PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 28 - numero 6062 di Venerdì 17 aprile 2026

La sicurezza delle macchine mobili automatizzate senza conducente

Il problema della progettazione sicura delle macchine agricole mobili altamente automatizzate e senza conducente, al fine di ridurre i rischi per i lavoratori e per terzi. Un articolo presenta la posizione di KAN.

L'articolo " Ohne Fahrer - aber bitte mit Sicherheit: KAN-Position zu hochautomatisierten, fahrerlosen mobilen Landmaschinen", pubblicato su **KANBrief 4/25**, affronta il tema della sicurezza delle macchine agricole mobili altamente automatizzate e senza conducente, un ambito in rapida evoluzione che sta trasformando profondamente il settore agricolo.

Il contributo, basato sulla posizione della KAN, evidenzia come l'automazione possa migliorare l'efficienza operativa e ridurre alcuni rischi tradizionali per gli operatori, ma al tempo stesso introduca nuove sfide in termini di sicurezza, soprattutto per la presenza di lavoratori e terzi nelle aree operative delle macchine.

Per rispondere a queste criticità, la KAN definisce quattro principi guida fondamentali per la progettazione sicura di queste tecnologie:

- **Sicurezza "by design" (sicurezza fin dalla progettazione):** la sicurezza deve essere integrata sin dalle prime fasi di sviluppo delle macchine, evitando di considerarla un elemento aggiuntivo successivo.
- **Riduzione e controllo delle zone di pericolo:** è necessario limitare l'accesso alle aree a rischio e definire chiaramente i confini operativi delle macchine autonome.
- **Rilevamento affidabile di persone e ostacoli:** i sistemi devono essere in grado di riconoscere in modo sicuro e tempestivo la presenza di lavoratori, terzi o ostacoli nell'area operativa.
- **Priorità alla sicurezza rispetto all'efficienza:** le soluzioni tecnologiche devono sempre privilegiare la tutela della salute e sicurezza rispetto alle logiche di produttività o ottimizzazione operativa.

Nel complesso, l'articolo sottolinea come lo sviluppo delle macchine agricole senza conducente richieda un approccio sistemico alla sicurezza, in cui progettazione, tecnologia e prevenzione lavorino insieme per garantire che l'innovazione non introduca nuovi rischi per lavoratori e cittadini.

Pubblicità

Senza conducente, ma in sicurezza, per favore: la posizione di KA sulle macchine agricole mobili altamente automatizzate e senza conducente.

In agricoltura si sta assistendo a un crescente utilizzo di macchine mobili altamente automatizzate e senza conducente. In una dichiarazione di posizione della KAN, i rappresentanti della sicurezza e della salute sul lavoro chiedono che venga affrontato il problema della progettazione sicura di queste macchine, al fine di ridurre i rischi per i lavoratori e per terzi.

La robotica sta trovando la sua strada in agricoltura, sotto forma di macchinari mobili altamente automatizzati e senza conducente. Ne sono un esempio le macchine trainanti multifunzione che sostituiscono i trattori convenzionali, o i robot specializzati per la zappatura, il diserbo o l'irrorazione selettiva di pesticidi su singole piante. Questo non solo aumenta l'efficienza e compensa la crescente carenza di manodopera qualificata, ma i rappresentanti della sicurezza e salute sul lavoro ritengono che queste nuove attrezzature abbiano anche il potenziale per migliorare la sicurezza e la salute sul lavoro. Ad esempio, si prevede che le conseguenti modifiche ai profili di lavoro degli operatori di macchine agricole riducano i rischi derivanti da polvere, calore, sostanze pericolose (pesticidi) e vibrazioni, nonché le risposte allo stress dovute al carico di lavoro mentale. Anche la principale causa di incidenti attuali con le macchine agricole potrebbe essere notevolmente ridotta: quando le macchine vengono azionate manualmente, salire e scendere da esse rappresenta almeno il 50% di tutti gli incidenti. Allo stesso tempo, l'uso dei robot dà origine a nuovi rischi, che devono essere affrontati. A partire dalla fase di progettazione, occorre garantire che i rischi associati alle macchine e al loro utilizzo siano eliminati o, laddove ciò non sia possibile, quantomeno ridotti al minimo.

È necessaria una posizione coordinata dei rappresentanti

In Germania, la sicurezza e la salute sul lavoro relative alle macchine agricole mobili senza conducente rientrano in prima istanza nelle competenze della SVLFG (l'ente previdenziale tedesco per l'agricoltura, la silvicoltura e la cura del paesaggio). La SVLFG riceve da tempo richieste di informazioni su questo argomento sia da agricoltori che da produttori. È positivo constatare che gli stessi produttori si rivolgano proattivamente agli esperti di sicurezza e salute sul lavoro per chiedere come garantire la sicurezza nell'utilizzo dei robot. Anche gli enti di normazione si stanno occupando dei sistemi senza conducente in agricoltura. A livello internazionale sono stati elaborati i primi documenti di normazione, ad esempio relativi a macchine e trattori agricoli parzialmente automatizzati, semiautonomi e autonomi (Macchine e trattori agricoli - Sicurezza delle macchine parzialmente automatizzate, semiautonome e autonome). Tuttavia, i rappresentanti della sicurezza e della salute sul lavoro ritengono che questi documenti siano ancora insoddisfacenti. Gli esperti della SVLFG sono coinvolti nei lavori di normazione; tuttavia, non desiderano partecipare autonomamente alle attività di normazione o rispondere alle richieste di informazioni, bensì basare la propria attività su una posizione comune concordata tra tutte le parti interessate in materia di sicurezza e salute sul lavoro.

Discussione tra esperti

Grazie alle discussioni tra esperti, KAN offre un metodo collaudato per creare un consenso tra le parti interessate tedesche in materia di salute e sicurezza sul lavoro. Nel febbraio 2025, i rappresentanti di tutte le parti interessate di KAN si sono riuniti, con il supporto di esperti del Ministero federale dell'Agricoltura tedesco, del Ministero dell'Agricoltura del Land della Renania Settentrionale-Vestfalia e della Cattedra di Sistemi Agricoli Autonomi, Collaborativi e di Sensori dell'Università di Scienze Applicate di Osnabrück . L'obiettivo era quello di sviluppare principi guida per la sicurezza delle macchine agricole mobili altamente automatizzate e senza conducente impiegate sul campo, e quindi di ridurre i rischi che queste macchine presentano per i lavoratori e terzi.

Principi guida definiti ? dettagli tecnici da definire in fase di implementazione

La discussione tra esperti ha deliberatamente evitato di formulare dettagli tecnici; sono stati invece definiti principi guida per gli aspetti ritenuti essenziali dai rappresentanti della salute e sicurezza sul lavoro . La forma tecnica di attuazione di tali principi sarà chiarita, ad esempio, attraverso discussioni con i produttori o in seno ai comitati di normazione. Questa strategia ha il vantaggio che i dettagli tecnici riflettono le migliori prassi vigenti in un dato momento.

Il rilevamento automatico delle persone nelle vicinanze dei robot agricoli è al centro delle richieste avanzate dai rappresentanti della sicurezza e della salute sul lavoro. Le funzioni di sicurezza dei sistemi di sensori utilizzati a tale scopo devono essere conformi alle migliori prassi vigenti. Ciò vale sia per le singole macchine agricole sia per le combinazioni di macchine trainanti

e attrezzi. Si sottolinea che le misure tecniche hanno la precedenza su quelle organizzative.

Sono stati definiti complessivamente quattro principi guida:

Le zone di pericolo per le macchine agricole mobili altamente automatizzate e senza conducente devono essere definite in modo esaustivo. Allo stesso tempo, occorre considerare che queste zone di pericolo sono generalmente accessibili al pubblico. Inoltre, nello scenario di rischio è necessario tenere conto di fattori dinamici, ad esempio quando un'altra macchina mobile si sposta nell'area occupata da una macchina senza conducente.

La presenza umana deve essere rilevata in modo sufficientemente affidabile e tenendo conto di tutti i rischi. Tale rilevamento si applica ai lavoratori, ma deve includere anche terzi, in particolare bambini, persone con disabilità, ecc. Le funzioni e le applicazioni dei sensori relative alla sicurezza devono essere conformi alle migliori prassi aggiornate. Il rilevamento della presenza umana rientra tra le misure di protezione necessarie per la conformità alla normativa europea sulla sicurezza delle macchine. Il livello di sicurezza raggiunto dagli attuali sistemi di assistenza non è sufficiente a tale scopo.

Questi criteri generali si applicano sia alla macchina autonoma che alla combinazione trattore-attrezzo. Il termine "attrezzo" comprende tutte le attrezzature trainate, semiportate o portate. Poiché le misure tecniche hanno la precedenza su quelle organizzative, l'attrezzo deve essere rilevato in modo sufficientemente affidabile dal sistema di sicurezza del trattore. Se necessario, l'attrezzo deve essere dotato di sistemi aggiuntivi che vengano poi integrati nel sistema di sicurezza del trattore. Ad esempio, il sistema di sicurezza del trattore può essere responsabile del monitoraggio dell'attrezzo; qualora rilevi che la combinazione non è sicura, dovrebbe impedire al trattore di muoversi.

Per testare il riconoscimento delle persone, i soggetti di prova devono essere adatti a simulare adulti e bambini in piedi, sdraiati e inginocchiati, che indossano abiti di tutti i giorni.

KAN ha adottato questa posizione nel luglio 2025. Essa fornisce ora una base operativa per gli esperti di sicurezza sul lavoro nei comitati di standardizzazione e nelle discussioni con produttori e utilizzatori.

RFG

Licenza Creative Commons