



FEDER
UNACOMA
Federazione Nazionale Costruttori
Macchine per l'Agricoltura

Il Trattore

A Cura di
Lorenzo Iuliano e Domenico Papaleo
(Servizio Tecnico FederUnacoma)



Obiettivi della meccanizzazione

- Tempestività nello svolgimento delle operazioni
- Miglioramento della qualità Del lavoro
- Aumento della produttività
- Riduzione della fatica Umana

Obiettivi Tecnico operativi

- qualità, quantità, sostenibilità ambientale del lavoro

Economici

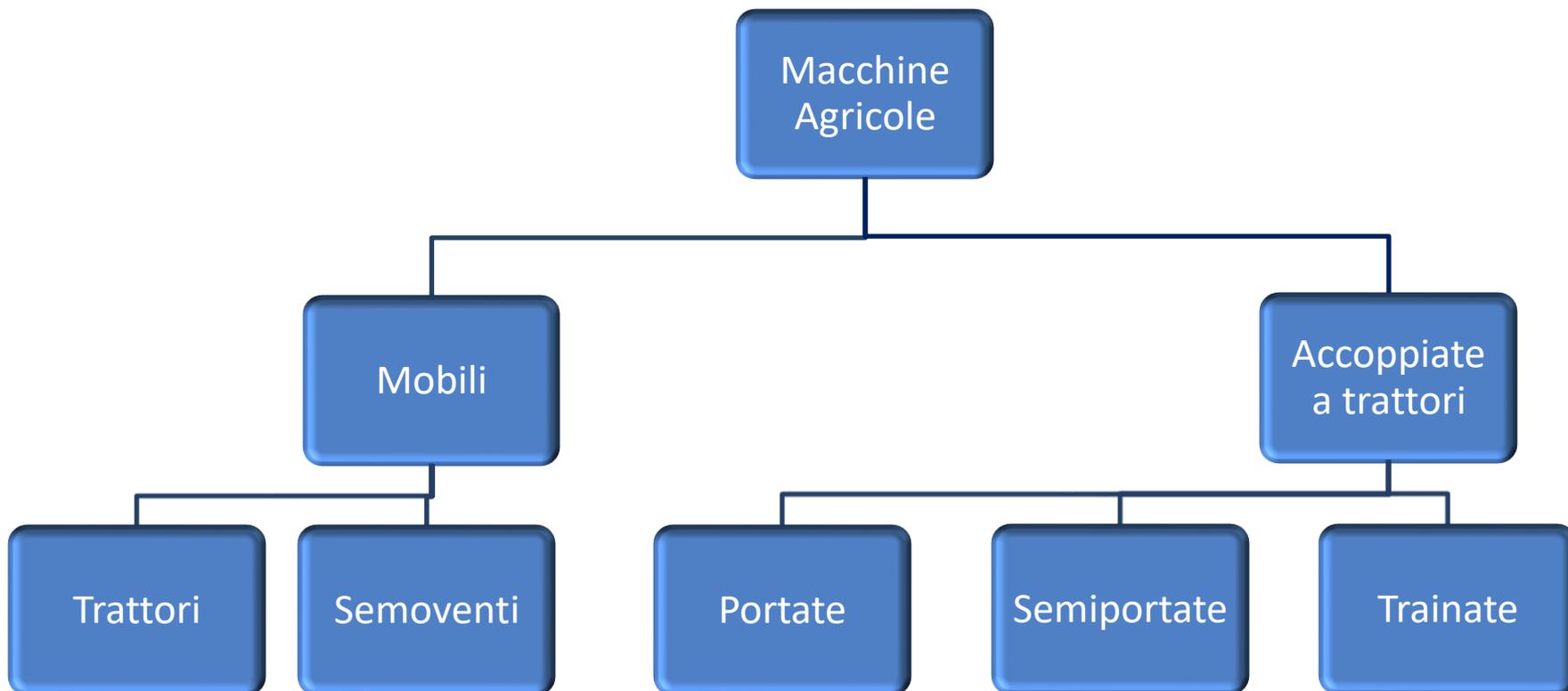
- lavoro a costi convenienti

Sociali

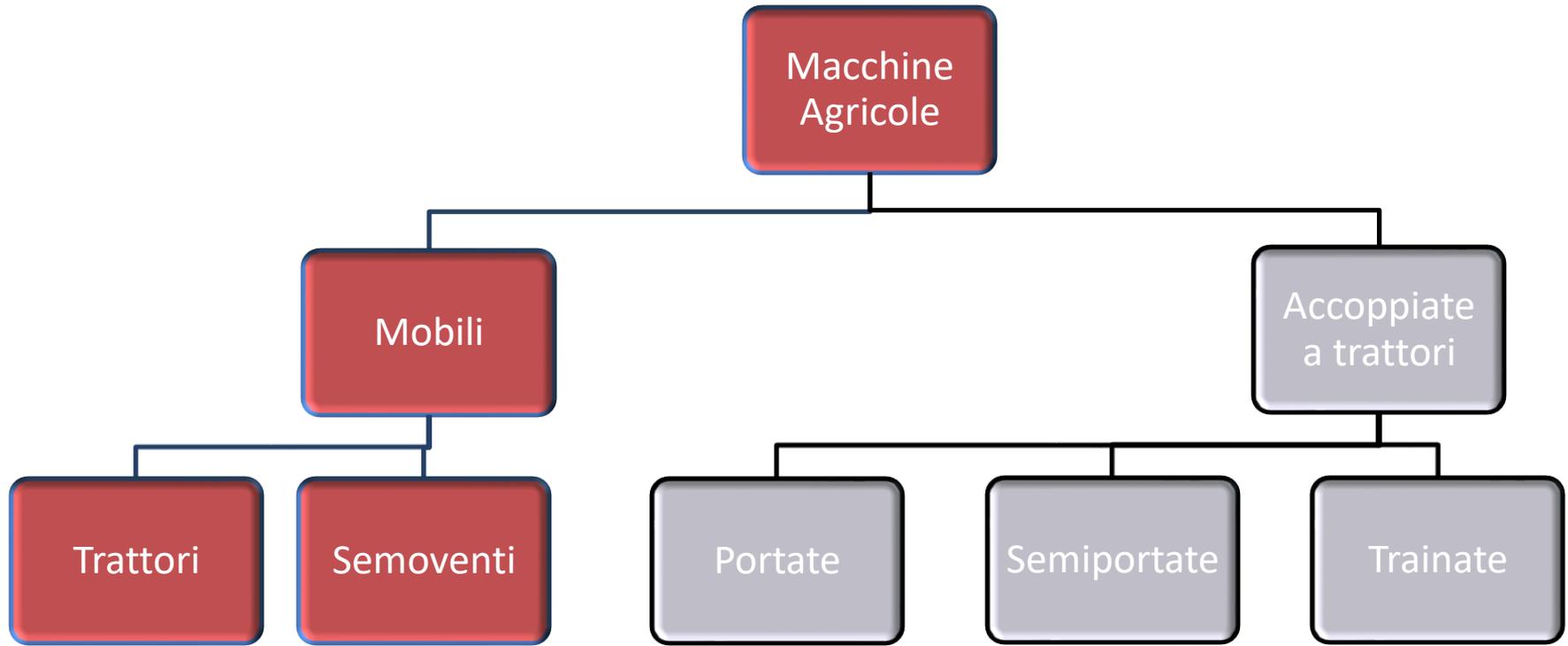
- Sicurezza e riduzione della fatica degli addetti



Il Trattore: Introduzione



Il Trattore: Introduzione



Classificazione di macchina agricola ai fini omologativi



Macchine agricole
(art. 57 CdS)

Macchine agricole SEMOVENTI

Macchine agricole TRAINATE

Attrezzature portate e
semiportate

Trattrici agricole

Macchine agricole operatrici a due o più assi

Macchine agricole operatrici ad un asse

Rimorchi (R)

Macchine agricole operatrici (S)

Macchine operatrici (art. 58 CdS)

sono macchine semoventi o trainate, a ruote o a cingoli, destinate ad operare su strada o nei cantieri, equipaggiate, eventualmente, con speciali attrezzature

NRMM (Non road Mobile Machinery): qualsiasi macchina mobile, apparecchiatura mobile industriale o veicolo, con o senza carrozzeria, non destinato al trasporto di passeggeri o merci su strada su cui sia montato un motore a combustione interna

Il Trattore: Introduzione



Un pizzico di storia del Trattore...

1892: I primi trattori in assoluto: il Waterloo Froelich ed il J.I. Case (locomobili a vapore)

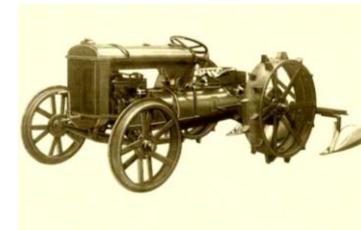
1917: il Fordson, ovvero il primo trattore realizzato in serie

1920: il FIAT 702, ovvero il primo trattore italiano commercializzato sul larga scala

1933: il Ferguson «Black Tractor», il primo trattore con sollevatore ed attacco a 3 punti



The First **CASE** Gas Tractor
Built in 1892.

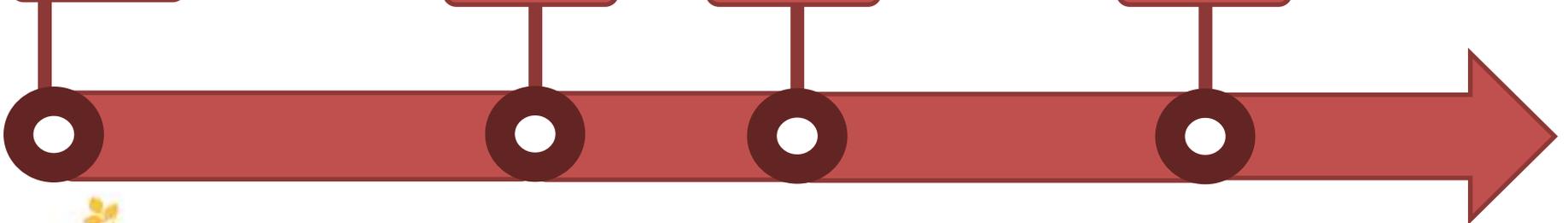


1892

1917

1920

1933



Il Trattore: Introduzione



La parola “trattore” già ci deve far suonare un importante campanello!



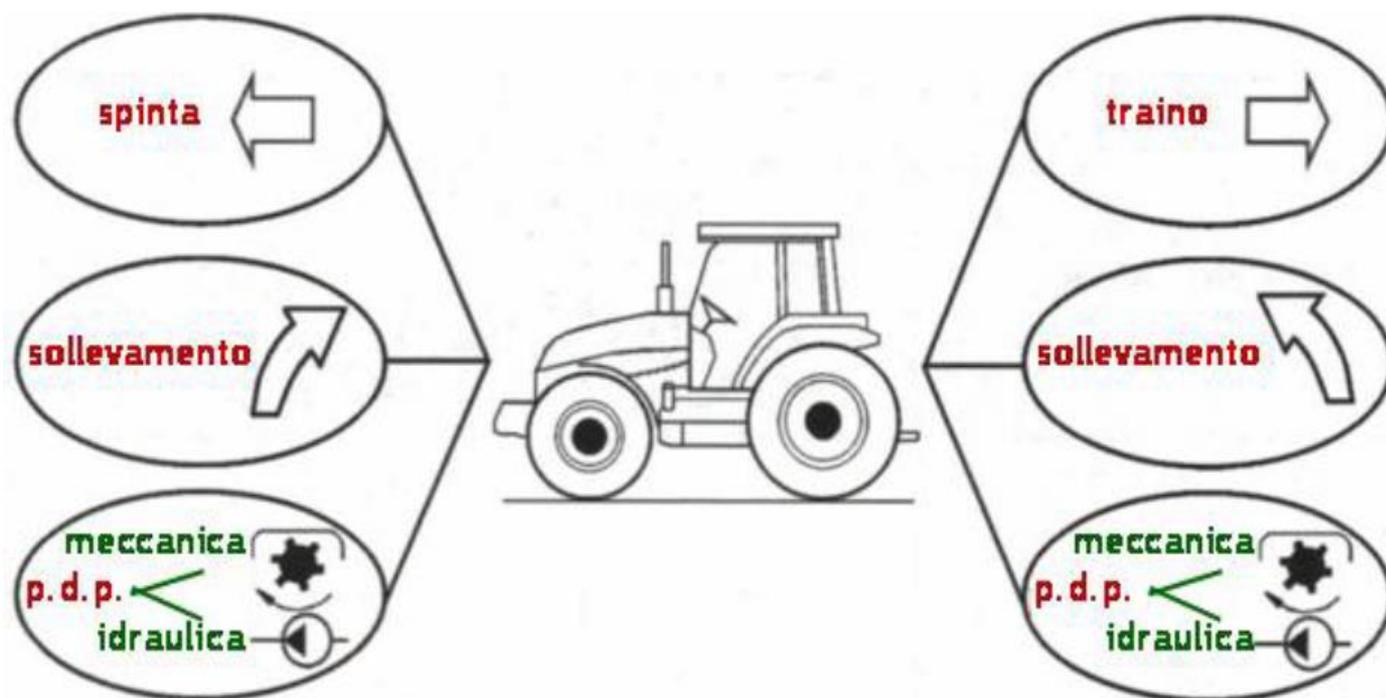
Inizialmente era una macchina esclusivamente pensata per generare una
Forza di Trazione



Il Trattore: Introduzione



In realtà c'è molto di più....



Da Forza di Trazione a Unità di potenza

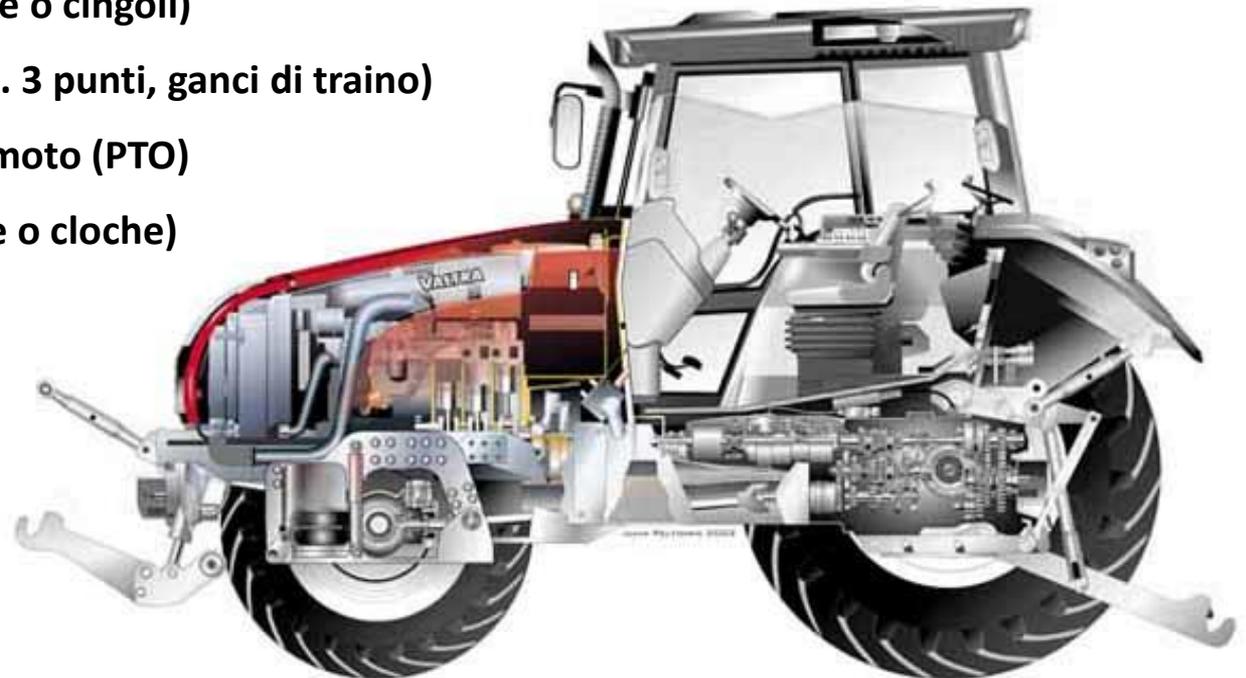


Il Trattore: Introduzione



Com'è fatto un Trattore?

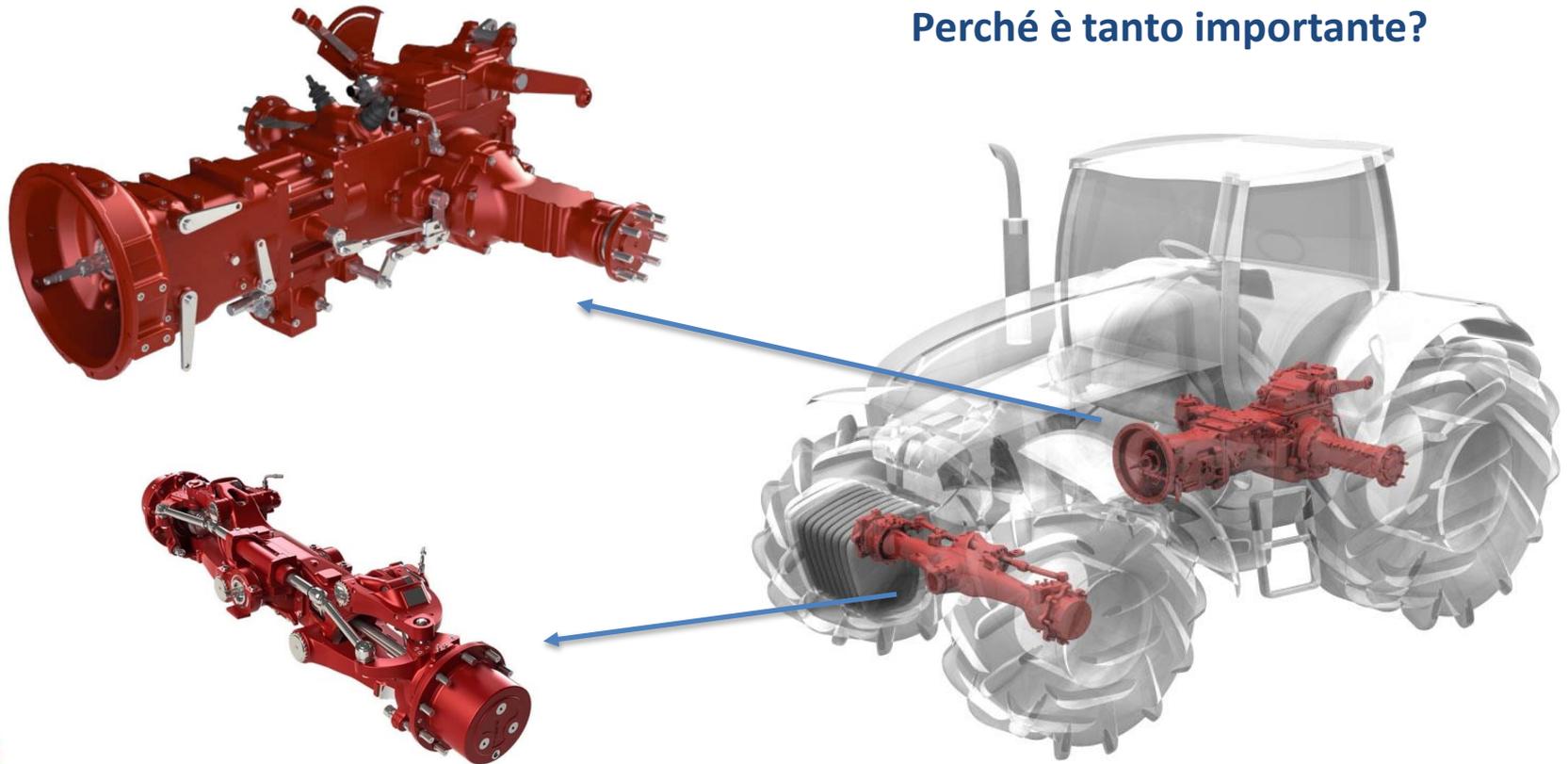
- Motore a combustione interna
- Trasmissione (fa anche da struttura portante)
- Organi di propulsione (ruote o cingoli)
- Organi di collegamento (att. 3 punti, ganci di traino)
- Organi di trasmissione del moto (PTO)
- Organi di direzione (volante o cloche)





La Trasmissione

Perché è tanto importante?

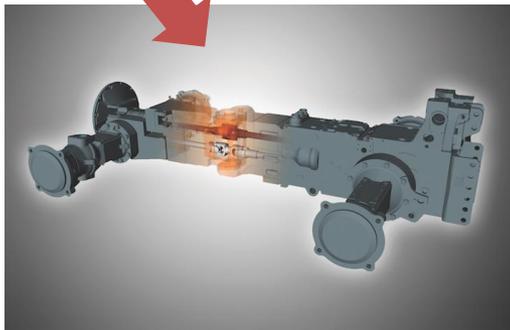
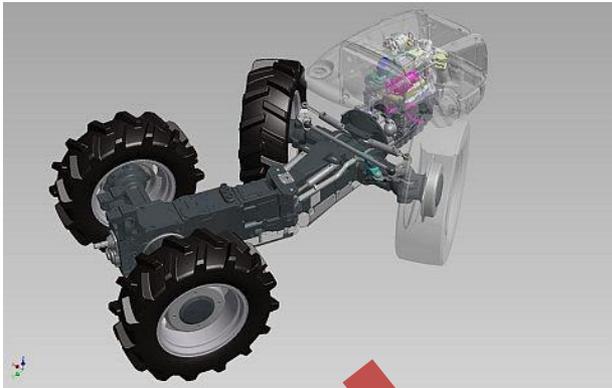


Il Trattore: la Trasmissione

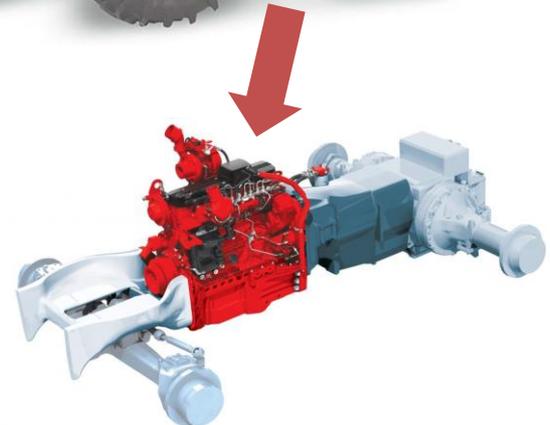


Fa da struttura portante alla Trattrice

Trasmissione con motore a sbalzo



Trasmissione con motore al centro



Il Trattore: la Trasmissione



Facciamo un parallelo automobilistico



VS



... Mai far andare
il motore troppo
su di giri



Lavora
tranquillamente a
giri prossimi a
quelli massimi



... Max 6
marce



Marce
Gamme
inversore



Il Trattore: la Trasmissione



Il Trattore, spesso e volentieri, necessita di operare sfruttando tutta la potenza disponibile del motore per molte ore mantenendo al contempo la velocità costante. Ecco che, per fare ciò, ha bisogno di un complesso sistema di marce, gamme ed inversore.

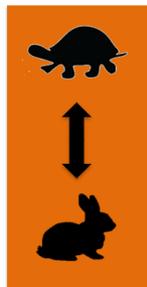
Inoltre per alcune attività (come ad esempio il trasporto su strada o le lavorazioni a punto fisso) il motore lavora a giri molto alti o quasi massimi, è ingegnerizzato per operare a lungo in quelle condizioni e non andare mai fuori giri.

L'ottimizzazione di consumi, efficienza e durabilità di questo sistema è tutto nella qualità della Trasmissione

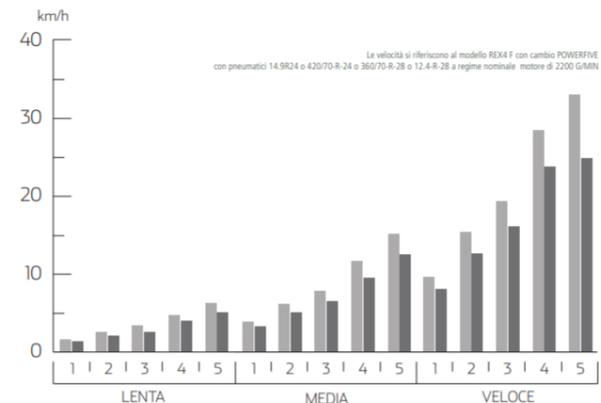
Marce



Gamme



Inversore



Il Trattore: la Trasmissione



Tipologie di Trasmissione del Trattore

(la trasmissione incide da sola fino al 70% del costo del trattore stesso)

Trasmissione meccanica

È la tipologia di trasmissione tradizionale, viene utilizzata su piccoli modelli o veniva utilizzata in passato, non consente il cambio sotto carico. È la più economica in assoluto.

Trasmissione Powershift:

È uguale alla precedente sotto il profilo del funzionamento meccanico ma, come dice il nome, si differenzia perché invece consente **di fare il cambio di marcia sotto carico**, che si realizza utilizzando una particolare tipologia di frizione elettroidraulica.

Trasmissione tipo CVT (Continuously Varied Transmission)

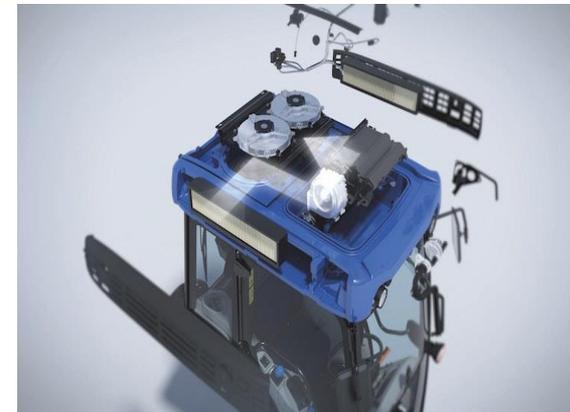
È completamente diversa dalle altre due, consente infatti un cambio continuo della marcia senza l'utilizzo della frizione. Non ha un sistema di marce e gamme, il cambio marcia è gestito da centraline che cambiano l'inclinazione delle pompe idrauliche a pistoncini (o Pompe volumetriche).

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=YXI65csS4Y8>

È una tecnologia molto più cara rispetto ai due 2 modelli visti in precedenza.



La cabina del trattore: cabina o ROPS



ROPS: il telaio è opportunamente progettato (in altezza e a livello strutturale) per proteggere l'operatore in caso di ribaltamento del trattore. Può essere a 2 montanti anteriore o posteriore (fisso o abbattibile), e a 4 montanti.

Cabina ROPS: la struttura portante della cabina è costituita da un telaio opportunamente progettato per proteggere l'operatore in caso di ribaltamento del trattore. Inoltre la cabina è dotata anche di vetri per proteggere l'operatore da agenti atmosferici.

Cosa significa cabina in **Categoria 4**?
La Cat. 4 di una cabina indica il livello di filtrazione della cabina, ossia la sua capacità a filtrare le sostanze utilizzate per trattamenti fitosanitari.



La cabina del trattore:

cabina o ROPS



CROPS: è una cabina ROPS a profilo ribassato che consente al trattore di poter accedere sotto chioma (filari, alberi ecc)



SPAGAT: è una cabina no ROPS che protegge l'operatore solamente dagli agenti atmosferici, ma il cui telaio NON è dimensionato per eventuale ribaltamento del trattore.

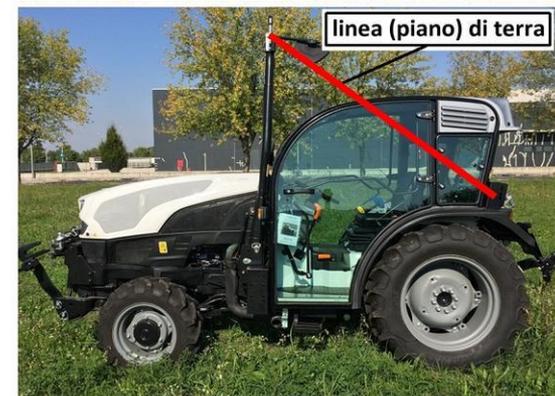


La cabina del trattore: cabina o ROPS



SPAGAT (Strutture di Protezione dagli AGenti Atmosferici): attenzione! Non tutte le cabine che si trovano in commercio aftermarket sono omologate! Alcune possono entrare in conflitto con la linea di terra prevista per quel trattore.

<https://www.mondomacchina.it/it/cabine-after-market-una-questione-di-sicurezza-c2019>



Il trattore:

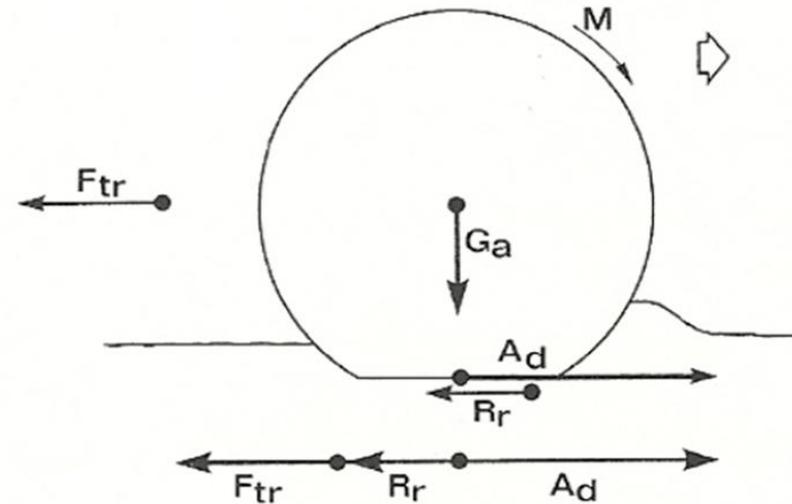
Domanda da un milione di dollari



Perché la ruota
posteriore è più
grande?



Aderenza e slittamento



$$\text{Aderenza} = Ad = Ga * ca$$

ca = coefficiente di aderenza (vicino a 1 per strade asfaltate, fino a 0,30 per campi molto umidi o letti di semina)

Ga = Peso che ricade sul terreno = $Ai * \sigma$

Ai = superficie d'impronta; σ = pressione media di contatto sul terreno

Rr = resistenza al rotolamento (più alta se il terreno è più plastico, perché si deforma di più)

Ftr = forza necessaria per movimentare l'attrezzo attaccato dietro.

La ruota dietro è quindi più grande per massimizzare la superficie di impronta ed il peso scaricato a terra, così da generare maggiore Aderenza.



Il trattore:

Propulsione ed avanzamento



Cosa succede quando non riusciamo a generare sufficiente aderenza?

Il trattore slitta molto!

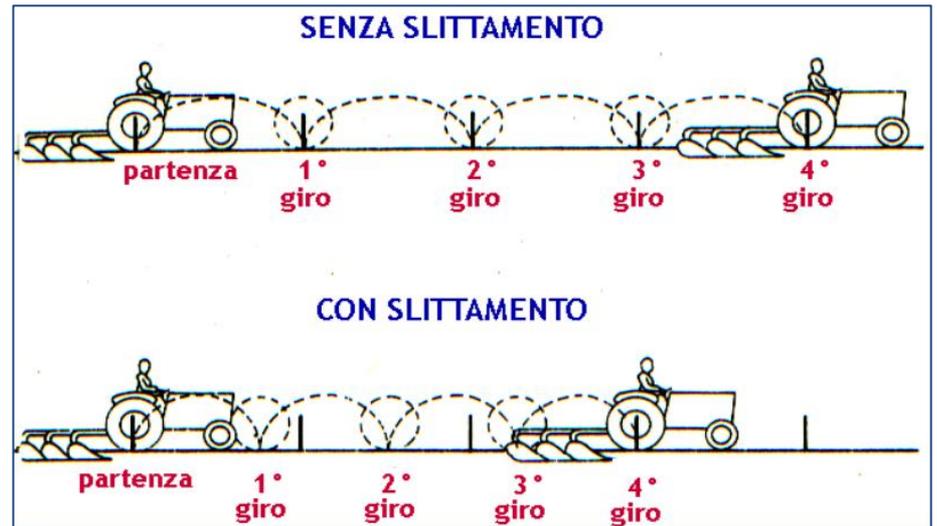
Per definizione lo slittamento è sorgente di:

- sprechi di tempo: per percorrere una stessa distanza, il n° di giri di ruote necessario aumenta con lo slittamento
- sprechi energetici: lo slittamento incrementa il consumo di combustibile
- usura dei pneumatici
- deterioramento della struttura del terreno

Attenzione!

Non esiste mai una condizione ideale in cui il trattore non slitta...

Ma dobbiamo cercare di ridurre il più possibile questo effetto.



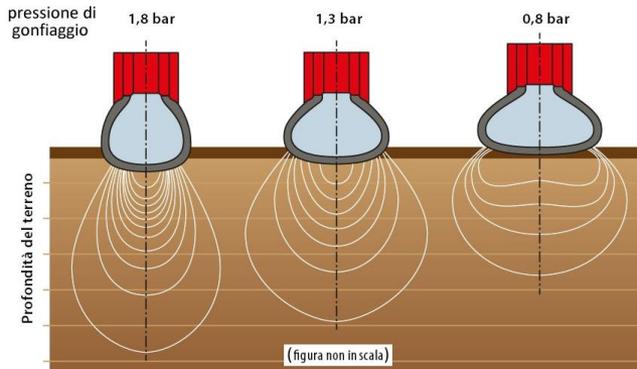
Il trattore:

Propulsione ed avanzamento



Cosa possiamo fare se il nostro trattore slitta troppo, di fatto rendendo meno efficiente od impedendoci di effettuare la lavorazione?

Riduciamo la pressione di gonfiaggio delle gomme



o montiamo doppi pneumatici



Montiamo pneumatici speciali



Altro Importantissimo Benefit? **Minore compattazione del terreno**

Il trattore:

Propulsione ed avanzamento



Oppure?

Montiamo delle **ZAVORRE** al fine di bilanciare il trattore e raggiungere la giusta aderenza (**IMPORTANTE**: massa trasmessa dall'asse di guida non deve essere inferiore al 20% della massa della macchina stessa)



Il trattore:

Domanda da un milione di dollari

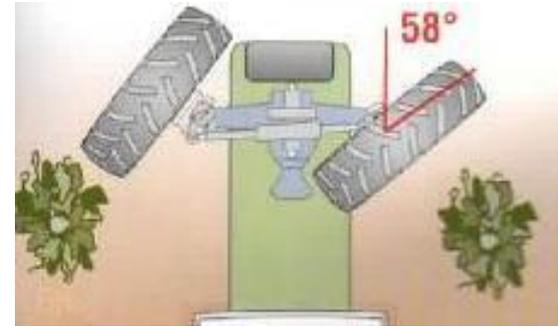
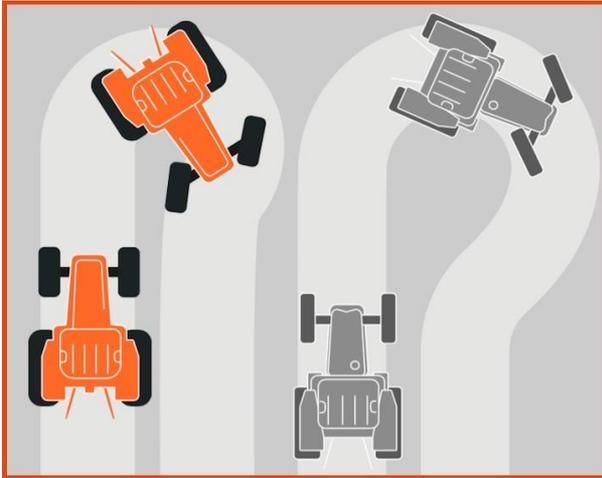


Perché la ruota anteriore è più piccola?



Il trattore:

Domanda da un milione di dollari



Manovrabilità!
Necessità di sterzare in spazi ridotti.



Il trattore:

Propulsione ed avanzamento



Ben comprese le considerazioni nelle pagine precedenti...

Non possiamo però fare ruote posteriori giganti e larghissime perché ci sono necessità funzionali a cui dobbiamo andare in contro, come ad esempio, spazi di manovra, spazi per la circolazione su strada, ergonomia del veicolo, costi del veicolo ma....

Se volessimo invece estremizzare i concetti tecnici teorici espressi nelle pagine precedenti?

Il tractor pulling.

<https://www.youtube.com/watch?v=Q7J-IWzguEM>



Il Trattore: categorizzazione



Principali Categorie di Trattori:

- Trattori tradizionali (anche detti Footstep o trattori da campo aperto)
- Trattori Specializzati (ad es. vigneto e frutteto, isodiametrici ecc.)
- Trattori Cingolati
- Trattori con capacità di carico (da trasporto)
- Trattori Speciali
- Solleventi telescopici



Il Trattore: categorizzazione



Trattori tradizionali:

Anche definiti da campo aperto o footstep.

Hanno una forma proporzionata e vengono utilizzati in pianura per qualsiasi genere di attività agricole o di manutenzione del territorio, cioè quelle con campi piuttosto vasti, sono sempre più utilizzati anche per il trasporto e rappresentano la stragrande maggioranza della produzione dei trattori in Europa.

Peso: arrivano fino a 18 ton

Potenza: fino a 700 Cv

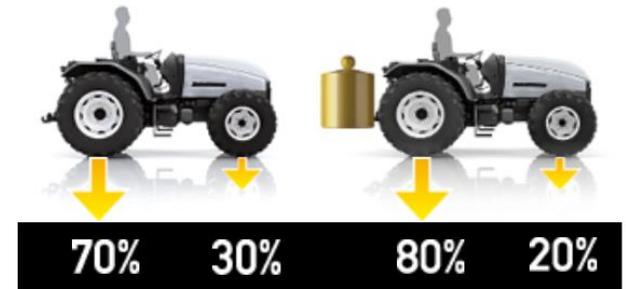
Larghezza: da 1 m fino a 3 m

Prezzo: 10'000 – 500'000 euro

Marchi italiani: Case-New Holland, Argo Tractors (Landini, Mc Cormick, Valpadana), Same-Deutz Fahr (Same, DF, Lamborghini).

Marchi internazionali di rilievo: John Deere, AGCO (Fendt, Massey Ferguson, Valtra), Claas, Kubota

TRATTORE TRADIZIONALE



Il Trattore: categorizzazione



Esempi di marchi italiani di trattori tradizionali



Il Trattore: categorizzazione



Esempi di marchi internazionali di trattori tradizionali



Il Trattore: categorizzazione



Trattori specializzati vigneto e frutteto:

Chiamati anche «stretti», «frutteto» o «vigneto», vengono utilizzati per contesti agricoli complessi, in cui la macchina ha bisogno di specializzarsi per poter essere efficiente e conveniente, contesti di frutteto e vigneto tipicamente, dove gli spazi sono molto stretti. La loro caratteristica principale è una larghezza molto ridotta che arriva anche a meno di 1 metro (per passare agevolmente tra ogni filare), utilizzati anche in contesti di collina, sono una realtà di nicchia **costruita solo in Italia**, ma utilizzata anche dall'agricoltura francese e spagnola (dove ci sono vigneti e frutteti), mentre sono praticamente inesistenti nel resto d'Europa e mondo.

Peso: da 400 kg a 8 ton

Potenza: da 20 a 150 Cv

Larghezza: da 0,90 m fino a 1,5 m

Prezzo: 15'000 – 100'000 euro

Marchi italiani: Antonio Carraro, BCS (BCS, Ferrari, Pasquali), Carraro Agritalia, Argo Tractors (Landini, Mc Cormick, Valpadana).

Marchi Italiani che hanno uno specializzato a catalogo ma non è il loro prodotto principale: Case-New Holland, Same-Deutz Fahr (Same, DF, Lamborghini).

Marchi internazionali di rilievo: NESSUNO, hanno a catalogo una versione di specializzato ma viene realizzata per loro da Carraro Agritalia.



Il Trattore: categorizzazione



Esempi di trattori vigneto e frutteto



Il Trattore: categorizzazione



Esempi di trattori vigneto e frutteto



Il Trattore: categorizzazione



Trattori specializzati isodiametrici

Sono una sottocategoria degli specializzati, utilizzati per andare in montagna e collina particolarmente impervia, hanno una distribuzione dei pesi diversa per evitare di ribaltarsi (maggiore peso sull'anteriore). Sono macchine iper tecnologiche e possono essere utilizzate anche su pendenze del 35%.

Peso: da 400 kg a 8 ton

Potenza: da 20 a 150 Cv

Larghezza: da 0,90 m fino a 1,5 m

Prezzo: 20'000 – 100'000 euro

Marchi italiani: Antonio Carraro, BCS (BCS, Ferrari, Pasquali), PierreTrattori.

Marchi internazionali di rilievo: NESSUNO



Il Trattore: categorizzazione



Esempi di trattori isodiametrici



Sterzante



Articolato



Guida Reversibile



Telaio oscillante



Il Trattore: categorizzazione



Esempi di trattori Isodiametrici



[video](#)



Il Trattore: categorizzazione



Trattori cingolati:

Altra nicchia, nascono per avere tantissima aderenza e capacità di trazione in contesti di pianura, sono utilizzati anche in contesti di collina e montagna per il loro baricentro molto basso che scoraggia il ribaltamento. Esistono anche ibridi cingolo-tradizionale (o semi-cingolo) che semplicemente hanno i cingoli montati sul trattore tradizionale al posto delle ruote per avere maggiore aderenza. Agli albori il cingolo era in acciaio, ora praticamente sono tutti in gomma.

Peso: da 1 ton a 36 ton

Potenza: da 50 a 800 Cv

Larghezza: da 1 m fino a 3 m

Prezzo: 30'000 – 500'000 euro

Marchi italiani: Case-New Holland, Argo Tractors (Landini, Mc Cormick, Valpadana), Same-Deutz Fahr (Same, DF, Lamborghini), Antonio Carraro, BCS (BCS, Ferrari, Pasquali), Scaip.

Marchi internazionali di rilievo: John Deere, AGCO (Fendt, Massey Ferguson, Valtra), Claas, Kubota



Il Trattore: categorizzazione

Esempi di trattori cingolati



Il Trattore: categorizzazione



Esempi di trattori cingolati



Il Trattore: categorizzazione



Trattori con capacità di carico (da trasporto):

Derivazioni pure di motocoltivatori, servono per il trasporto di materiale agricolo e forestale (legna), di solito hanno il l'anteriore simile morfologicamente ad un trattore vero e proprio, ma dietro hanno un casone per portare materiale in quantità.

Peso: da 1 ton a 18 ton

Potenza: da 50 a 300 Cv

Larghezza: da 1 m fino a 3 m

Prezzo: 10'000 – 100'000 euro

Principali Marchi italiani: Caron, Durso, Antonio Carraro.

Marchi internazionali di rilievo: NESSUNO, queste macchine fanno pochi numeri, ci sono tanti piccoli costruttori in ogni singolo stato, nessuna vera multinazionale



Il Trattore: categorizzazione



Esempi di trattori con capacità di carico



Il Trattore: categorizzazione



Trattori speciali:

Trattori di super nicchia, servono per lavorazioni estremamente particolari, o sono molto alti rispetto al suolo, o sono molto larghi o hanno altre caratteristiche estremizzate.

Peso: fino a 30 ton

Potenza: da 50 a 800 Cv

Larghezza: da 1 m fino a 5 m

Prezzo: 30'000 – 500'000 euro



Il Trattore: categorizzazione



Il Trattore: categorizzazione



Sollevatori telescopici :

Macchine multifunzionali nate per l'edilizia ed il movimento terra, sono spesso inquadrati anch'essi come trattori agricoli per questioni omologative, da diversi anni a questa parte sono sempre più utilizzati anche in agricoltura, soprattutto per la movimentazione di balle di fieno e per altre svariate attività all'interno dell'azienda agricola.

Peso: fino a 18 ton

Potenza: da 50 a 800 Cv

Larghezza: da 1 m fino a 3 m

Prezzo: 30'000 – 500'000 euro

Principali Marchi italiani: Merlo, Magni, Faresin, Dieci e diverse aziende costruttrici di trattori

Marchi internazionali di rilievo: Manitou, JCB, Bobcat e diverse aziende costruttrici di trattori



Il Trattore: categorizzazione



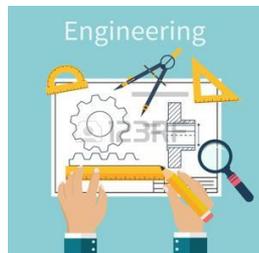
Il Trattore: categorizzazione



CRITERI DI CLASSIFICAZIONE				NUOVA CLASSIFICAZIONE		
Trattrici a ruote	2 RM	(a telaio rigido)		standard	TRATTRICI A RUOTE, 2 RM, STANDARD	
				Vigneto/frutteto	TRATTRICI A RUOTE, 2 RM, PER VIGNETO/FRUTTETO	
	4 RM	a telaio rigido	con ruote isodiametriche	standard	< 40 km/h	TRATTRICI A RUOTE, 4 RM, A TELAIO RIGIDO, CON RUOTE ISODIAMETRICHE, STANDARD, VELOCITA' INFERIORE AI 40 Km/h
				> 40 km/h	TRATTRICI A RUOTE, 4 RM, A TELAIO RIGIDO, CON RUOTE ISODIAMETRICHE, STANDARD, VELOCITA' SUPERIORE AI 40 Km/h	
			Vigneto/frutteto	< 40 km/h	TRATTRICI A RUOTE, 4 RM, A TELAIO RIGIDO, CON RUOTE ISODIAMETRICHE, PER VIGNETO/FRUTTETO, VELOCITA' INFERIORE AI 40 Km/h	
			> 40 km/h	TRATTRICI A RUOTE, 4 RM, A TELAIO RIGIDO, CON RUOTE ISODIAMETRICHE, PER VIGNETO/FRUTTETO, VELOCITA' SUPERIORE AI 40 Km/h		
		a telaio snodato	no ruote isodiametriche	standard	< 40 km/h	TRATTRICI A RUOTE, 4 RM, A TELAIO RIGIDO, STANDARD, VELOCITA' INFERIORE AI 40 Km/h
				> 40 km/h	TRATTRICI A RUOTE, 4 RM, A TELAIO RIGIDO, STANDARD, VELOCITA' SUPERIORE AI 40 Km/h	
			Vigneto/frutteto	< 40 km/h	TRATTRICI A RUOTE, 4 RM, A TELAIO RIGIDO, PER VIGNETO/FRUTTETO, VELOCITA' INFERIORE AI 40 Km/h	
			> 40 km/h	TRATTRICI A RUOTE, 4 RM, A TELAIO RIGIDO, CON RUOTE ISODIAMETRICHE, PER VIGNETO/FRUTTETO, VELOCITA' SUPERIORE AI 40 Km/h		
a telaio snodato	con ruote isodiametriche	standard	TRATTRICI A RUOTE, 4 RM, A TELAIO SNODATO, CON RUOTE ISODIAMETRICHE, STANDARD			
	Vigneto/frutteto	TRATTRICI A RUOTE, 4 RM, A TELAIO SNODATO, CON RUOTE ISODIAMETRICHE, PER VIGNETO/FRUTTETO				
a telaio snodato	no ruote isodiametriche	standard	TRATTRICI A RUOTE, 4 RM, A TELAIO SNODATO, STANDARD			
		Vigneto/frutteto	TRATTRICI A RUOTE, 4 RM, A TELAIO SNODATO, PER VIGNETO/FRUTTETO			
Trattrici a cingoli	metallic	TRATTRICI A CINGOLI METALLICI				
	in gomma	a telaio rigido	TRATTRICI A CINGOLI IN GOMMA A TELAIO RIGIDO			
		a telaio snodato	TRATTRICI A CINGOLI IN GOMMA A TELAIO SNODATO			
Trattrici a semicingoli	in gomma	a telaio rigido	TRATTRICI A SEMICINGOLI IN GOMMA A TELAIO RIGIDO			
		a telaio snodato	TRATTRICI A SEMICINGOLI IN GOMMA A TELAIO SNODATO			
Trattrici con pianale di carico	4RM	a telaio rigido	standard	< 40 km/h	TRATTRICI CON PIANALE DI CARICO, 4 RM, A TELAIO RIGIDO, STANDARD, VELOCITA' INFERIORE AI 40 Km/h	
				> 40 km/h	TRATTRICI CON PIANALE DI CARICO, 4 RM, A TELAIO RIGIDO, STANDARD, VELOCITA' SUPERIORE AI 40 Km/h	
			vigneto/frutteto	< 40 km/h	TRATTRICI CON PIANALE DI CARICO, 4 RM, A TELAIO RIGIDO, PER VIGNETO/FRUTTETO, VELOCITA' INFERIORE AI 40 Km/h	
				> 40 km/h	TRATTRICI CON PIANALE DI CARICO, 4 RM, A TELAIO RIGIDO, PER VIGNETO/FRUTTETO, VELOCITA' SUPERIORE AI 40 Km/h	
		a telaio snodato	standard	TRATTRICI CON PIANALE DI CARICO, 4 RM, A TELAIO SNODATO, STANDARD		
			vigneto/frutteto	TRATTRICI CON PIANALE DI CARICO, 4 RM, A TELAIO RIGIDO, PER VIGNETO/FRUTTETO		
Trattrici a trampolo	TRATTRICI A TRAMPOLO					
Trattrici con braccio telescopico (ingl. Tractor with telescopic boom)	TRATTRICI CON BRACCIO TELESCOPICO					
Trattrici ATV/Sbs	TRATTRICI ATV/Sbs					



Quadro legislativo delle Macchine Agricole



Sicurezza integrata in fase di progettazione

- Direttiva Macchine (2006/42/CE)
- Direttiva Compatibilità elettromagnetica (2014/30/UE)
- Direttiva RED (2014/53/CE)
- Direttiva rumore (2000/14/CE)

...

Sicurezza ambientale

Direttive per la progettazione ecocompatibile

- Direttiva ROHS (restrizioni nell'uso di alcune sostanze in app. elettr./elettroniche)
- Direttiva Batterie (restrizione nell'uso di sostanze utilizzate)
- Ecodesign (progettazione prodotto nel rispetto dell'ambiente)

Direttive di smaltimento prodotto

Pneumatici (PFU)

- Pile e accumulatori
- Apparecchiature elettriche/elettroniche (RAEE)
- Banca dati SCIP (monitoraggio sostanze pericolose)



Sicurezza per la circolazione su strada

- D.Lgs 285/92 (Codice della Strada)
- Regolamento UE 167/2013 (Mother Regulation)
- Regolamento UE 1628/2016 (emissioni inquinanti)



Sicurezza nei luoghi di lavoro

D.Lgs 81/08



Incidenti in agricoltura: fattore macchina



1) Infortuni complessivi suddivisi per infortuni mortali e con feriti.

DATI GENERALI	
Mortale	197
Ferito	318
Totale complessivo	515

1) Infortuni con il trattore agricolo o forestale quale agente materiale suddivisi per infortuni mortali e con feriti gravi.

TRATTORE	
Mortale	114
Ferito	153
Totale complessivo	283

3) Infortuni mortali e con feriti gravi con il trattore agricolo o forestale quale agente materiale suddivisi per tipologia dell'evento infortunistico.

Tipologia dell'evento infortunistico	Mortale	Ferito
Caduta dal mezzo	8	23
Impatto con oggetti ed altri elementi	1	5
Investimento da terra	1	3
Investimento /Schiacciamento	9	12
Proiezione di elementi solidi, fluidi e altri materiali	-	1
Ribaltamento/Rovesciamento	90	107
Tamponamento/Urto tra mezzi	4	1
Non specificato	1	1
Totale complessivo	114	153





Fotografia del parco macchine italiano

Parco Trattori circolante in Italia	Parco Trattori Sprovvisto di cinture di sicurezza	Parco Trattori Sprovvisto di ROPS
1.600.000 unità	1.200.000 unità	700.000 unità

età media di 30 anni

Come intervenire?

- **Rinnovo macchine agricole** (rottamazione, bandi Isi inail, legge Sabatini, PSR ecc)
- **Revisione macchine agricole** (prevista ai sensi del D.lgs 81/08, mai attuata ai sensi del Codice della Strada)



Incidenti in agricoltura: fattore umano



4) Infortuni mortali e con feriti gravi con il trattore agricolo o forestale quale agente materiale suddivisi per fascia d'età.

TRATTORE		
Fascia d'età	Mortale	Ferito
0 - 17	5	1
18 - 34	7	11
35 - 49	10	19
50 - 65	25	37
66 e oltre	66	53
Non specificato	1	32
Totale complessivo	114	153



Incidenti in agricoltura: fattore umano



Non conoscenza dei rischi residui della macchina
Manovre sbagliate
Comportamenti consapevolmente errati
Assenza di conoscenza della condizione di rischio
Eccessiva confidenza col mezzo meccanico e
consapevolezza di utilizzo



**Carenza di formazione
specifica dell'operatore**



FORMAZIONE





Appendici del Trattore



Appendici del Trattore: Attacco a 3 punti

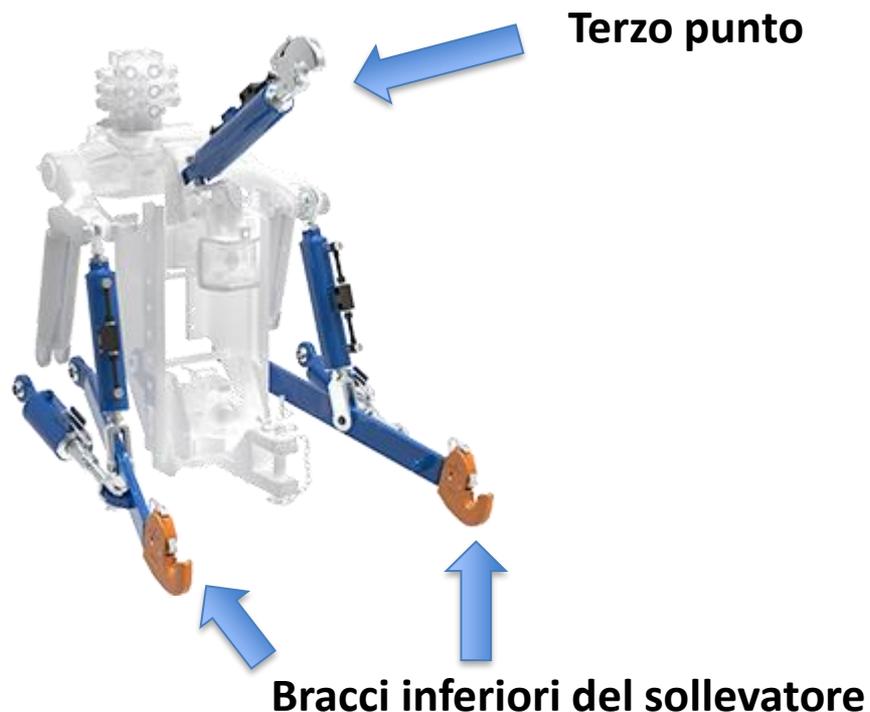


Attacco a 3 punti (o 2 punti, visto la possibilità di poter sfruttare in alcuni casi i soli bracci inferiori del sollevatore)

Strumento fondamentale, utilizzato per l'attacco di qualsiasi attrezzatura portata, semiportata e, dal 2016, anche trainata.

Può essere installato posteriormente e anteriormente.

La legislazione consente per l'aggancio di macchine di utilizzare anche soltanto i due punti inferiori.



Appendici del Trattore: Presenza di potenza e albero cardanico



Presenza di Potenza e albero cardanico

La **presa di potenza** o presa di forza (abbreviato: Pdp o PTO (Power take off)) è il mezzo tramite il quale il motore del trattore è in grado di azionare gli organi lavoranti sulla macchina agricola operatrice ad esso accoppiata, per mezzo di un movimento meccanico, rotatorio, e grazie all'albero cardanico di trasmissione. Ha un numero di giri di rotazione definiti, tipicamente 540 o 1000 giri al minuto.

L'**albero cardanico** è un braccio telescopico in metallo con due crociere all'estremità, ed ha il compito di trasmettere la potenza dalla PTO alla macchina operatrice attraverso la sua stessa rotazione. La peculiarità del giunto cardanico sta nella capacità di trasmettere tale rotazione con angoli che arrivano fino a 45° (anche se si raccomanda di non superare i 35° se non per brevi periodi).



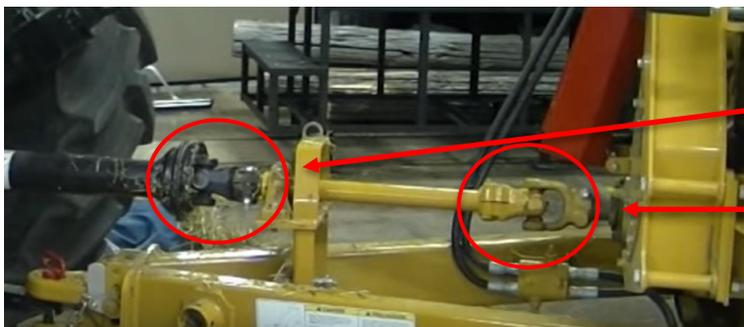
Appendici del Trattore: Presenza di potenza e albero cardanico



Presenza di Potenza e albero cardanico

Il loro collegamento è semplice ma **questa operazione non va banalizzata o presa sotto gamba**, sono infatti frequenti ed estremamente dannosi gli incidenti che coinvolgono questi due elementi. L'incidente che capita più spesso riguarda l'impigliamento del vestiario dell'operatore attorno alla PTO, infatti attraverso il vortice d'aria generato dalla propria rotazione, la PTO e l'albero cardanico attirano facilmente tutto quello che gli capita attorno, avvolgendolo inesorabilmente.

Non ci credete? Guardate qui: <https://www.youtube.com/watch?v=pxLzlj68s5E>



Giunti cardanici che non presentano cuffie e controcuffie di protezione espongono l'operatore ad un rischio d'impigliamento molto alto!
ATTENZIONE!



Appendici del Trattore: Gancio e occhione



Gancio e occhione

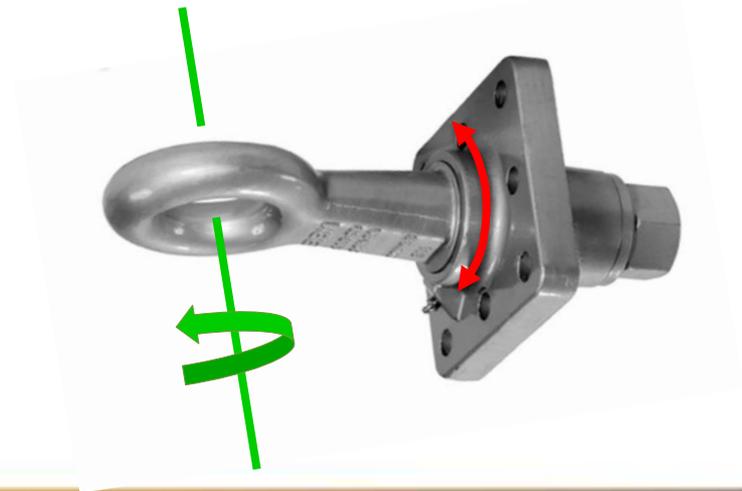
Il gancio (lato trattore) e l'occhione (lato macchina trainata) sono i due dispositivi meccanici di accoppiamento utilizzati per realizzare il collegamento tra trattore e **rimorchio/attrezzatura trainata**, realizzati in ghisa o acciaio, la loro connessione è solitamente piuttosto semplice e non presenta particolari criticità o pericoli.

Nell'accoppiamento storico italiano (definito gergalmente «CUNA») il gancio è fisso e l'occhione girevole (vedi foto sotto), **ATTENZIONE A NON FARE ABBINAMENTI SBAGLIATI TRA DIVERSI TIPI DI GANCI E OCCHIONI!**

Gancio



Occhione

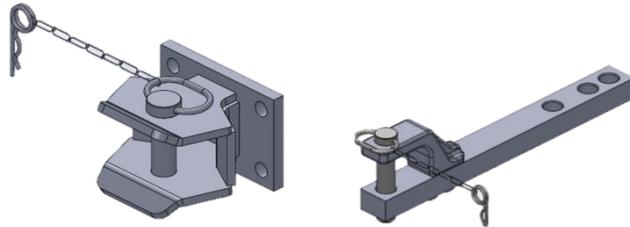


Appendici del Trattore: Gancio e occhione

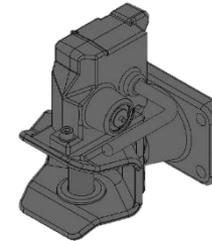


**Varie POSSIBILITA' di installazione di diverse tipologie di GANCI sui veicoli T 167/2013
(utilizzatore può richiederlo in fase di acquisto del trattore)**

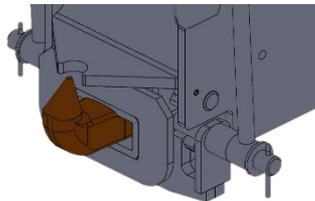
Gancio fisso a PERNO/barre di traino (ISO 6489-5)



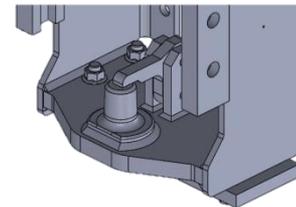
Gancio girevole a perno (tipo DIN – ISO 6489-2)



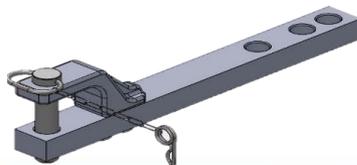
Gancio a UNCINO (ISO 6498-1)



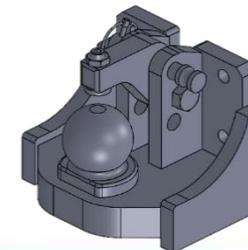
Gancio PITON (ISO 6489-4)



Barre di traino (ISO 6489-3). Nota:
Dimensioni differenti rispetto alla
barra di traino ISO 6489-5



Gancio a SFERA (ISO 24347)



Appendici del Trattore: Gancio e occhione

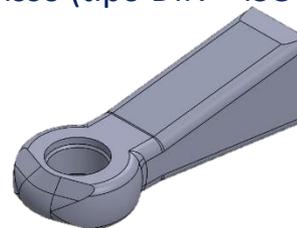


**Varie POSSIBILITA' di installazione di diverse tipologie di OCCHIONI sui veicoli R&S 167/2013
(utilizzatore può richiederlo in fase di acquisto del veicolo R&S)**

Occhione girevole (tipo CUNA – ISO 5692-3)



Occhione fisso (tipo DIN – ISO 5692-2)



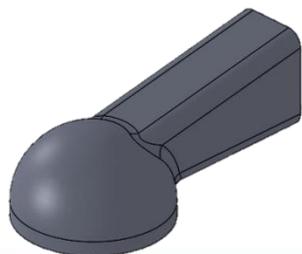
Occhione torico per gancio a uncino e piton (ISO 5692-1)



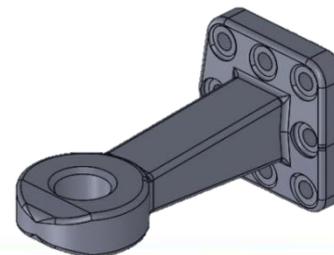
Occhione per barra di traino (ISO 21244)



Calotta per gancio a sfera (ISO 24347)



Occhioni per veicoli commerciali (ISO 8755 e ISO 1102)



Appendici del Trattore: Caricatore Frontale



Caricatore frontale

Montato anteriormente sul trattore con appositi attacchi,
Consente diverse tipologie di attività sia legate alla
movimentazione e stoccaggio di prodotti agricoli, che per attività
di manutenzione del territorio e ripristino della viabilità.



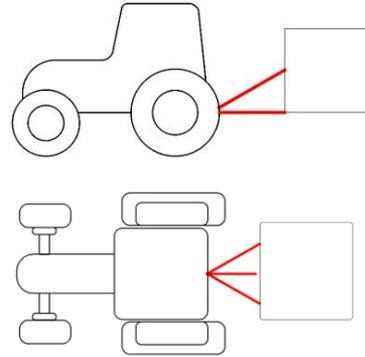
Attaccato al Trattore: Attrezzature portate e semiportate



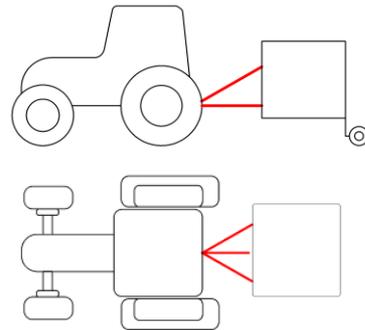
Attrezzature portate e semiportate:

sono collegate al trattore mediante attacco a tre punti

Attrezzature portate: Sono attrezzature portate quelle la cui massa viene integralmente trasmessa alla strada tramite la macchina agricola.



Attrezzature semiportate: quelle la cui massa viene parzialmente trasmessa alla strada dalla o dalle ruote equipaggianti l'attrezzatura stessa; in tal caso gli appositi attacchi devono consentire una oscillazione dell'attrezzatura sul piano verticale.



Attaccato al trattore: Macchine agricole operatrici trainate



Macchine agricole operatrici trainate: sono collegate al trattore mediante collegamento gancio-occhione oppure mediante attacco a tre punti



Trattore e veicolo trainato collegato mediante gancio e occhione

Trattore e veicolo trainato collegato mediante attacco a 3 punti





**Reg. 167/2013 ovvero:
Mother Regulation**



IL REGOLAMENTO 167/2013 (Mother Regulation) e il campo di applicazione



Trattrici agricole



Rimorchi



**Attrezzature
intercambiabili trainate**



Velocità dei veicoli agricoli Mother Regulation



I veicoli agricoli omologati secondo il Regolamento Mother Regulation sono concepiti anche per il **trasporto su strada** e non solo per le lavorazioni in campo



NOVITÀ

I Trattori, i rimorchi e le attrezzature intercambiabili trainate, omologati secondo il Regolamento Mother Regulation sono progettate per conseguire **velocità superiori a 40 km/h**.
I veicoli agricoli NON omologati Mother Regulation hanno velocità limitata a 40 km/h



Ottimizzazione **tempi di lavoro**
Maggiore **impiego di utilizzo**

Masse dei veicoli agricoli Mother Regulation



I veicoli agricoli omologati secondo il Regolamento Mother Regulation sono concepiti anche per il **trasporto su strada** e non solo per le lavorazioni in campo



NOVITÀ

I rimorchi e le attrezzature intercambiabili trainate, omologati secondo il Regolamento Mother Regulation sono progettati per **trasportare maggiore quantità di prodotto**



Per gli agricoltori: ottimizzazione dei tempi di lavoro

Per l'ambiente: riduzione del numero di trasferimenti su strada



Masse dei veicoli agricoli Mother

Regulation: esempi



1 Asse



6 Ton



14 Ton



2 Assi sbilanciato

14 Ton

24 Ton



3 Assi sbilanciato

20 Ton

34 Ton



4 Assi bilanciato

20 Ton

32 Ton



4 Assi sbilanciato

20 Ton

44 Ton

Impianti di frenatura dei veicoli agricoli Mother Regulation



Gli **impianti di frenatura** installati sui trattori e sulle macchine trainate omologate Mother Regulation sono stati **sensibilmente migliorati** per essere aggiornati allo **stato dell'arte** e per far fronte all' **aumento di velocità e di massa**.

NOVITÀ

Riprogettazione dell'impianto di frenatura con inserimento della **trazione in frenata**, dell' **ABS** e l'introduzione di **nuovi sistemi di frenatura idraulica e pneumatica** di derivazione dei veicoli industriali (camion)

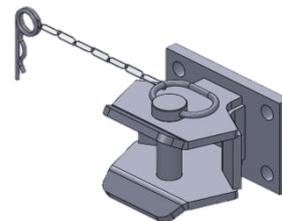

VANTAGGI

Maggiori **performance** dei veicoli agricoli in frenata
Maggiore **sicurezza in caso di emergenza**
Maggiore **sicurezza in caso di avaria**

Dispositivi meccanici di accoppiamento dei veicoli agricoli Mother Regulation mediante ganci e occhioni



I dispositivi meccanici di accoppiamento consentono il collegamento meccanico tra il trattore e i veicoli rimorchiati. Il dispositivo presente sul trattore è detto gancio, mentre quello posto sul veicolo trainato è l'occhione.



Gancio



Occhione

NOVITÀ

Sui veicoli omologati Mother Regulation possono essere installati **nuove tipologie** di dispositivi meccanici di accoppiamento, oltre a quelli tradizionali

Standardizzazione dei collegamenti a livello europeo;

Maggiore **ergonomia** di aggancio per il collegamento tra trattore e veicoli trainati;

Maggiore **performance** di alcuni dispositivi di aggancio;

Maggiore **intercambiabilità** tra trattori e rimorchi

VANTAGGI



Dispositivi meccanici di accoppiamento dei veicoli agricoli MR mediante attacco a tre punti



Sollevatore posteriore del trattore



Attacco 3 punti del veicolo trainato

NOVITÀ

Per veicoli omologati Mother Regulation, il collegamento tra trattore e veicoli trainati può avvenire anche **mediante sollevatore posteriore del trattore e attacco a tre punti del veicolo trainato**

Maggiore **raggio di sterzata** in campo
Maggiore **versatilità** su strada in manovra

VANTAGGI



Dispositivi di sicurezza dei veicoli agricoli Mother Regulation



I veicoli Mother Regulation presentano **sistemi di sicurezza innovativi** che rendono la macchina estremamente **sicura**



NOVITÀ

VANTAGGI

STACCABATTERIA

- Nei periodi di inattività evita la **dispersione di corrente** del trattore
- in caso di emergenza consente di **isolare l'impianto elettrico**
- In fase di manutenzione del veicolo assicura la **sicurezza dell'operatore**



Dispositivi di sicurezza dei veicoli agricoli Mother Regulation



I veicoli Mother Regulation presentano **sistemi di sicurezza innovativi** che rendono la macchina estremamente **sicura**



NOVITÀ

ROPS (strutture di protezione in caso di capovolgimento) per trattori con massa < 600 kg

VANTAGGI

Aumentato il livello di sicurezza in caso di ribaltamento anche sui trattori più piccoli



Dispositivi di sicurezza dei veicoli agricoli Mother Regulation



I veicoli Mother Regulation presentano **sistemi di sicurezza innovativi** che rendono la macchina estremamente **sicura**



NOVITÀ

AGEVOLATORI per sollevamento
ROPS



VANTAGGI

Maggiore comfort per l'operatore
perché riducono la forza necessaria
per la movimentazione del telaio



Dispositivi di sicurezza dei veicoli agricoli

Mother Regulation



I veicoli Mother Regulation presentano **sistemi di sicurezza innovativi** che rendono la macchina estremamente **sicura**



NOVITÀ

AVVIAMENTO SICURO

Il trattore si accende solo se:

- Operatore seduto sul posto di guida
- PTO disinnestata
- Pedale frizione innestata
- Leva cambio in folle

VANTAGGI

Maggiore sicurezza per l'operatore (conseguente a indagine su infortuni mortali)



Dispositivi di sicurezza dei veicoli agricoli Mother Regulation



I veicoli Mother Regulation presentano **sistemi di sicurezza innovativi** che rendono la macchina estremamente **sicura**



NOVITÀ

ABBANDONO SICURO posto di guida

Se l'operatore scende dal trattore senza averlo spento:

- Interviene avvisatore acustico
- Se la PTO è in funzione, si disinserisce

VANTAGGI

Maggiore sicurezza per l'operatore (conseguente a indagine su infortuni mortali)





Grazie per l'attenzione

Per qualsiasi ulteriore chiarimento

Domenico Papaleo: domenico.papaleo@unacoma.it

Lorenzo Iuliano: lorenzo.iuliano@unacoma.it

Il mio ultimo giorno su questo pianeta, sarà quello in cui non avrò più nulla da imparare.

