

18 ottobre 2024  
dott. ing. Leonardo Vita



## **Salute e sicurezza in Agricoltura, nuovi scenari: cambiamenti climatici e innovazioni tecnologiche**

**L'attività di ricerca dell'INAIL per la riduzione dei rischi nel  
settore agricolo**

Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

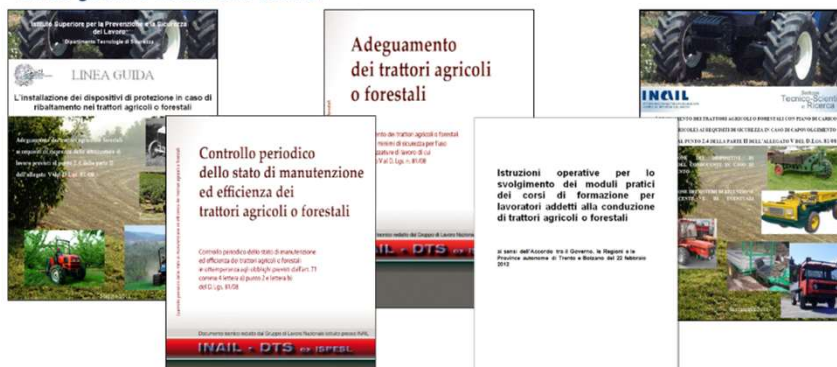
LINEE GUIDA E DOCUMENTI TECNICI

## D. LGS. 81/08

## Articolo 70 requisiti di sicurezza

...

2. Le attrezzature di lavoro costruite in assenza di disposizioni legislative e regolamentari e quelle messe a disposizione dei lavoratori antecedentemente all'emanazione di norme legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto, devono essere conformi ai requisiti generali di sicurezza di cui all'allegato V.

**TRATTORI AGRICOLI**  
 Linea guida e documenti tecnici


Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

**INAIL**  
 ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE  
 CONTRO GLI INfortUNI SUL LAVORO

Supporto

Cerca... in: tutto INAIL.it

Istituto      Attività e servizi      Inail comunica      Atti e documenti

Home / Inail comunica / Pubblicazioni / Catalogo generale

## L'installazione dei dispositivi di protezione in caso di ribaltamento nei trattori agricoli o forestali. Linee guida

In Italia l'adeguamento dei trattori già in uso attraverso l'installazione del dispositivo di protezione in caso di capovolgimento e reso obbligatorio, sia per i datori di lavoro che per i lavoratori autonomi, dal punto 2,4 della parte II dell'allegato V al D.lgs. 81/2008.

Al fine di fornire utili informazioni tecniche per l'assolvimento degli obblighi previsti, uno specifico gruppo di lavoro nazionale coordinato dall'Inail e costituito dai rappresentanti dei Ministeri competenti, delle Regioni e delle associazioni di categoria ha prodotto la presente linea guida in cui sono stati individuati i requisiti tecnici che devono essere posseduti dai dispositivi di protezione in caso di capovolgimento.


Prodotto: Volume  
 Edizioni Inail – Aprile 2014  
 Disponibilità: Consultabile solo in rete  
 Info: [dcplanificazione-comunicazione@inail.it](mailto:dcplanificazione-comunicazione@inail.it)

ALLEGATI



[Il documento è scaricabile da qui](#)

Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

5



PREVENZIONE E SICUREZZA

Supporto 

Cerca...


Prevenzione e sicurezza      A chi è rivolta      Come fare per      Focus

Home / Come fare per / Migliorare la salute e la sicurezza / Linee guida

## L'installazione dei sistemi di ritenzione del conducente nei trattori agricoli o forestali

L'adeguamento dei trattori agricoli o forestali a ruote o a cingoli ai requisiti minimi di sicurezza per l'uso delle attrezzature di lavoro previsti al punto 2.4 della parte II dell'allegato V del d.lgs. 81/2008 ha mostrato alcuni punti di criticità connessi a vincoli di natura tecnica e procedurale determinati dal processo di omologazione e per il parco macchine, presente sul territorio, estremamente diversificato.


L'Ispeal ha istituito uno specifico gruppo di lavoro allo scopo di fornire utili informazioni tecniche per l'installazione di sistemi di ritenzione (cinture di sicurezza) e dispositivi di protezione per l'adeguamento dei trattori agricoli o forestali.




[Il documento è scaricabile da qui](#)

Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

6



PREVENZIONE E SICUREZZA

Supporto 

Cerca...

Prevenzione e sicurezza      A chi è rivolta      Come fare per      Focus


Home / Come fare per / Migliorare la salute e la sicurezza / Linee guida

## Adeguamento dei trattori agricoli o forestali ai requisiti minimi di sicurezza per l'uso delle attrezzature di lavoro di cui all'Allegato V al D. Lgs. 81/08

L'esigenza di adeguare i trattori agricoli con specifiche misure tecniche si pone ancora oggi concretamente per una parte rilevante degli esemplari di trattori attualmente in esercizio.

Infatti l'obbligo di adeguamento dei trattori agricoli o forestali a taluni requisiti di cui all'Allegato V del D. Lgs. 81/08 risulta essere stato diffusamente disatteso, a cagione, anche, di una serie di concorrenti circostanze, una delle quali è rappresentata dalla mancata disponibilità di precisi indirizzi tecnico-costruttivi.


Obiettivo del presente documento è quello di fornire dei riferimenti tecnici in grado di supportare gli operatori del settore (datori di lavoro, lavoratori autonomi, organi di controllo, ecc.) nel processo di adeguamento dei trattori agricoli o forestali in servizio ai pertinenti requisiti di sicurezza individuati nell'Allegato V al D. Lgs. 81/08. Tali informazioni mirano al completamento degli indirizzi tecnico-costruttivi finora mancanti ed all'aggiornamento, secondo le conoscenze tecniche attuali, di quelli già resi disponibili. A tal proposito si precisa che gli aspetti tecnici connessi al soddisfacimento del punto 2.4 della parte II del già citato Allegato V, limitatamente alla protezione del conducente (installazione delle cinture di sicurezza e dei dispositivi di protezione in caso di capovolgimento), sono stati oggetto di trattazione di specifiche linee guida nazionali disponibili nel sito dell'Inail alla pagina dedicata alle Linee guida tecniche.



[Il documento è scaricabile da qui](#)

Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

7



**PREVENZIONE E SICUREZZA**  
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE  
CONTRO GLI INfortUNI SUL LAVORO

Supporto f X 📧 📱 📺 📺 📺

Prevenzione e sicurezza
A chi è rivolta
Come fare per
Focus


Home / Come fare per / Migliorare la salute e la sicurezza / Linee guida


## L'installazione dei dispositivi di protezione del conducente in caso di capovolgimento e dei sistemi di ritenzione del conducente e di eventuali passeggeri nei trattori agricoli o forestali con piano di carico (motoagricole)

Partendo dai risultati di studi e ricerche realizzate sull'argomento dall'Inail e sulla base dei bollettini di omologazione di telai già sottoposti a prove di resistenza, il gruppo di lavoro ha individuato le informazioni tecniche e procedurali necessarie per l'installazione dei dispositivi di protezione in caso di ribaltamento sui trattori agricoli con piano di carico (motoagricole).

Tali informazioni tecniche sono necessarie per l'adeguamento del parco motoagricole circolante ai requisiti di sicurezza contro il rischio di ribaltamento. Inoltre, considerata anche l'enorme eterogeneità morfologica delle strutture portanti dei trattori in uso, le informazioni tecniche ai fini degli adempimenti previsti, necessitano di aggiustamenti periodici mirati a rendere sempre più agevole la realizzazione e l'installazione dei dispositivi di protezione in caso di ribaltamento.

[Il documento è scaricabile da qui](#)


Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici
8



**PREVENZIONE E SICUREZZA**  
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE  
CONTRO GLI INfortUNI SUL LAVORO

Supporto f X 📧 📱 📺 📺 📺

Prevenzione e sicurezza
A chi è rivolta
Come fare per
Focus

Home / Come fare per / Migliorare la salute e la sicurezza / Linee guida


## Controllo periodico dello stato di manutenzione ed efficienza dei trattori agricoli o forestali

Le schede sono corredate da informazioni tecniche utili a garantire un robusto ancoraggio del telaio di protezione alla struttura portante del trattore.

Partendo dai risultati di studi e ricerche realizzate sull'argomento dall'Ispeles e sulla base dei bollettini di omologazione di telai già sottoposti a prove di resistenza, sono state fornite informazioni tecniche sulle modalità di installazione dei dispositivi di protezione e sono state realizzate specifiche schede tecniche, differenziate in base alla tipologia di trattore e alla classe di massa, dove sono riportate le sezioni e gli spessori dei profilati, il diametro dei bulloni da utilizzare e le dimensioni geometriche che il telaio deve avere per garantire il rispetto del volume di sicurezza o zona libera.

Il gruppo di lavoro ha individuato le informazioni tecniche e procedurali necessarie per l'installazione dei dispositivi di protezione in caso di ribaltamento sui trattori a ruote, a carreggiata standard e a carreggiata stretta, e sui trattori cingolati. Tali informazioni tecniche sono necessarie per l'adeguamento del parco trattori circolante ai requisiti di sicurezza contro il rischio di ribaltamento. Inoltre, considerata anche l'enorme eterogeneità morfologica delle strutture portanti dei trattori in uso, le informazioni tecniche ai fini degli adempimenti previsti, necessitano di aggiustamenti periodici mirati a rendere sempre più agevole la realizzazione e l'installazione dei dispositivi di protezione in caso di ribaltamento.

[Il documento è scaricabile da qui](#)


Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici
9

## LINEA GUIDA



PREVENZIONE E SICUREZZA

Supporto



Cerca...

Prevenzione e sicurezza

A chi è rivolta

Come fare per

Focus

Home / Prevenzione e sicurezza / Prevenzione per la salute e la sicurezza sul lavoro / Strumenti per la valutazione del rischio / Dettaglio Strumento valutazione rischio

## Adeguamento motocoltivatori e motozappatrici ai requisiti di sicurezza di cui all'allegato V al d.lgs. 81/2008

Il documento rappresenta la sintesi di studi e ricerche condotte sulla specifica tematica e costituisce un ulteriore contributo al processo di adeguamento delle macchine agricole che si aggiunge agli altri documenti tecnici e alle linee guida già realizzati per il miglioramento dei livelli di sicurezza nel settore dell'agricoltura.

**Anno :** 2013

**Settore Produttivo:** Agricoltura silvicoltura e pesca

**Rischio:** Rischio utilizzo macchine, attrezzature e impianti

**Strumento:** Linea guida

**Data di aggiornamento:** 22 maggio 2023

### 1. Scopo e campo di applicazione

Il presente documento specifica le misure tecniche che i soggetti obbligati (datori di lavoro, lavoratori autonomi, venditori, noleggiatori, concedenti in uso ecc) devono mettere in atto ai fini dell'adeguamento ai requisiti di sicurezza, di cui all'allegato V al d.lgs. 81/08, di motocoltivatori condotti a mano con coltivatori rotativi montati, aventi l'asse di rotazione del coltivatore orizzontale e perpendicolare al senso di avanzamento della macchina (di seguito denominati motocoltivatori) di motozappatrici e di motozappatrici con ruote motrici (di seguito denominate motozappatrici) usate in agricoltura, foreste, manutenzione del verde e giardinaggio. Il presente documento si applica alle macchine che sono state costruite antecedentemente al 21 settembre 1996, data di entrata in vigore del d.p.r. 459/96: "regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE, concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine".

[Il documento è scaricabile da qui](#)



Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

10

## LINEA GUIDA INAIL PER L'ADEGUAMENTO DEI CARRI DESILATORI



PREVENZIONE E SICUREZZA

Supporto



Cerca...

Prevenzione e sicurezza

A chi è rivolta

Come fare per

Focus

Home / Come fare per / Migliorare la salute e la sicurezza / Linee guida

## Adeguamento delle macchine agricole desilatrici, miscelatrici e/o trinciatrici e distributrici di insilati ai requisiti di sicurezza relativo ai rischi individuali nella clausola di salvaguardia presentata dall'Italia nei confronti della norma EN 703:199

Il parco macchine già immesso sul mercato e dichiarato conforme alla vecchia EN 703:1995 rappresenta una fonte di rischio potenzialmente molto elevata e sulla quale risulta necessario intervenire con adeguati apprestamenti tecnici volti a ridurre il rischio a livelli considerati accettabili.

Pertanto, allo scopo di fornire informazioni tecniche sulle modalità di adeguamento, l'Ispesl ha predisposto uno specifico gruppo di lavoro che ha redatto un documento nel quale sono riportati i principali elementi tecnici necessari per l'adeguamento delle macchine. I requisiti di sicurezza trattati in tale documento si riferiscono alla visibilità dal posto di guida o di lavoro, dispositivo di carico, dispositivo di miscelazione, dispositivo di distribuzione.

[Il documento è scaricabile da qui](#)



Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

11

## APPLICAZIONE DELLA LINEA GUIDA

La norma EN 703:1995 è stata oggetto di una **formale obiezione dell'Italia** ai sensi dell'art. 6 della Direttiva Macchine. A seguito delle motivazioni contenute nella clausola di salvaguardia la Commissione delle Comunità Europee il **25 ottobre 2000** ha deciso di **ritirare i riferimenti della norma EN 703** dalla pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale delle Comunità Europee.

Di conseguenza, l'utilizzo di tale norma da quel momento in poi **non ha più dato presunzione di conformità** ai requisiti essenziali di sicurezza e di salute della direttiva 98/37/CE.

La nuova edizione della norma (EN 703:2004) conferisce presunzione di conformità alla direttiva macchine a partire dal **31 dicembre 2005**.

Nella linea guida Inail sono riportati i principali elementi tecnici necessari per l'adeguamento delle macchine già immesse sul mercato e:

- costruite in assenza di specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto (ante 21 settembre 1996);
- dichiarate conformi alla EN 703:1995 (fra il 25 ottobre 2000 e il 30 dicembre 2005).



Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

**INAIL**  
ISTITUTO NAZIONALE PER L'INFORMAZIONE  
CONTRO GLI INQUADRI SUL LAVORO

Supporto



Cerca...

in: tutto INAIL.it



Istituto

Attività e servizi

Inail comunica

Atti e documenti

Home / Inail comunica / Pubblicazioni / Catalogo generale

### Macchine agricole raccoglifrutta non marcate ce

Il documento individua le misure tecniche che le macchine agricole raccoglifrutta non marcate CE (ovvero costruite antecedentemente al 31 dicembre 1996 data di entrata in vigore del DPR 459/96 di attuazione della direttiva 98/37/CE per la tipologia di macchine in esame) devono presentare in base alle prescrizioni di cui all'art. 70 commi 2 e 3 del d.lgs. 81/08 e s.m.i..

Prodotto: Volume

Edizioni: Inail - 2020

Disponibilità: Sì - Consultabile anche in rete

Info: [dcpianificazione-comunicazione@inail.it](mailto:dcpianificazione-comunicazione@inail.it)

#### ALLEGATI

↓ [Macchine agricole raccoglifrutta non marcate CE](#)

Formato PDF — 6.79 MB



[Il documento è scaricabile da qui](#)

Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

## ATTIVITÀ DI RICERCA

**RISCHIO DI CAPOVOLGIMENTO**  
Lavorazioni sotto chioma con trattori agricoli

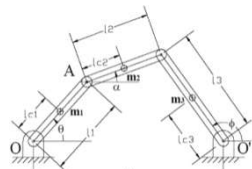
In Italia molti trattori agricoli sono dotati di strutture di protezione in caso di capovolgimento a **due montati anteriori abbattibili**. La ragione principale risiede nella possibilità di abbattere la struttura di protezione permettendo il **passaggio sotto chioma** o in zone a ridotta altezza. In tali circostanze il ROPS **non svolge più la sua funzione di protezione**.

**Diversi infortuni mortali** si registrano ogni anno a causa del capovolgimento di trattori con struttura di protezione abbattuta.



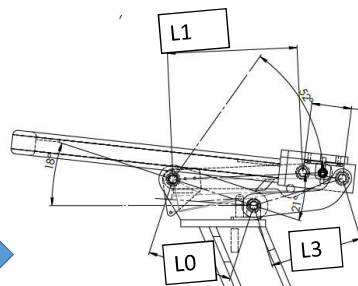
## QROPS Quadrilatero articolato

La struttura di protezione proposta dotata di un cinematiso basato su un quadrilatero articolato è in grado di ridurre in modo considerevole l'altezza della struttura anche in configurazione abbattuta.



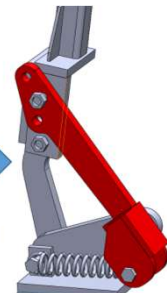
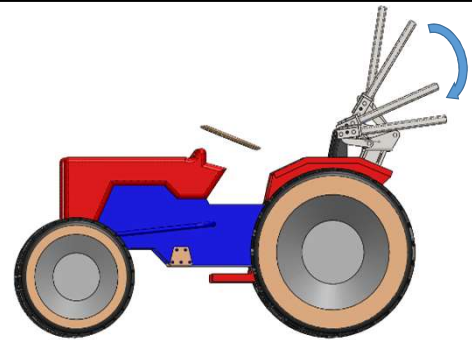
Kinematic synthesis

$$\begin{aligned} l_2 \cos \alpha &= l_0 - l_1 \cos \theta + l_3 \cos \phi \\ l_2 \sin \alpha &= -l_1 \sin \theta + l_3 \sin \phi \end{aligned}$$



Equation of motion

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{\theta}} \right) - \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \theta} = \tau_{ext}$$



$$M(\theta)\ddot{\theta} + V(\theta, \dot{\theta}) = \tau_{\theta}$$

Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

## QROPS Quadrilatero articolato

Un prototipo della struttura è stato realizzato al fine di verificare l'efficacia del cinematiso e degli azionamenti meccanici per il suo riposizionamento in configurazione di sicurezza.

Il dispositivo è predisposto anche per l'automazione del movimento di risalita in caso di necessità.

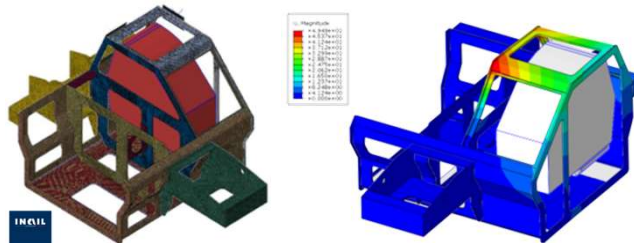
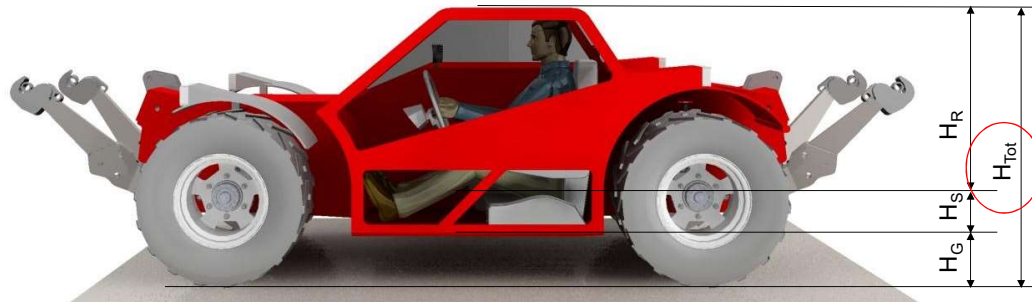


Referente scientifico Inail  
dott. ing. Davide Gattamelata

INAIL

Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

## TRATTORE RIBASSATO



L'obiettivo è di limitare l'altezza complessiva da terra al di sotto di 1,6 m

*Referente scientifico Inail  
dott. ing. Davide Gattamelata*



Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

## 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 cantieristico e agricolo-forestale, risulta essere sempre più diffuso.

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

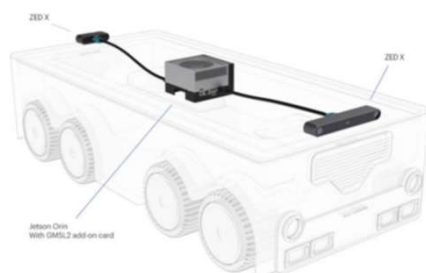
Al fine di ridurre detto rischio ed **aumentare la visibilità dal posto di guida**, traendo anche spunto dal **settore automotive**, l'attività di ricerca in essere è volta all'applicazione sulle attrezzature di lavoro in uso nel settore agricolo di sistemi attualmente disponibili per **rilevare dinamicamente ostacoli o persone**, anche con l'ausilio di un processo di machine learning, ovvero un sistema di apprendimento automatico basato sull'**intelligenza artificiale (AI)** che utilizza i dati a sua disposizione per comprendere e migliorare le performance.



Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

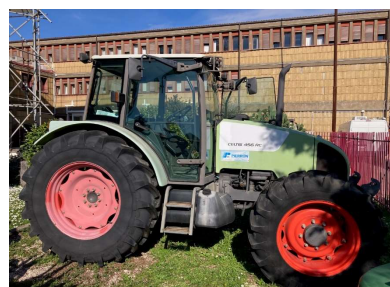
## ATTIVITÀ SPERIMENTALE

SMART  
TRACK 



È stata **allestita una macchina in uso nel settore agricolo 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**.



Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

## PROVA PRESSO IL PORTO DI GENOVA

Hardware



SMART  
TRACK 



Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

## BRIC 2022 ID04

I partner coinvolti nel progetto sono:

- **Università 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 – Kivitron** – in via di definizione accordi con ITWay e CIA Grosseto

# INAIL

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE  
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA



UNIVERSITÀ DI PISA



UNIVERSITÀ  
DEL SALENTO



crea  
Consiglio per la ricerca in agricoltura  
e l'analisi dell'economia agraria



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI MILANO

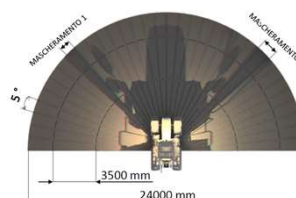


Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

## OBIETTIVO DEL PROGETTO

La ricerca **SIRTRack – Sistema per la Rilevazione e Tracciamento di ostacoli fissi e in movimento per semoventi agricole** 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**.



Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

PROVE SPERIMENTALI – TREVIGLIO (BG)  
Novembre 2023



Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

PROSSIMI TEMI DI RICERCA

## ALLESTIMENTO TRATTORI FORESTALI



Indicazioni per la realizzazione e applicazione di strutture FOPS alle strutture di protezione a quattro montanti previste dalla linea guida Inail. Indicazioni per l'uso forestale del trattore.



Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

## Esempi di FOPS

### **REGOLAMENTO DELEGATO (UE) N. 1322/2014**

#### **ALLEGATO XI Requisiti applicabili alle strutture di protezione contro la caduta di oggetti**

I veicoli appartenenti alle categorie T e C muniti di accessori per la silvicoltura devono soddisfare i requisiti di cui alla norma ISO 8083:2006 (livello I o livello II).

Tutti gli altri veicoli appartenenti alle categorie T e C, se muniti di strutture di protezione contro la caduta di oggetti, devono soddisfare i requisiti di cui alla norma ISO 8083:2006 (livello I o livello II) o alla sezione «C» dell'Allegato XI al Regolamento 1322/2014



Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

## Esempi di OPS

**REGOLAMENTO DELEGATO (UE) N. 1322/2014****ALLEGATO XX Requisiti applicabili al sistema di protezione del conducente contro la penetrazione di oggetti**

1. I veicoli delle categorie T e C attrezzati per le applicazioni forestali **devono conformarsi** ai requisiti per la protezione contro la penetrazione di oggetti di cui alla norma ISO 8084:2003.
2. Tutti gli altri veicoli delle categorie T e C, se muniti di protezione contro la penetrazione di oggetti, **devono conformarsi** ai requisiti di cui al regolamento UNECE n. 43, allegato 14, punto 1, sulle vetture di sicurezza. ISO 8084:2003 Machinery for forestry - Operator protective structures - Laboratory tests and performance requirements



Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

## TRATTORE FORESTALE

Nel luglio 2011 il CNR – IMAMOTER ha pubblicato indicazioni in merito all'allestimento forestale dei trattori.

*«È importante sottolineare la necessità di effettuare caso per caso una precisa e puntuale valutazione delle condizioni di lavoro, per stabilire quali requisiti debbano presentare le attrezzature utilizzate; sotto questo aspetto, la redazione di una linea guida può costituire un utile compendio, ma non può prescindere da una sua ponderata applicazione alla situazione specifica».*



*Consiglio Nazionale delle Ricerche*  
Istituto per le Macchine Agricole e Movimento Terra  
UOS di Torino  
Strada delle Cacce, 73 10135 TORINO

Macchine forestali

“TRATTRICE FORESTALE A RUOTE”

*Caratteristiche tecniche e di sicurezza*

*A cura di: Renato Delmastro  
Dante Rabino  
Marco Delmastro*



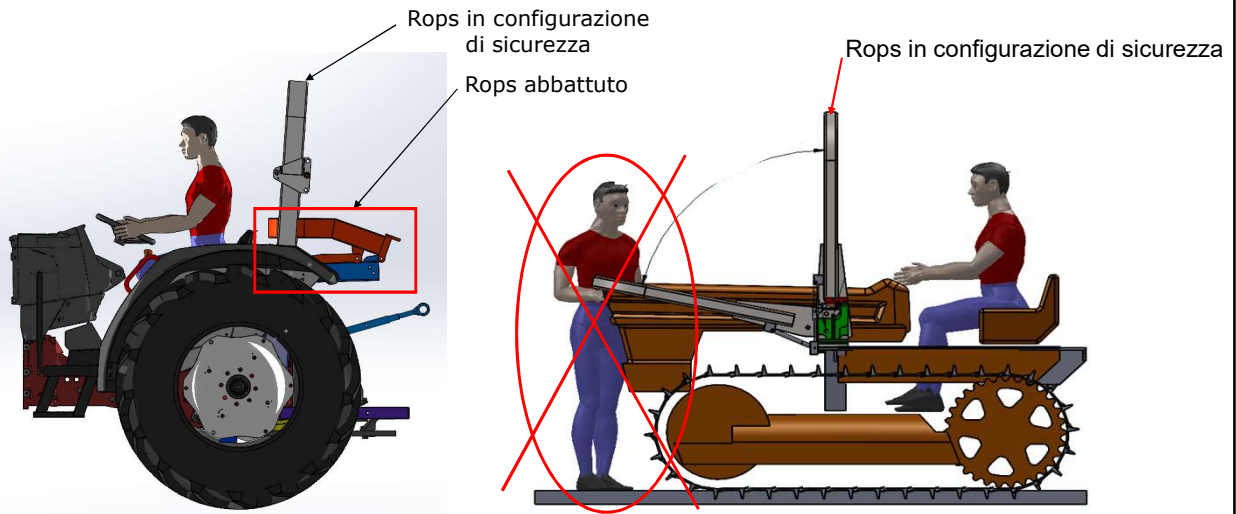
Torino, Luglio 2011



Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

## IL FUTURO DELLE LINEE GUIDA

Strutture completamente abbattibili e assistite da attuatori



Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

## CAMPAGNA DI SENSIBILIZZAZIONE ALL'USO DELLE CINTURE DI SICUREZZA



Austria

### Lötscher, SUVA

Starting a campaign in construction industry.

Had a round table asking people what will help them to get better in using the safety belt. Got no usable results. People tell they want to jump out, can't see everything, when belted, etc.

Testing the campaign with an image in January at the BAUMAG fair in Lucerne. Didn't work very well – people's interpretation of the message was often «Shut up!», «No right to say anything!» instead of «No more excuses!».



Svizzera

 **WANN  
SCHNALLST DU'S?  
Anschnallen rettet Leben!**

Germania



Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

## ATTREZZATURE INTERCAMBIABILI Settore agricolo

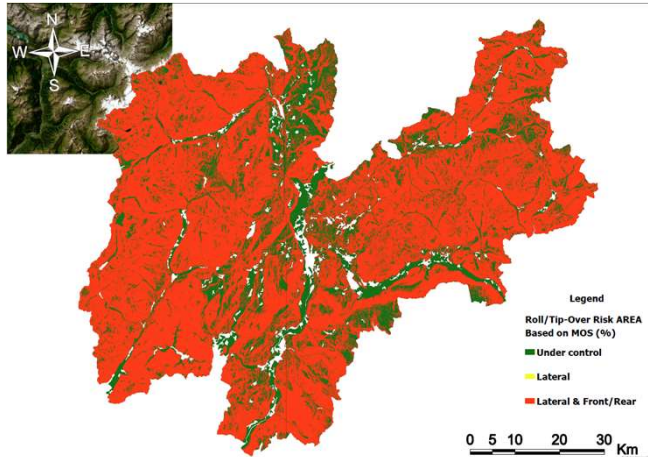
L'obiettivo principale è quello di individuare le informazioni minime, necessarie per ridurre i rischi più rilevanti determinati dalla combinazione con il trattore, da riportare nelle istruzioni per l'uso delle attrezzature intercambiabili al fine di definire le caratteristiche tecniche del trattore e dell'attrezzatura per verificarne la compatibilità.

Fornire **istruzioni operative** al datore di lavoro per la scelta e la corretta installazione delle attrezzature intercambiabili al trattore.



Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

## RISCHIO DI RIBALTAMENTO MACCHINE AGRICOLE SEMOVENTI Angoli di stabilità



ISO/FDIS 16231-2:2015(E)

### Annex C (normative)

#### Calculation of RSSA

For the calculation of RSSA according to Table C.1, the machine shall be equipped and adjusted for work and evaluated laden or unladen, depending on which condition provides the highest centre of gravity, in any operating configuration.

NOTE Values for further self-propelled agricultural machines are expected during next revision

Table C.1 — MOS, SF, and RSSA for self-propelled agricultural machines

Machine type	Lateral roll/tip-over			Front/rear tip-over		
	MOS (%)	SF	RSSA (%)	MOS (%)	SF	RSSA (%)
Combine harvester without slope compensation system	12	1,5	18	18	1,5	27
Combine harvester with slope compensation system	20	1,5	30	20	1,5	30
Combine harvester with body levelling system	30	1,5	45	30	1,5	45
Forage harvester (maize and grass)	25	1,5	37,5	25	1,5	37,5
Field crop sprayer	15	1,5	22,5	25	1,5	37,5
Root crop harvester (beet, potato, carrot, onions)	10	1,5	15	15	1,5	22,5
Green vegetable harvester (pea, bean, spinach)						
Grape harvester without body levelling system	20	1,5	30	30	1,5	45
Grape harvester with body levelling system	30	1,5	45	30	1,5	45
Cotton harvester	16	1,5	24	16	1,5	24
Sugar cane harvester	10	1,5	15	30	1,5	45
Mower conditioner (same as for forage harvester)	25	1,5	37,5	25	1,5	37,5
Self-propelled mixer-feeders	30	1,5	45	n.r.	n.r.	n.r.
Slurry tanker						
Bale collecting vehicle						
Self-propelled hay pick-up wagon						
Machine xxx						
n.r.: not relevant						



Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

## RISCHIO DI RIBALTAMENTO MACCHINE AGRICOLE SEMOVENTI Auto-protezione

La norma EN ISO 16231-1 *Self-propelled agricultural machinery - Assessment of stability - Part 1: Principles* definisce la procedura per la valutazione del rischio di ribaltamento per le macchine agricole semoventi. Fra le altre misure tecniche prevede anche l'auto-protezione.

Tuttavia non esistono riferimenti tecnici per poter valutare il livello di auto-protezione di una macchina agricola semovente.



INAIL

Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

## SPAGAT COSTRUITE E INSTALLATE DOPO L'IMMATRICOLAZIONE

2. strutture che nelle condizioni di normale installazione **non interferiscono** con il volume di sicurezza del conducente.

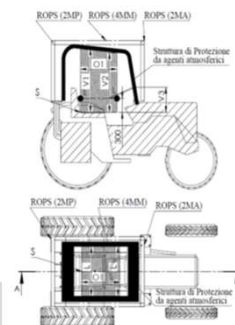
In questo caso il fabbricante della struttura deve fornire informazioni in merito al principio secondo il quale **in caso di capovolgimento le componenti della SPAGAT installata sullo specifico modello di trattore non invadono e non sproteggono il volume di sicurezza del conducente**. Al fine di verificare che la SPAGAT soddisfi i predetti requisiti, **il fabbricante deve effettuare o far effettuare prove appropriate**. Nel caso in cui **non è data evidenza** del soddisfacimento di tale requisito risulta necessario **rimuovere** la struttura di protezione.

Tipologia Trattore	Tipo ROPS	O1	L	V1	V2
Ruote	Due montanti posteriore Quattro montanti	550	500	930	930
	Due montanti anteriore	900	500	450	400 + V3*
Cingoli	Due montanti posteriore Quattro montanti	400	500	990	990
	Due montanti anteriore	550	500	920	817

\* V3 distanza in direzione verticale fra punto S del sedile ed estremo superiore del volante nella sua configurazione superiore  
I valori, espressi in mm, sono ammissibili con una tolleranza del 15%.

INAIL

Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici



## UNI 11774

- In data **5 marzo 2020** è entrata in vigore la norma UNI 11774 elaborata da un gruppo di lavoro coordinato dall'Inail.
- La norma specifica la procedura di prova delle strutture di protezione da agenti atmosferici (SPAGAT) destinate ad essere installate su trattori agricoli o forestali **già muniti di struttura di protezione in caso di capovolgimento (ROPS) a due montanti**.
- La procedura di prova è applicabile a **trattrici agricole e forestali a ruote a carreggiata stretta o a cingoli aventi massa a vuoto compresa fra 400 kg e 3500 kg**.



Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici



## SPAGAT – PROBLEMI APERTI

In riferimento al controllo delle SPAGAT si rilevano le seguenti criticità:

- mancanza di specifiche indicazioni operative per la definizione della documentazione necessaria a verificare le capacità strutturali delle SPAGAT, soprattutto per quelle immesse sul mercato antecedentemente alla pubblicazione della norma;
- non applicabilità pratica della norma. E' necessario procedere alla revisione dei requisiti prevedendo metodologie di prova che siano più facilmente applicabili anche dai centri prova per le strutture ROPS.



Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

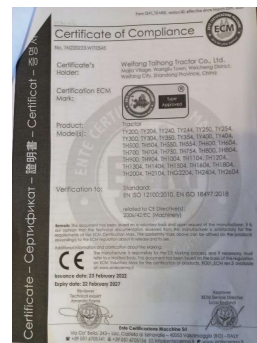


## TRATTORI AGRICOLI DI FABBRICAZIONE EXTRA EUROPEA



Le criticità rilevate sono:

- il trattore è accompagnato da una dichiarazione che lo configura come macchina. La dichiarazione non è però conforme alla DM;
- la targhetta sul trattore e la documentazione a corredo (manuale d'uso, fattura, corrispondenza, ecc.) riportano la dicitura «Trattore»;
- sono in ogni caso presenti non conformità tecniche sia come trattore che come macchina;
- sebbene si tratti più propriamente di un trattore, in assenza della specifica e corretta documentazione si è inviata la segnalazione ad entrambi i Ministeri potenzialmente competenti (Mimit e Trasporti).



Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

38

*Grazie per  
l'attenzione*



### INAIL

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 (r.p.v. 818566)  
Email: [l.vita@inail.it](mailto:l.vita@inail.it)



Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici