

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 28 - numero 6028 di Venerdì 27 febbraio 2026

Macchine mobili senza conducente: una sfida per la sicurezza sul lavoro

Il nuovo KANBrief 4/25 analizza i veicoli mobili autonomi e senza conducente: opportunità per processi di lavoro e riduzione dello sforzo fisico, insieme alle sfide per la sicurezza e ai rischi che richiedono soluzioni tecniche e normativi più efficaci.

Pubblichiamo un articolo tratto dalla rivista pubblicata dal KAN (Commissione per la sicurezza sul lavoro e la standardizzazione Tedesco) sulle tecnologie digitali e l'intelligenza artificiale, che esplora le applicazioni dei veicoli autonomi, i benefici per efficienza e sicurezza, e i nuovi rischi emergenti.

Sebbene alcuni riferimenti siano specifici alla legislazione tedesca, i consigli di KAN offrono preziose linee guida per la gestione dei rischi sul lavoro.

Pubblicità

Macchine mobili senza conducente: una sfida per la sicurezza sul lavoro

Lo sviluppo delle tecnologie digitali, compresa l'intelligenza artificiale, ha compiuto grandi passi avanti negli ultimi anni. Ciò apre nuove possibilità applicative per i veicoli mobili senza conducente. Possono ottimizzare i processi di lavoro, ridurre lo sforzo fisico e sostituire compiti monotoni. Tuttavia, sono prevedibili anche nuovi rischi e scenari di pericolo, che attualmente pongono sfide per la tecnologia della sicurezza.

Che si tratti di robot mobili e veicoli di trasporto senza conducente nell'industria e nella logistica, o di macchine altamente automatizzate in agricoltura: l'automazione avanzata viene utilizzata in innumerevoli macchine mobili, ma anche in droni, robot quadrupedi e umanoidi. Tuttavia, sul mercato arrivano anche macchine etichettate come conformi, ma non ancora completamente mature e la cui sicurezza non è quindi ancora tecnicamente garantita sotto tutti gli aspetti, il che rende necessario adottare ulteriori misure di sicurezza organizzative .

Dato il crescente successo di auto senza conducente, robot tagliaerba e aspirapolvere per uso domestico, è allettante supporre che anche le macchine senza conducente (autonome) possano essere utilizzate senza restrizioni e in completa sicurezza in fabbriche, magazzini, cantieri o campi. Ma cosa si intende esattamente per autonomia? Nel settore automobilistico, sono stati chiaramente definiti diversi livelli di autonomia. Tuttavia, questa definizione è difficile da applicare alle macchine, poiché si applicano normative di legge diverse e quindi requisiti di progettazione diversi. Le macchine devono essere conformi ai requisiti fondamentali di sicurezza e salute della Direttiva Macchine 2006/42/ CE e, a breve, del Regolamento Macchine UE 2023/1230, in cui il legislatore ha introdotto nuovi requisiti relativi all'autonomia delle macchine mobili e all'uso dell'intelligenza artificiale autoevolutive.

Secondo le normative di legge, le macchine devono poter essere utilizzate in sicurezza per gli scopi previsti. Con l'impiego sempre più diffuso di nuove tecnologie in un numero sempre maggiore di applicazioni, anche le interazioni tra i dipendenti e queste macchine stanno aumentando in modo significativo. L'utilizzo di queste macchine crea nuove situazioni lavorative e, di conseguenza, modifica anche le mansioni svolte dai dipendenti. È quindi importante considerare questi cambiamenti organizzativi e le nuove interazioni, nonché i rischi associati.

Il rischio fisico maggiore è rappresentato dalle collisioni dirette con le persone che si trovano nelle vicinanze della macchina. Esiste anche il rischio che una persona rimanga intrappolata tra la macchina e un oggetto fermo nelle vicinanze. Inoltre, la macchina stessa, un carico o un ostacolo con cui la macchina entra in collisione potrebbero cadere o ribaltarsi e colpire una persona.

Rischi e soluzioni

L'Istituto Nazionale Francese per la Sicurezza e la Salute (INRS) affronta questi rischi partecipando attivamente allo sviluppo di norme per queste macchine, in particolare la norma EN ISO 3691-4 per i veicoli a guida automatica (AGV). Studia inoltre come queste macchine possano essere integrate in ambienti predefiniti, tenendo conto dello stato attuale della tecnologia di rilevamento umano. Poiché le macchine sono mobili e quindi, in linea di principio, libere di muoversi, devono essere in grado di percepire l'ambiente circostante e di muoversi in sicurezza al suo interno.

Il rischio di collisioni tra macchine e persone nelle macchine mobili azionate da conducente è noto da tempo, ma non può ancora essere completamente eliminato tramite misure tecniche. Pertanto, è responsabilità degli operatori utilizzare la macchina in sicurezza. Poiché le macchine mobili autonome non hanno un conducente, il rischio di collisioni e gli altri rischi sopra menzionati devono essere prevenuti con mezzi diversi dall'intervento umano, preferibilmente attraverso soluzioni tecniche. Attualmente, tuttavia, sussistono ancora limitazioni tecniche a questo riguardo. Sebbene alcune macchine mobili siano dotate di dispositivi come gli scanner di sicurezza, questi non possono coprire tutti gli scenari immaginabili che possono verificarsi quando la macchina si muove nel suo ambiente. Finché non sarà disponibile una soluzione tecnica che renda le macchine autonome completamente sicure, è necessario verificare se sia possibile garantire la conformità alla normativa. In tal caso, è essenziale che gli operatori si preparino accuratamente all'uso di queste macchine ancor prima dell'acquisto, ovvero che individuino tutti i pericoli, le sollecitazioni e i rischi e che implementino tutte le misure preventive necessarie.

Per i macchinari mobili, è inoltre importante definire con precisione le loro mansioni e analizzare il flusso di merci e persone nell'area in cui operano. Ciò consente di identificare cambiamenti organizzativi e potenziali interazioni. Un altro punto importante è considerare l'ambiente con le sue numerose variabili, che devono essere determinate: condizioni del terreno, eventuali oggetti presenti, umidità, temperatura e condizioni di illuminazione, ecc.

Poiché le attuali misure tecniche di protezione difficilmente riescono a coprire tutti i parametri rilevanti, sono necessarie ulteriori misure organizzative per affrontare i rischi rimanenti. Tra queste rientrano, ad esempio, la progettazione dell'ambiente di lavoro, come la pulizia dell'area di lavoro e la presenza di segnaletica di avvertimento, nonché le necessarie misure di informazione e formazione.

Attualmente, la sicurezza dei veicoli mobili senza conducente dipende ancora in larga misura dalle misure operative, poiché persistono lacune nei dispositivi di sicurezza tecnica. È ora fondamentale colmare queste lacune il più rapidamente possibile per integrare meglio la sicurezza nel processo di progettazione dei veicoli e quindi migliorare la sicurezza per diverse applicazioni operative.

Jean-Christophe Blaise

Istituto nazionale per la ricerca e la sicurezza (INRS)

Responsabile del Laboratorio per la Sicurezza delle Attrezzature di Lavoro e la Tecnologia dell'Automazione



Licenza [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

www.puntosicuro.it