

# Trattori agricoli : dalla Direttiva Macchine (2006/42/CE) alla “mother regulation” (Reg. UE nr. 167/2013)

**Same Deutz-Fahr R&D  
Corporate – F. Signorelli**

**Assolombarda - Milano**

**1° dicembre 2015**

# Direttiva Macchine Vs. trattori agricoli

**DAL 29/12/2009 :**

- **Impatto di tipo tecnico**
- **Impatto sui costi prodotto**
- **Complicazioni di tipo amministrativo-procedurale**
- **Impatto sulla documentazione tecnica a corredo**
- **Maggiori costi di gestione**

# Impatto di tipo tecnico

Quanti erano i rischi non contemplati dalla legislazione comunitaria ?

5, 6, 10, 50..... ?

- 1) Superfici calde
- 2) FOPS
- 3) Sostanze pericolose
- 4) Prova cinture per sedile passeggero
- 5) Manuale dell'operatore .....

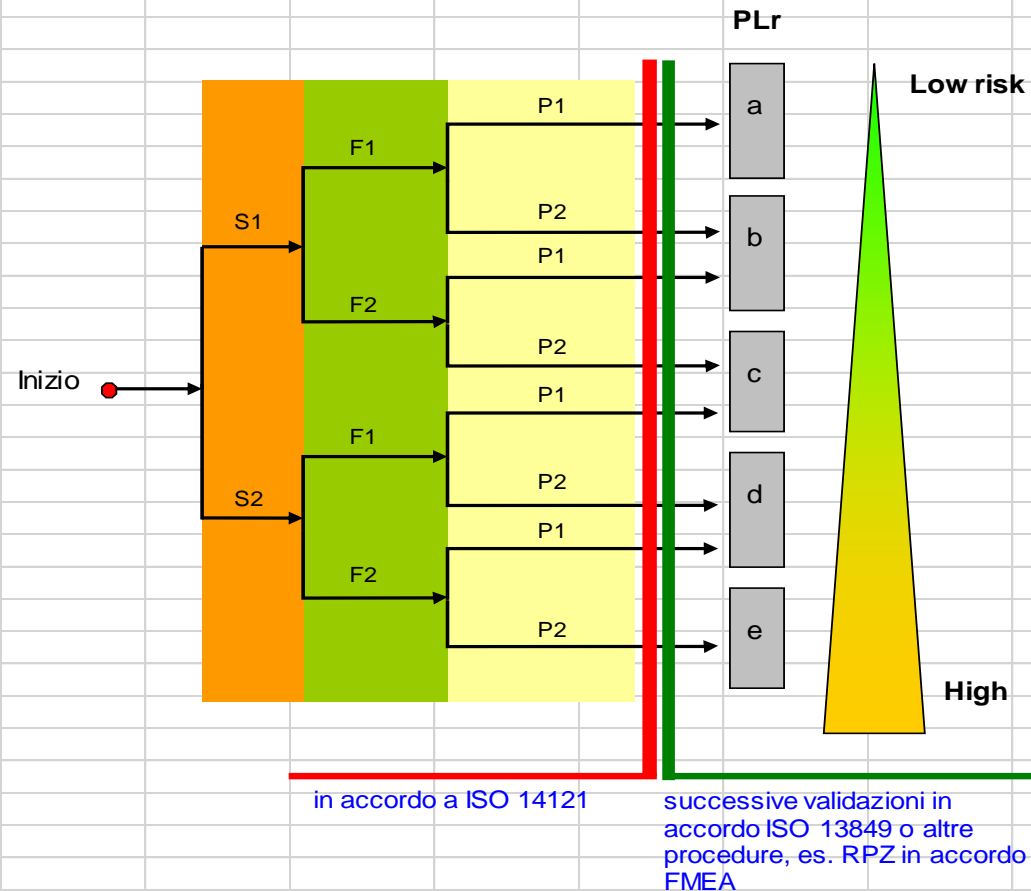
e poi ?

# Quali rischi .....???

Requisiti essenziali di sicurezza (RES) – Materiali e prodotti – Design della macchina per trasporto e la movimentazione – Ergonomia – Uscita dei gas di scarico – Uscita di emergenza – Sedili – Sistemi di comando – Arresto di emergenza – Perdita di stabilità – Guasti durante il lavoro – Rischi dovuti alla mobilità – Rischi dovuti alla proiezione di oggetti – Protezioni fisse – Energia elettrica – Serbatoi e liquidi a bassa temperatura – Rischio incendio – Rumore – Vibrazioni – Radiazioni ottiche e laser – Rischi di intrappolamento – Rischi di scivolamento o di caduta – Rischi durante la manutenzione – Accesso ai punti di lavoro per la manutenzione – Isolamento dalle sorgenti di energia elettrica – Informazioni ed avvertimenti sulla macchina – Dispositivi di allarme – Rischi residui – Posto di guida e campo di visibilità – Sedili conducente e passeggero – Rischio di movimento incontrollato – Guasto dei circuiti di controllo (sterzo, frenatura, ecc...) – Guasti meccanici in generale – Rischio di ribaltamento laterale – Dispositivi di aggancio per il traino – Alloggiamento della batteria e rischi dovuti alla proiezione dell'elettrolita e all'accumulo di vapori – Stacca-batteria – Safety Decals – Istruzioni per l'assemblaggio delle quasi-macchine

# Grafici del rischio

ISO 14121 and EN 13849



**S = Severity of injury**  
 S1 = slight risk (normally reversible injury, e.g. bruises, fractures)  
 S2 = serious risk (irreversible injury, e.g. loss of body part or death)

**F = Frequency and/ or exposure to hazard**  
 F1 = seldom-to-less-often and/ or exposure time is short  
 F2 = frequent-to-continuous and/ or exposure time is long

**P = Possibility of avoiding or limiting harm**  
 P1 = possible under specific conditions  
 P2 = scarcely possible

**Result/ Target:**  
 S0 = no risk resp. acceptable residual risk



# Sedile conducente, passeggero e cinture

- Sedile per sensore rilevamento presenza conducente
- Cinture di sicurezza per entrambi
- Prescrizioni tecniche e tests della norma EN 15694:2009 per passeggero



# Logiche di sicurezza (Interlocks)

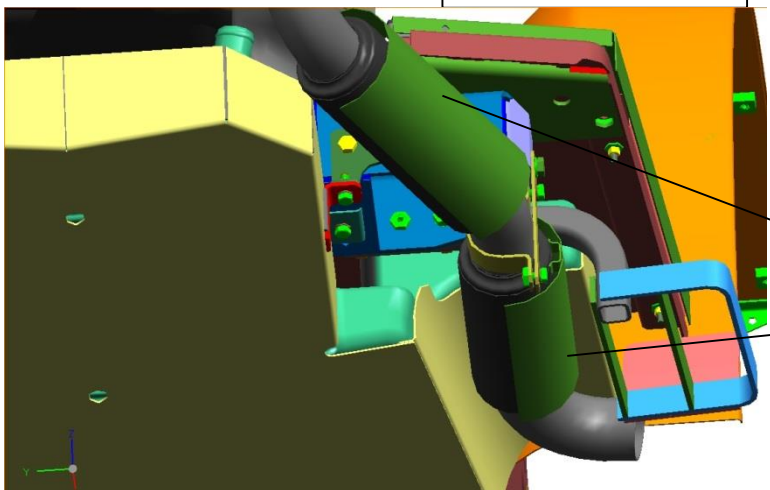
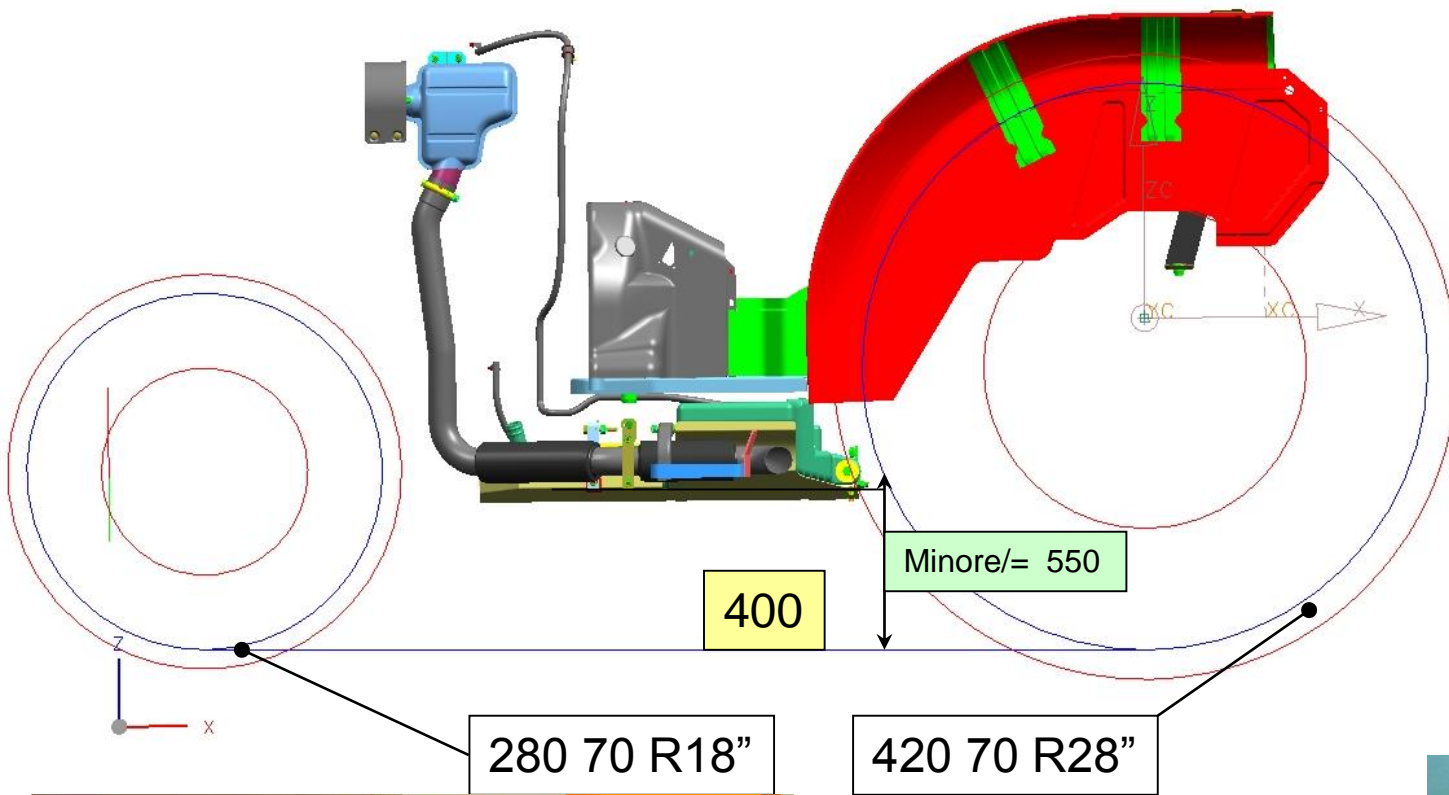
- Avviamento inatteso del trattore
- Avviamento da terra
- Movimento del trattore anche senza conducente
- Movimento dell'A3P durante l'avviamento motore
- Movimento inatteso in pendenza con azionamento A3P da terra (comandi esterni)

# Protezione delle parti calde





# FRUTTETO3 S 28"



RIPARI CALORE



# Sostanze (anti-parassitarie) pericolose (diffusione/fertilizzazione)

- La cabina deve rispettare le prescrizioni della norma EN 15695-1:2009, per l'uso al posto dei dispositivi di protezione individuale (PPE).
- Targhetta in cabina ed il Manuale operatore devono mostrare chiaramente la categoria, in accordo alla EN 15695-1:2009
  - Cat. 1 = Non offre protezione.
  - Cat. 2 = Protezione contro la polvere
  - Cat. 3 = Protezione contro la polvere e gli aerosols.
  - Cat. 4 = Protezione contro la polvere, aerosols e vapori (pesticides).
- Cat. 3 e 4 non sono ancora pronte (ottimizzazione spazio per alloggiare i filtri a carboni attivi e potenziamento impianto).
- I limiti operativi devono essere indicati nel Manuale operatore

Schützt gegen		Kabinenklasse		Mindenstanforderungen	
Staub	✓ Ja		Kategorie 4	Frischlufthmenge	30 m³/St
Aerosolen	✓ Ja			Kabinenüberdruck	20 Pa
Dämpfen	✓ Ja			Druckanzeige	Verpflichtend
Staub	✓ Ja		Kategorie 3	Frischlufthmenge	30 m³/St
Aerosolen	✓ Ja			Kabinenüberdruck	20 Pa
Dämpfen	✗ Nein			Druckanzeige	Verpflichtend
Staub	✓ Ja		Kategorie 2	Frischlufthmenge	30 m³/St
Aerosolen	✗ Nein			Kabinenüberdruck	20 Pa
Dämpfen	✗ Nein			Druckanzeige	Fakultativ
Staub	✗ Nein		Kategorie 1	Frischlufthmenge	Keine Anforderung
Aerosolen	✗ Nein			Kabinenüberdruck	Keine Anforderung
Dämpfen	✗ Nein			Druckanzeige	Keine Anforderung



# Presenza di forza (PdF/PTO) posteriore



- Standard e piccoli trattori con carreggiata  $> 1.150$  mm:
  - Se con PTO-tipo 3, lo scudo di protezione largh.=360 mm può essere usato anche per tipi di PTO più piccoli pure, ma un'avvertenza deve essere inserita appositamente nel manuale operatore.
- I trattori piccoli e stretti con carreggiata minima dei due assi  $< 1.150$  mm devono rispettare la ISO 500-2:2004 che descrivono i due tipi di pto.

# Posizionamento Presa di forza (PdF/PTO) anteriore

## ISO 8759-1:1998

■ Con tutti gli pneumatici, verifica su alcuni trattori, in particolare per :

- ➔ i piccoli trattori per l'h min.
- ➔ I grossi trattori per l'h max.

### 4.2 Location

The location of the axis of the power take-off shall lie within the shaded rectangle shown in figure 1.

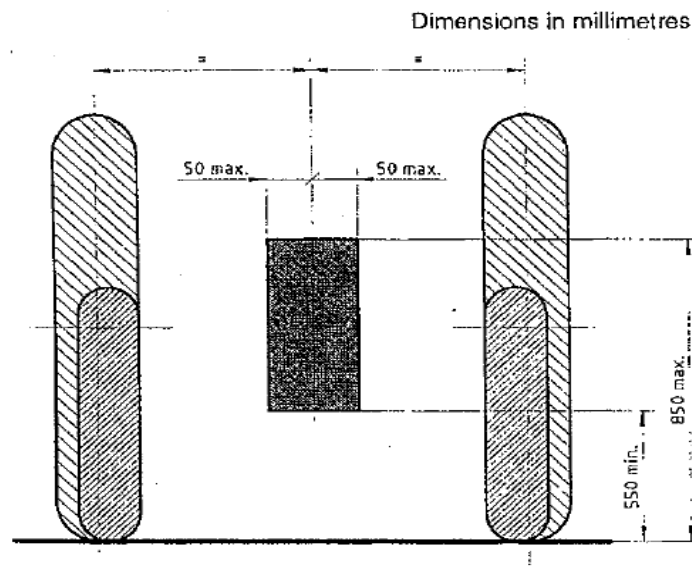
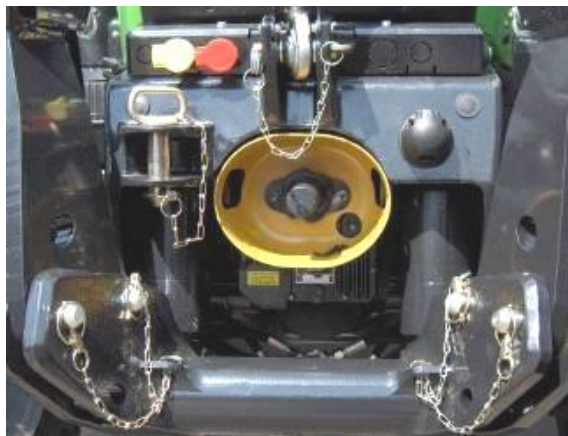
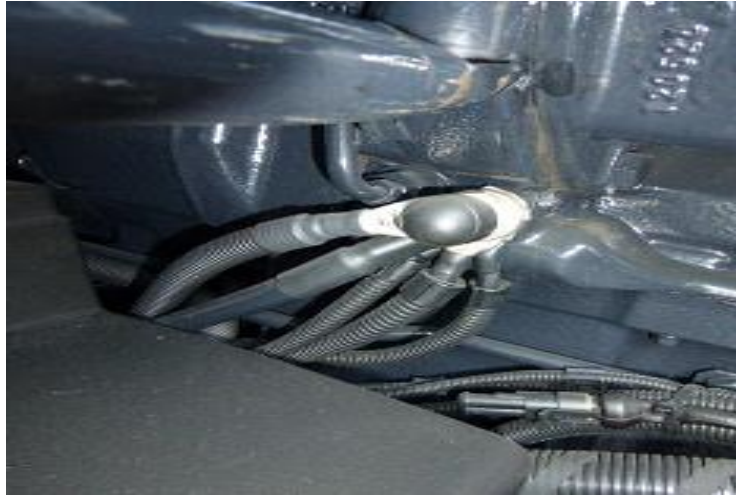


Figure 1 — Location of power take-off (viewed from the front of the tractor)





# Morsetti e stacca-batteria



- ....morsetti coperti da contatti involontari,
- La posizione dello stacca-batteria dovrà essere "facilmente accessibile" e non in prossimità di punti pericolosi.

2063





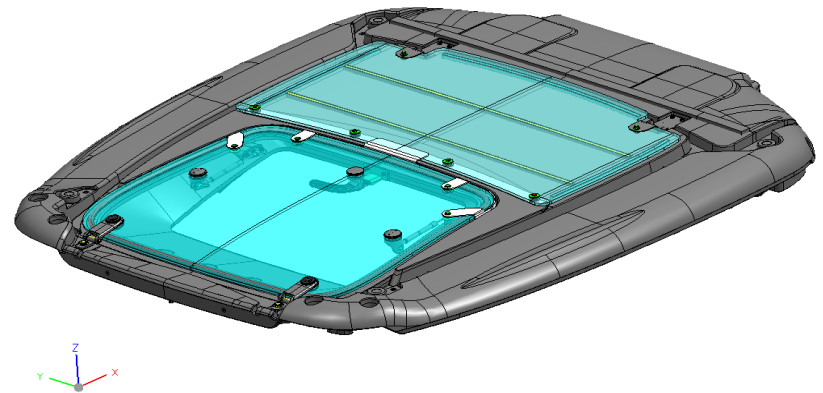
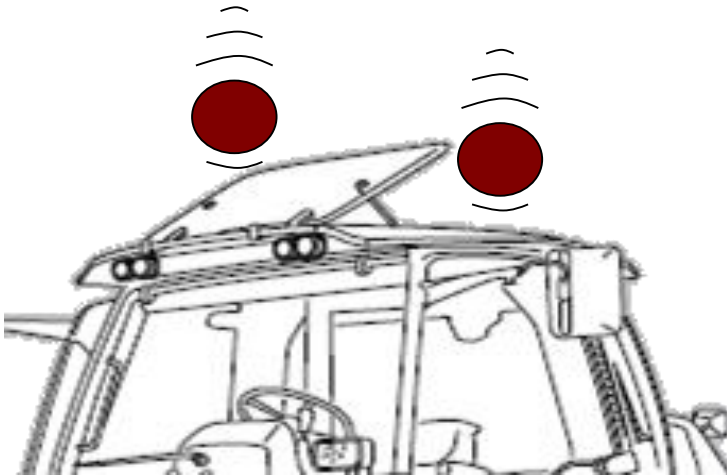
# Arco di protezione in caso di ribaltamento (roll-bar)

- Agevolatori per la movimentazione per modelli da frutteto, vigneto (2 montanti anteriori)
- Soluzione economica : molle a gas
- Ripetizione prova ROPS (Roll Over Protective Structure) NON necessaria !
- Futuri sviluppi per 2 montanti posteriori



# FOPS

- Following Objects Protection Structure
- Testato secondo il Codice OCSE nr. 10 (assorb. Energia pari a 1365 *Joule*).
- Protezione per prodotti agricoli, oggetti vari, ecc.. che possono cadere dall'alto
- Ha comportato in pratica il totale rifacimento dei tetti (spesso oltre 5 versioni per ogni cabina)
- Legato in buona parte al lavoro con caricatore frontale, ma non solo
- In silvicoltura un ulteriore FOPS di livello (di energia) 2 è necessario (pacchetto forestale)



## .....continua.....

- *Misurazione livello vibrazioni corpo intero (WBV) in trasporto (asfalto, strada bianca) e lavorazioni tipiche (aratro, erpice)*
- *Determinazione degli angoli di ribaltamento*
- *Cavi di chiusura*
- *Impianto elettrico*
- *Stacca-batteria*
- *Interruttore e comando inversore*
- *Comando acceleratore*
- *Sensore e pedale frizione*
- *Parafanghi*
- *Deflettori per contenimento rumore e fango*
- *Corrimani ed appigli per accesso posto guida*
- *Predisposizione estintore*
- *Test di propagazione fiamma sui materiali interni*
- *Spazio di manovra al posto guida trattori stretti : non più in deroga*

.....continua.....

- *Corretta dislocazione dei comandi esterni*
- *Corretta dislocazione, identificazione, forze di azionamento, ergonomia e funzionamento logico dei comandi interni al posto guida*
- *Individuazione uscita di emergenza e relativa identificazione*
- *Blocco apertura porte a causa chiusura specchi.*
- *Rischio movimento non voluto del sollevatore all'accensione della macchina.*
- *Nuove targhette motore e trattore*
- *Da 10 a 20 pittogrammi di sicurezza (safety decals)*
- *Lavoro con caricatore frontale*
- *Punti di sollevamento trattore*
- *Accessi ai punti di manutenzione, alloggiamento manuale operatore e cunei, ecc...*

## Impatto sui costi prodotto

- Inevitabilmente l'aumento di costi ha gravato sull'imprenditore agricolo, che ha dovuto sostenere una spesa aggiuntiva quantificabile approssimativamente da un minimo di 800 € per ogni trattore, con un incremento percentuale del 2-3% sul costo totale di un trattore di medio bassa potenza !



# Complicazioni di tipo amministrativo-procedurale

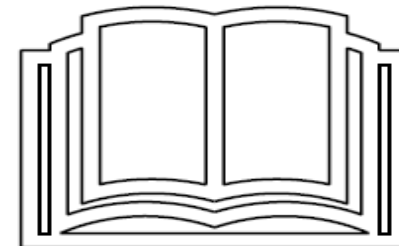
- L'elenco dei rischi non è mai esaustivo (e così pure le soluzioni tecniche)
- Incertezza legale maggiore a causa di un approccio armonizzativo incompatibile e di due procedure certificative per uno stesso prodotto
- Un collaudato strumento di armonizzazione demolito e ritorno a situazioni differenziate
- Risk Assessment per l'intero trattore e non solo per i «gaps» identificati (aumento costi per gli utilizzatori)



Impatto sulla documentazione tecnica a corredo (Manuale dell'Operatore) o per l'After Market (Manuale d'Officina, Tempari per le lavorazioni)

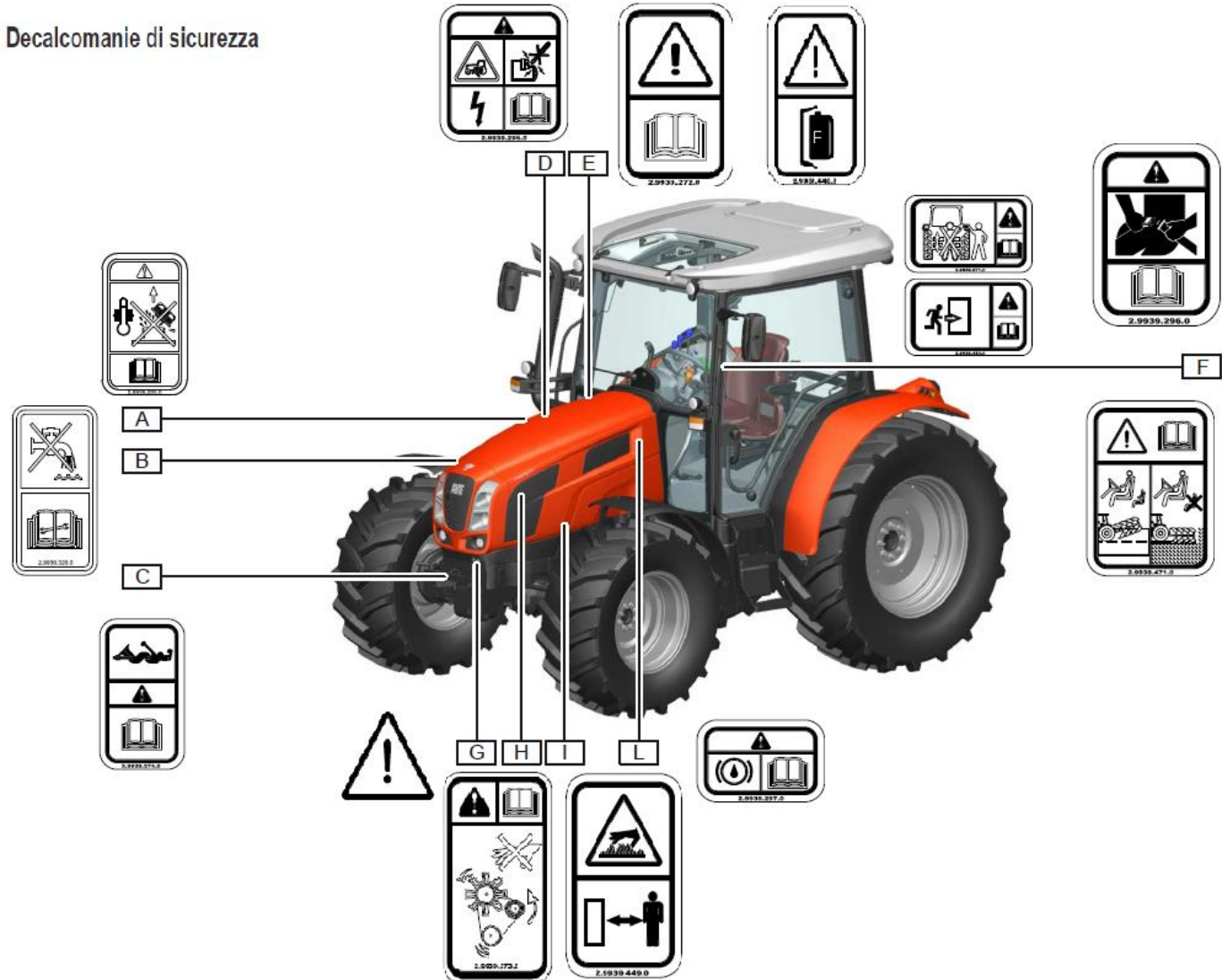
## Manuale dell'operatore

- Si devono rispettare le prescrizioni della ISO 3600:1996 (eccetto per l'identificazione e la numerazione).
- Il Manuale dell'operatore entra a pieno titolo nel processo di omologazione
- Informazioni aggiuntive in accordo alla dir. 2009/144/CE sono necessarie.
  - Sicurezza trattore (FOPS e sostanze pericolose).
  - Vibrazioni e rumore al passaggio.
  - Situazioni pericolose con il caricatore frontale ed in applicazione forestale
  - Attaccare, scollegare e lavorare con macchinario portato, rimorchi e attrezzature trainate intercambiabili.
  - Altre connessioni (PTO, distr. idraulici, freni rimorchio, A3P)
  - ➔ Disponibilità del Manuale a momento della certificazione



# Impatto sulla documentazione tecnica a corredo (Manuale dell'Operatore) o per l'After Market (Manuale d'Officina, Tempari per le lavorazioni)

Decalcomanie di sicurezza



# Maggiori costi di gestione

## Creazione di un Fascicolo Tecnico con :

- Schemi, relazioni di calcolo e di prova, prove sperimentali per l'efficienza e la sicurezza del mezzo, expert Opinions addizionali da parte di un Ente esterno.
- Dichiarazione di conformità CE e marcatura CE.
- Manuale Operatore con segnalazioni delle situazioni di rischio.
- Certificazione specifica del processo produttivo e tenuta della documentazione ad hoc.

## Quando ?

- **Dal 1 gennaio 2016 per i nuovi TIPI di trattori, cioè per tutte le nuove omologazioni**
- **Dal 1 gennaio 2018 per tutte le immissioni sul mercato, e quindi per le immatricolazioni**

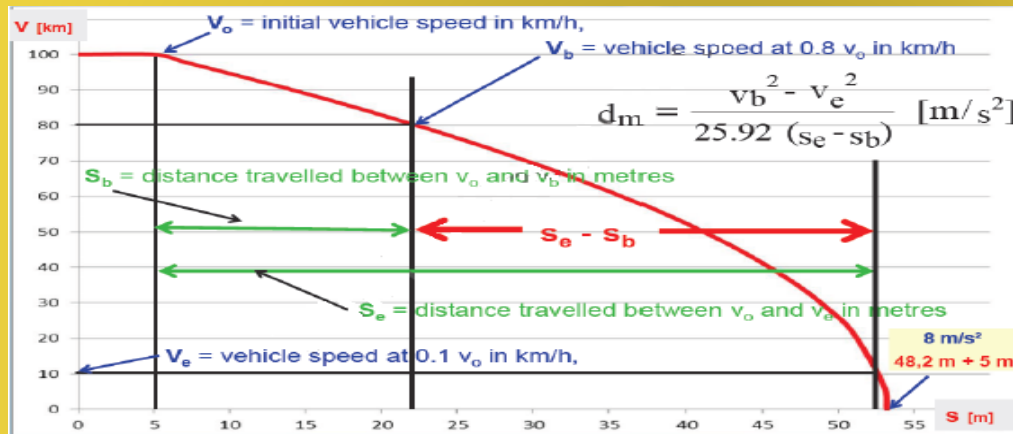
## Succede che :

- **I trattori vengono esclusi dalla Direttiva Macchine**
- **.....e si avvicinano alla legislazione vigente dei veicoli da trasporto (sarà l'unico veicolo da lavoro ad avere questo tipo di legislazione !)**
- **Nessuna limitazione della velocità massima per costruzione.**
- **La determinazione della massa rimorchiabile diventa ...oggettiva !**
- **Apertura al mercato dei trattori agli operatori indipendenti in materia di riparazione/attrezzi/diagnostica, ricambi.**



# La Mother Regulation (Reg. UE 167/2013) : novità!

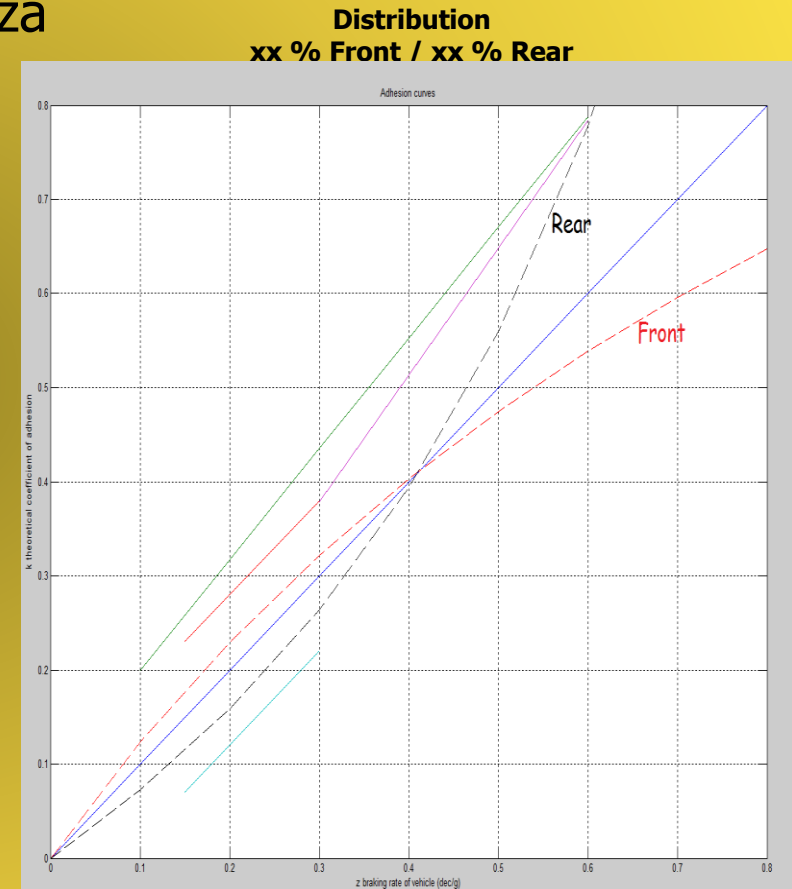
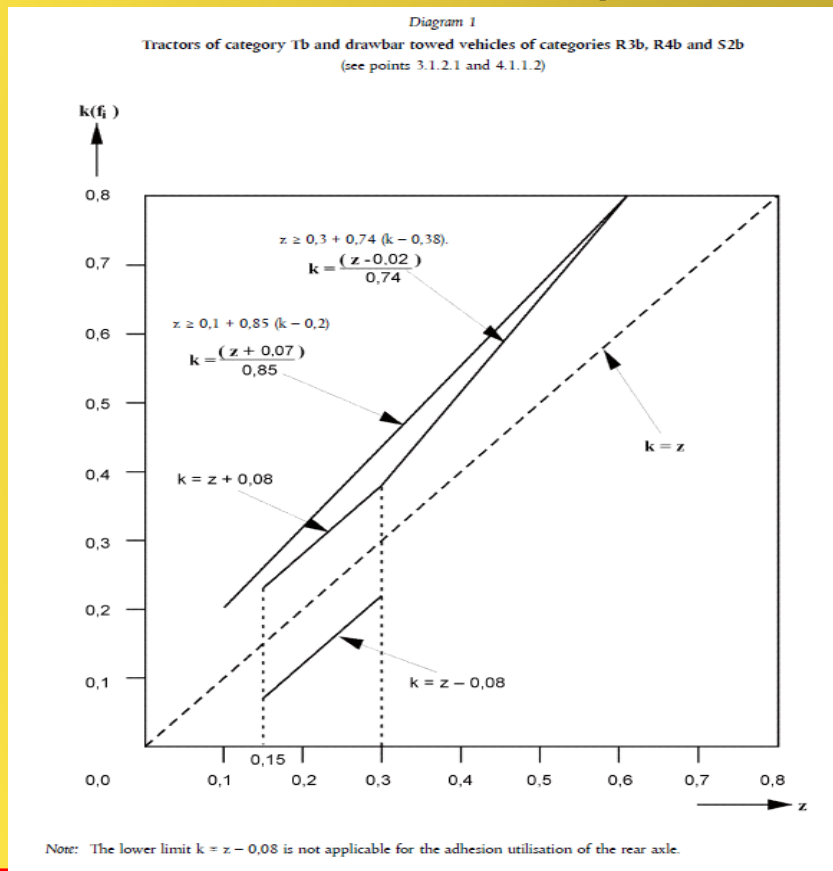
- Freno stazionamento : nuove prescrizioni a caldo
- Nuovo comando per controllo park-on
- Frenatura di servizio : incremento delle prestazioni richieste



- Nuove prestazioni richieste con massa trainata s/freni
- Per  $30\text{km/h} < v_{\text{max}} \leq 60\text{km/h}$  è necessario l'inserimento della DT in frenatura
- Nuove performances per la frenatura a caldo
- Nuovo test sulla frenatura in discesa (per  $V_{\text{max}} > 40 \text{ km/h}$  e  $M_t > 12\text{t.}$ )
- Moderabilità del freno di soccorso anche per rimorchio
- Limitazione automatica della velocità a 40 km/h con pedali separati

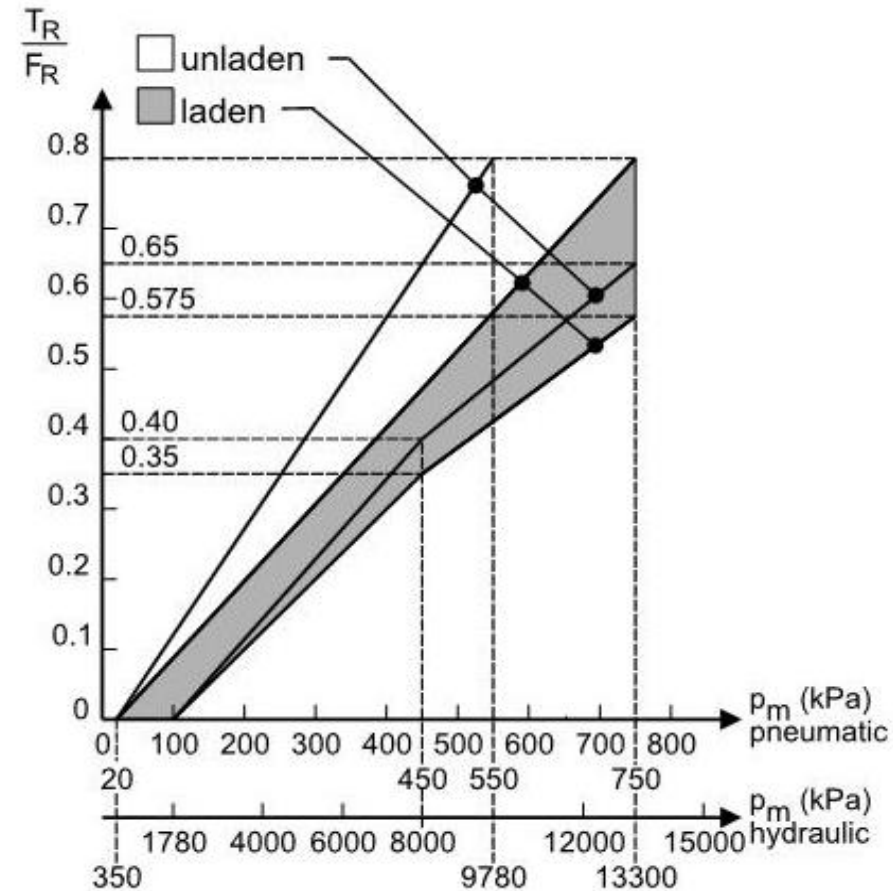
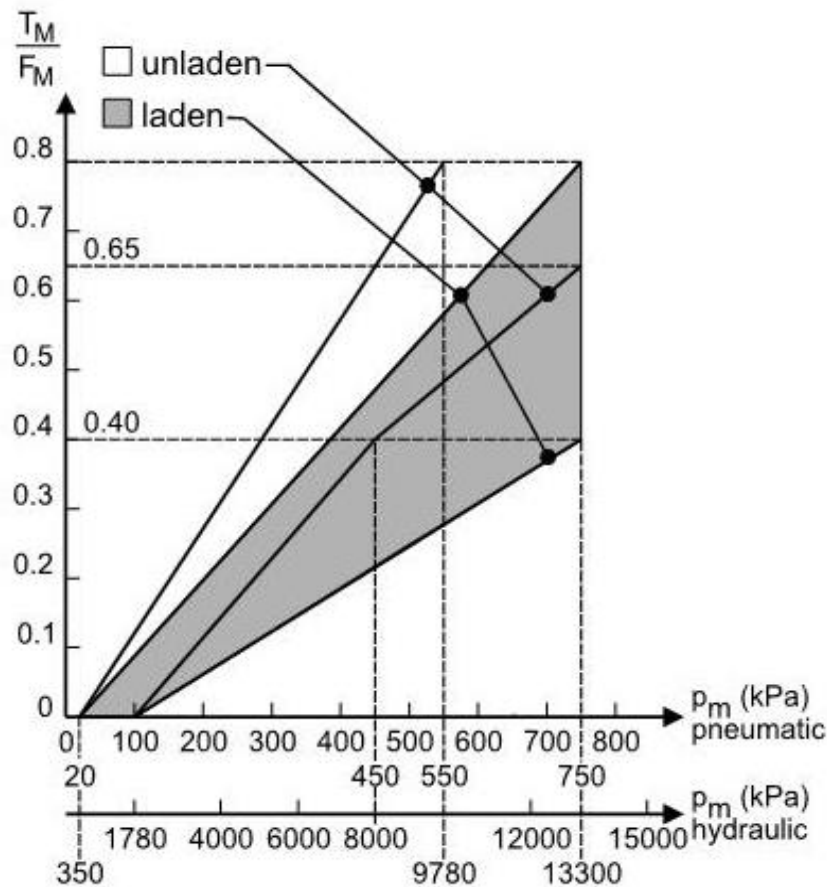
# La Mother Regulation (Reg. UE 167/2013) : novità!

1. Nuova distribuzione delle forze di frenatura tra asse anteriore e posteriore e relazione tra il tasso di frenatura (rapp. Forze alle ruote e distribuzione dei carichi in frenatura) e coeff. aderenza



# La Mother Regulation (Reg. UE 167/2013) : novità!

1. Relazione tra il tasso di frenatura (rapp. Forze alle ruote e reazione statica strada) e la pressione al semigiunto di accoppiamento



# La Mother Regulation (Reg. UE 167/2013) : novità!

- Efficienza dei sistemi di frenatura

- 3.1.1. Sistemi di frenatura di servizio

- Tipo 0

$$76 / 432 \quad S_{max} \leq 0,15 V + (V^2)/116$$

	$v_{max} \leq 30 \text{ km/h}$	$v_{max} > 30 \text{ km/h}$
$v$	$\cong v_{max}$	$\cong v_{max}$
$s$ (metres)	$\leq 0,15 v + v^2/92$	$\leq 0,15 v + v^2/130$
$d_m$	$\geq 3,55 \text{ m/s}^2$	$\geq 5 \text{ m/s}^2$
F (foot operated control)	$\leq 600 \text{ N}$	$\leq 600 \text{ N}$
F (hand operated control)	$\leq 400 \text{ N}$	$\leq 400 \text{ N}$

- 2.2.1.21 - Sistemi di frenatura antibloccaggio per i trattori categoria Tb
  - ABS categoria 1: per nuovi tipi Tb  $V > 60 \text{ km/h}$  -> 01/2016;
  - ABS categoria 1: per nuovi tipi Tb  $40 < V < 60 \text{ km/h}$  -> 01/2020;
  - ABS categoria 1: per nuovi trattori Tb  $40 < V < 60 \text{ km/h}$  -> 01/2021;

# La Mother Regulation (Reg. UE 167/2013) : novità!

- Traino ammissibile verificato a calcolo e limitato dal tasso di frenatura e dall'aderenza del complesso :
- Nuove regole per i terminali «virtuali»
- Nuove prescrizioni per portiere, cerniere, serrature, botole, antifurti, ecc....
- Nuove prescrizioni per l'identificazione trattore (VIN o PIN)
- Nuove prescrizioni per la protezione dei circuiti elettrici e per i sovraccarichi
- Nuove prescrizioni per i parafranghi anteriori e posteriori
- Cingolati : oltre i 15 km/h solo cingoli in gomma
- Nuove metodologie di prova per i ganci di traino, specie per trattori  $V > 40$  km/h
- Nuovo impianto 2 condotte x fr. rimorchio EU (vecchio imp. Ita con adattatore/vecchio FRA con Plug&play, ammesse fino al 2020/2021)

$$d_{M+R} = d_M \cdot \frac{P_M}{P_M + P_R}$$



# La Mother Regulation (Reg. UE 167/2013) : novità!

- **Nuovi giunti idraulici per frenatura rimorchio**
- **Nuovo sistema di compensazione usura freni automatico sopra i 40 km/h**
- **RMI : Conformità con le norme ISO e delays richiesti per protocolli di comunicazione, Company's VCI connectors, reprogramming, sviluppo tools, Company's software, ecc....Date proposte dal CEMA : 1-1-2018 (Company's software e VCI), 1-7-2021 (std. VCI connectors con specifici std., ma non per prot. comunicaz, info per sviluppatori tools e softwares esterni): 1-7-2023 o 2025 ?)**
- **Stop automatico della pto in condizioni di lavoro statico**
- **Logica OPC sulla PTO (accettabile, anche per quelle meccaniche), in assenza operatore in cabina.**
- **Starter (motore) solo dal posto di guida e con 2 comandi trasmissione in neutro (frizione + 1 leva).**

# La Mother Regulation (Reg. UE 167/2013) : novità!

- Spazi di manovra e prescriz. scalette anche per frutteti (T2).
- Campo visibilità laterale acc. ISO 5721-2:2014.
- Pneumatici non approvati, solo fino al 30-6-2021
- New : due specchietti retrovisori sempre
- New : retro-visibilità e visibilità laterale, con riferimento a ISO 5721-2:2014.
- Nuova l'accessibilità dei punti di ingrassaggio, da indicare anche su trattore
- Burning rate solo per materiale in cabina! Propag. fiamma < 150 mm/min; prova effettuata sec. ISO 3795 (fornitori).
- Nuove luci dell'automotive opzionali (es. DRL, fendinebbia e retromarcia, 3° brake light, contour light, luci di cortesia esterne, luci laterali, luci segnalaz. Laterali, regolazione proiettori anteriori, abbaglianti obbligatori x  $V_{max} > 40$  km/h, side orange marker lamps per trattori con lungh. > 6 m)
- Filtrazione cabine : protezione dalle sostanze pericolose cab. Cat. III e IV
- Elettricità statica del serbatoio gasolio in plastica???

# La Mother Regulation (Reg. UE 167/2013) : novità!

- **Finiture interne : nuovi requisiti derivati dall'automotive, con tanto di procedura di verifica. Oltre i 40 km/h rischio stampi.**
- **Finiture esterne : checks in due fasce in altezza : 0 - 75 cm. - 2 m. Fondamentale il vincolo sulla profondità; ci si fermerà a 8 cm. dal bordo più esterno (dx e six) del trattore (pneum. più alto e carreggiata più stretta). In questa zona raccordi max r.> 2.5 mm o smussi per durezza > 60 Shore A. Per h. <0.75 mm vale solo il punto più esterno di ogni piano trasversale. Idem per le ruote. Per h. >0.75 mm controllo solo con sfera diam. 100 mm.**
- **Tests in cella x imp. di riscaldamento & condizionamento sec. par. 8 e 9 della ISO 14269-2 o sec. dir. 2001/56/EC o ECE R 122 per il riscaldamento.**
- **Parafanghi ant. e post. per i trattori Tb (> 40 km/h)**
- **Obbligo prova dinamica per i ganci di traino per i trattori Tb (> 40 km/h)**
- **Sterzo 40 kph < Vmax < 60 kph: ISO 10998:2008 + Amd 1:2014 . Iso oggi non seguita da SDF.**