

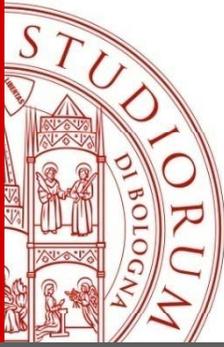
Convegno  
Attrezzature agricole più sicure:  
adeguamento normativo dei trattori usati

*Sala Polivalente Assemblea Legislativa Regionale, 11 novembre 2011*

# **Prove di certificazione per dispositivi di protezione del conducente nel ribaltamento dei trattori agricoli**

**Prof. Luigi Vannini**  
**Prof. Adriano Guarnieri**  
**Dott.ssa Valda Rondelli**

DEIAgra - Dipartimento di Economia ed Ingegneria Agrarie  
Università di Bologna

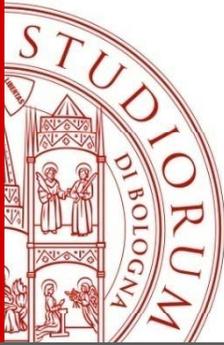


## PREMESSA

---

La modernizzazione dell'agricoltura e l'aumento della sua competitività, nell'arco di 50 anni, si è realizzata con l'introduzione di innovazioni: sostitutive di terra o di lavoro.

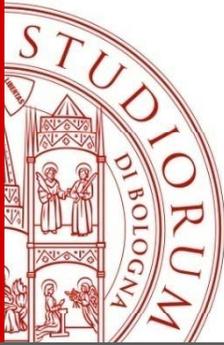
Le seconde sono segnate dallo sviluppo della meccanizzazione agricola, forse la trasformazione più profonda e tumultuosa avvenuta nelle imprese agricole nei primi 40 anni successivi al secondo conflitto mondiale.



## LE ORIGINI

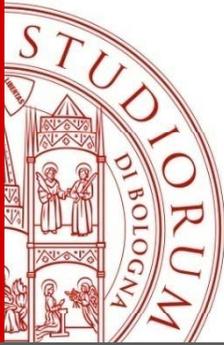
La diffusione della meccanizzazione si è inizialmente realizzata in termini quantitativi e successivamente nell'efficienza tecnica espressa.

In questo contesto il 1974 e l'applicazione della Direttiva 74/150 sull'omologazione comunitaria delle trattrici a ruote, costituisce uno spartiacque per i criteri attinenti le dotazioni di sicurezza per gli operatori.



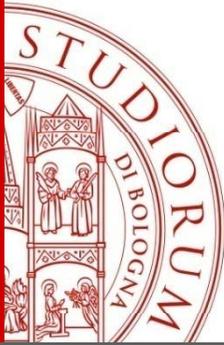
## GLI SVILUPPI

In tempi recenti e a seguito dell'approvazione del decreto legge 81/2008, l'ISPESL ha predisposto linee guida tecniche per limitare i rischi derivanti dal ribaltamento delle attrezzature di lavoro mobili con lavoratori a bordo, linee che per i modelli di più datata costruzione e maggiore diffusione hanno messo a punto specifici telai.



## LE PROVE DEL DEIAGRA

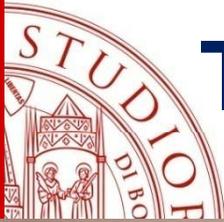
Su dodici di questi modelli il DEIAgra, nel Centro Didattico Sperimentale (CDS) di Cadriano, per conto della Regione Emilia-Romagna nell'ambito di una specifica convenzione, ha eseguito **prove di resistenza che sono risultate tutte positive**, confermando la rispondenza dei modelli delle strutture di sicurezza definiti dall'ISPESL ai requisiti prefissati.



## LE PROVE

Si sottolinea la valenza delle soluzioni trovate che, seppur riferite a telai a due montanti (omogenei nella parte alta del telaio), hanno dovuto definire dettagli per adattare i sistemi di ancoraggio alle diverse tipologie di trattrice.

I modelli testati nel CDS di Cadriano sono i seguenti:



# Trattrici a cingoli - Codice 8 OCSE



**FIAT 70-65M**



**LANDINI 6500 C**



**FIAT 411C**



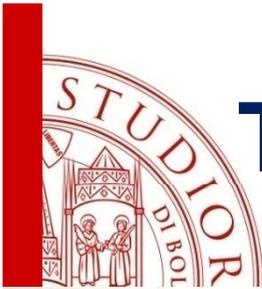
**FIAT 1355**



**FIAT 955**



**FIAT 765 C**



# Trattrici a ruote - Codice 4 OCSE



**LANDINI 6500 D**



**SAME CENTAURO**



**SAME CORSARO 7**



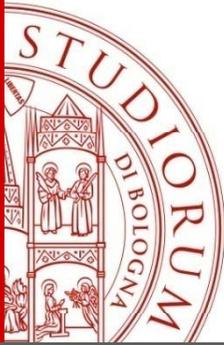
**FIAT 411 R**



**FIAT 415 R**



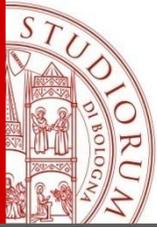
**FORD SUPER DEXTA 3000**



## I RISULTATI

A titolo di esempio si richiamano le prove eseguite su due di questi modelli:

- Un cingolato FIAT 1355
- Uno a ruote LANDINI 6500



# FIAT 1355

Massa di riferimento 8500 kg



Spinta laterale



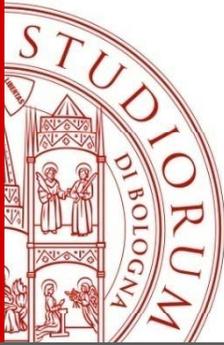
Schiacciamento posteriore



Schiacciamento anteriore

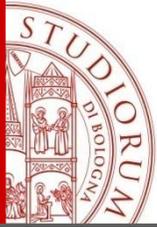


Spinta longitudinale



## MODELLO A CINGOLI – Codice 8 OCSE

Nel caso del modello a cingoli FIAT 1355 con massa di riferimento di kg 8.500 e ROPS a 4 montanti, il diagramma della spinta laterale certifica la rispondenza del dispositivo testato a condizioni di sicurezza per l'operatore, dimostrando la sua resistenza ai valori richiesti dalla norma (forza ed energia) cui corrisponde una deformazione complessiva elastica di 229 mm e una permanente di 100 mm.



# FIAT 1355

Massa di riferimento 8500 kg



Università di Bologna  
Dipartimento di Economia e Ingegneria Agrarie  
Sezione di Ingegneria Agraria

Data  Ora

Spinta Laterale ▾

Dx [m]

F [N]

Forza da raggiungere

Forza ok

Energia [J]

% E.

Energia da raggiungere

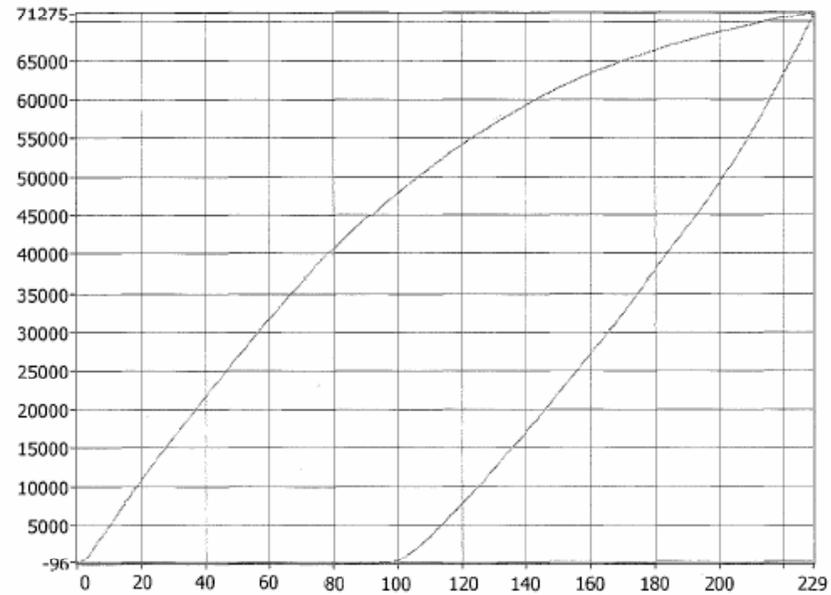
Energia ok

Stop

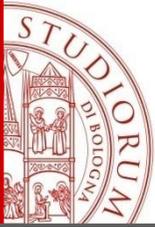


STOP

Trattore - Telaio



Spinta laterale



# LANDINI 6500

Massa di riferimento 3000 kg



**Spinta longitudinale posteriore**



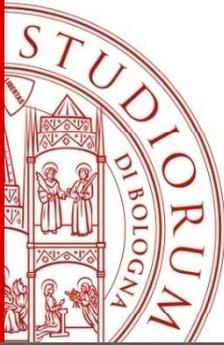
**Schiacciamento**



**Spinta laterale**

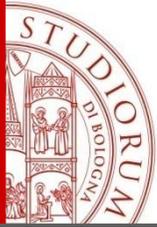


**Schiacciamento**



## MODELLO A RUOTE – Codice 4 OCSE

Nel caso del modello a cingoli LANDINI 6500 con massa di riferimento di kg 3.000 e ROPS a 2 montanti, il diagramma della spinta laterale certifica la rispondenza del dispositivo testato a condizioni di sicurezza per l'operatore, dimostrando la sua resistenza ai valori richiesti dalla norma (energia) cui corrisponde una deformazione complessiva elastica di 192 mm e una permanente anche in questo caso di 100 mm.



# LANDINI 6500

Massa di riferimento 3000 kg



Università di Bologna  
Dipartimento di Economia e Ingegneria Agrarie  
Sezione di Ingegneria Agraria

Data  Ora

Spinta Laterale ▾

Dx [mm]  Dx Max

Forza [N]  F Max

Energia [J]  E Max

Energia da raggiungere

Energia inserita manualmente

% Energia

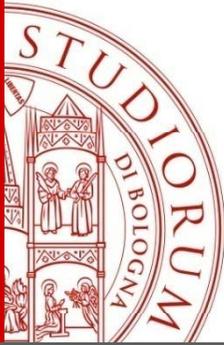
Stop spinta



**STOP**



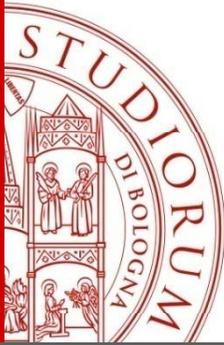
**Spinta laterale**



## CONCLUSIONI (1)

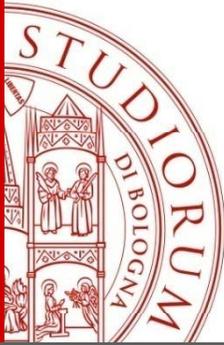
Si può osservare:

- Le prove effettuate validano le caratteristiche di sicurezza dei dispositivi (ROPS) progettati e proposti dall'ISPESL
- Seguendo le linee guida generali si può facilmente adeguare un trattore a ruote costruito prima del '74 o una trattrice a cingoli costruita prima del 2000, a condizioni di sicurezza per l'operatore: non esistono motivazioni tecniche a non farlo.



## CONCLUSIONI (2)

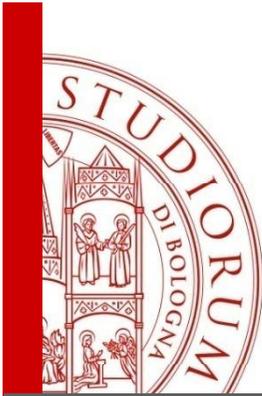
Per i trattori più diffusi, si può utilizzare il modello specificatamente messo a punto che ha il valore aggiunto di essere stato provato e certificato; possono inoltre essere allestiti con un sedile corredato da cinture di sicurezza.



## CONCLUSIONI (3)

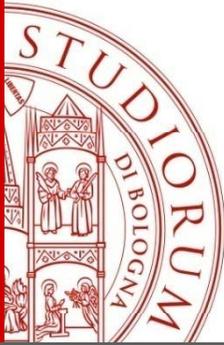
L'applicazione generalizzata di questi sistemi non esaurisce i problemi della sicurezza dell'operatore che vanno ben oltre il ribaltamento se si considerano come fattori di rischio altri agenti fisico-meccanici (rumore e vibrazioni), gli agenti chimici e l'impatto ambientale.

Questa osservazione sembra sollecitare un'azione di adeguamento alla sicurezza della trattrice funzionale all'impiego prevalente e al diverso grado di innovazione e sicurezza richiesto al mezzo e proprio di ciascuna operazione colturale.



## CONCLUSIONI (4)

Si deve peraltro osservare che nel nostro Paese circa il 95% delle aziende agricole è costituito da imprese coltivatrici.



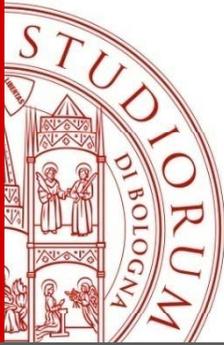
# PROPOSTE

---

In questa accezione, l'adeguamento del parco trattatrici a condizioni di maggiore sicurezza per l'operatore è azione di interesse prevalentemente pubblico, che ne giustifica l'intervento.

Si tratta di creare le condizioni di sostenibilità economica per un'opzione tecnicamente corretta alla più diffusa delle situazioni imprenditoriali.

A questo fine si possono prospettare interventi di diversa natura in ragione dello stato del mezzo e/o del suo impiego.



# POSSIBILI INTERVENTI (1)

A questo proposito si possono prospettare interventi di diversa natura in ragione dello stato del mezzo e/o del suo impiego:

- Primo intervento:

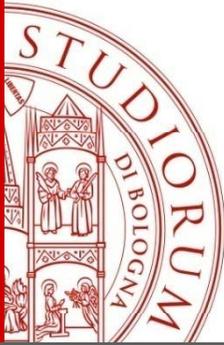
## **CONTRIBUTO IN CC**

*In relazione alla vetustà e/o alle ore di impiego totale (destinato a mezzi ancora tecnicamente efficienti);*

- Secondo intervento:

## **AGEVOLAZIONE PER LA SOSTITUZIONE DEI MEZZI PIÙ OBSOLETI**

*(In base all'anno di immatricolazione e/o ore di impiego)*



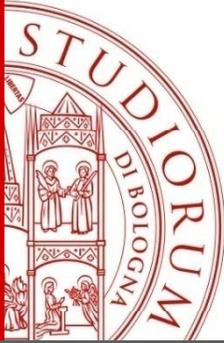
## POSSIBILI INTERVENTI (2)

- Terzo intervento:

### AGEVOLAZIONE PER LA SOSTITUZIONE DEI MEZZI MAGGIORMENTE IMPIEGATI IN OPERAZIONI CULTURALI (difesa) O

### PER TIPO DI IMPRESA (frutticola, viticola)

*Individuando indicatori/coefficienti in grado di orientare l'intervento in base all'opportunità o meno di sostituire il mezzo, considerati tutti i fattori di rischio (altri dal ribaltamento) a cui sono soggetti gli operatori*



# Grazie per l'attenzione



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

**Prof. Luigi Vannini**

Direttore

Dipartimento di Economia e Ingegneria Agrarie

Università di Bologna

[www.deiagra.unibo.it](http://www.deiagra.unibo.it)

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI