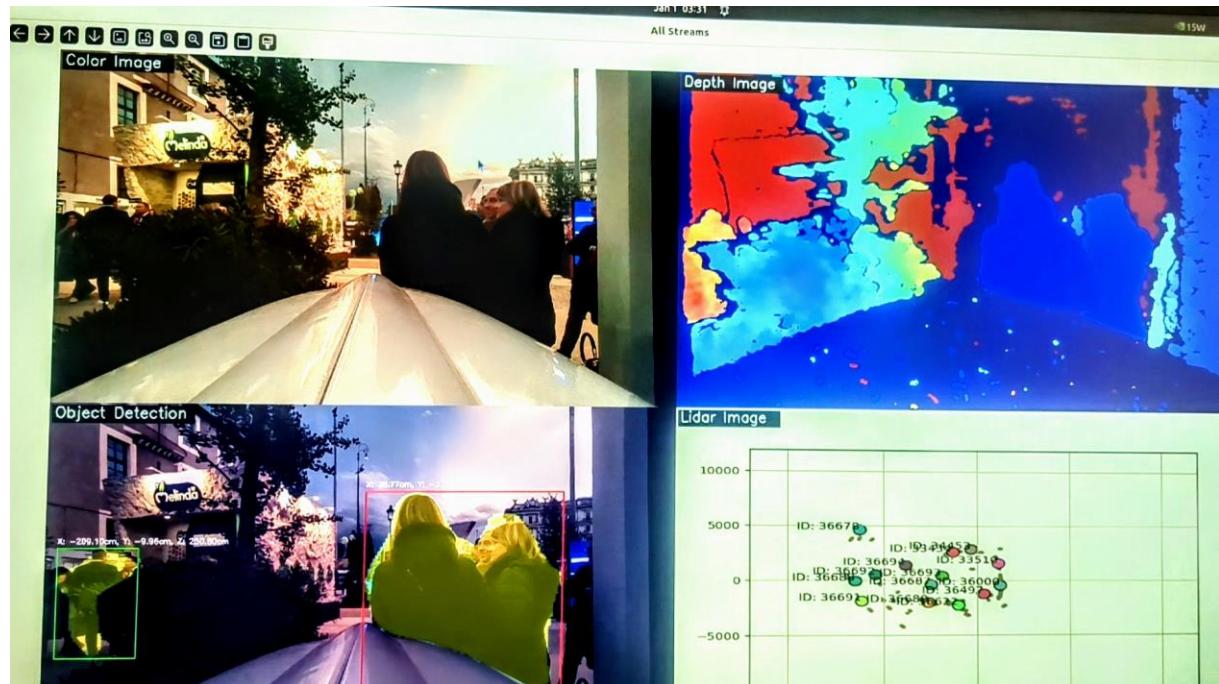
L'uso delle telecamere comincia ad essere diffuso anche sulle macchine mobili.

Il monitor in cabina non sempre è collocato in **posizioni ergonomiche** per l'operatore.

Le dimensioni del monitor e le sue regolazioni devono **garantirne la visione** in qualsiasi condizioni ambientale.

L'operatore deve **prestare attenzione** al monitor anche **durante le fasi di lavoro** per poter **individuare** la presenza di eventuali **operatori a terra**.

RUOLO DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE



L'Intelligenza Artificiale (IA) è stata educata a **riconoscere operatori a terra** in diversi contesti lavorativi (campi, aree portuali, cantieri, ecc.) anche se **parzialmente visibili** (accovacciati, coperti da piante o altri ostacoli, ecc.).

Combinando le informazioni provenienti da più sensori e dall'analisi delle immagini delle telecamere, l'IA può **essere di supporto** per la **rapida individuazione** di operatori a terra.

Con le informazioni provenienti dalla macchina semovente, quali **velocità e direzione di avanzamento**, l'IA può generare un **avviso selettivo** all'operatore a bordo solo se la persona a terra risulta realmente in una **posizione a rischio di collisione**.

L'operatore a bordo macchina continua ad avere un **ruolo attivo** nella scelta delle azioni da intraprendere, **coadiuvato e facilitato nella scelta dall'uso dell'IA**.

Grazie per
l'attenzione



Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza
degli Impianti, Prodotti ed Insediamenti Antropici
Laboratorio I – Sicurezza nei settori ad alto indice infortunistico
Cantieristica e agricolo-forestale

Ph.D. dott. ing. Leonardo Vita
Ricercatore
via Fontana Candida 1
00078 Monte Porzio Catone (RM)
Tel. +39 0694181566 (rpv 818566)
Email: l.vita@inail.it

