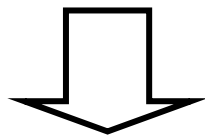


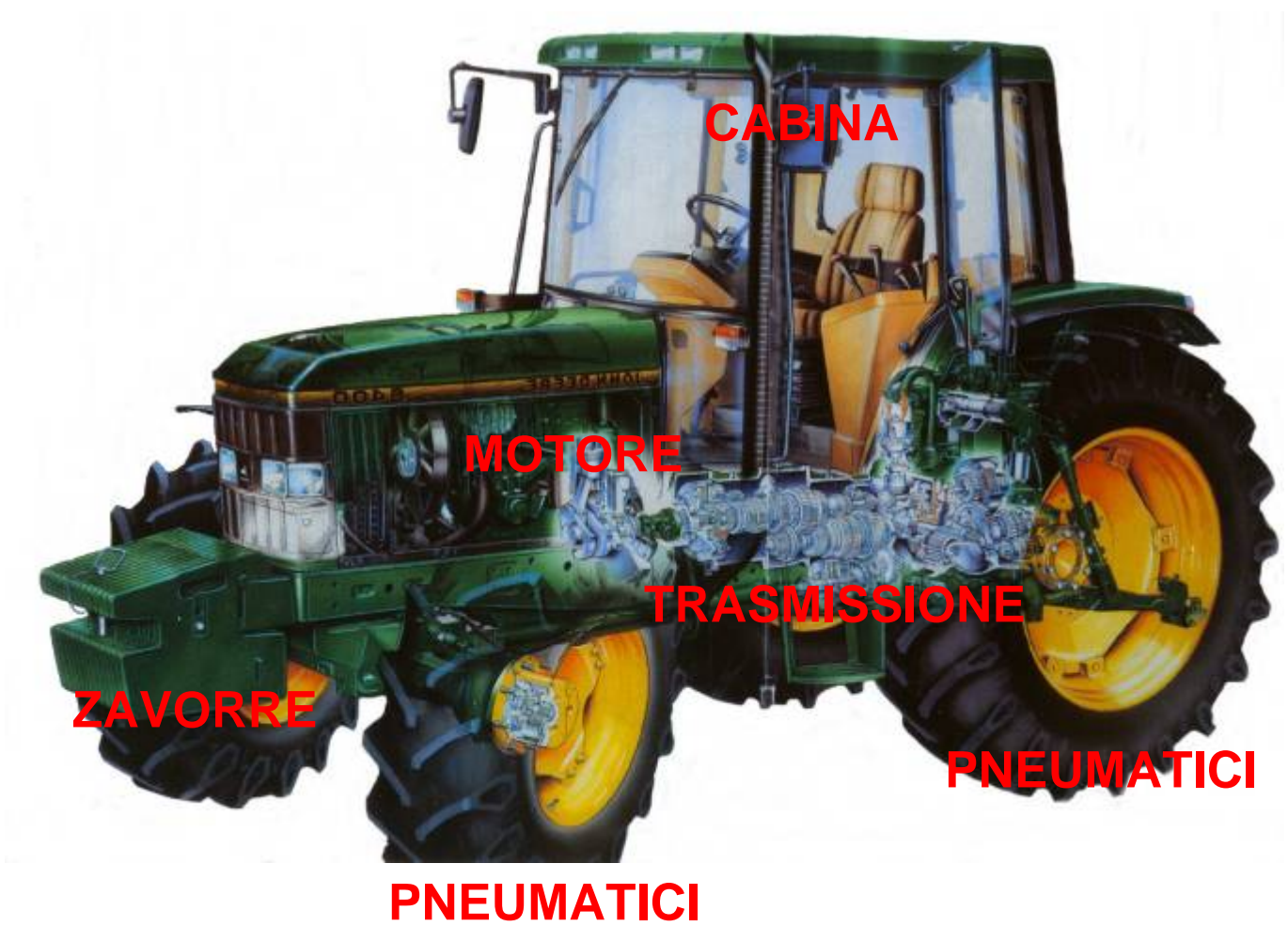
Il trattore forestale

- Nei boschi italiani è utilizzato principalmente il trattore agricolo
- Il trattore forestale è, di fatto, una trasformazione di quello agricolo



aggiunta o sostituzione di componenti con altri più resistenti o idonei al lavoro in bosco

IL TRATTORE



→ Trattore gommato



→ Trattore cingolato



→ Trattore gommato 2RM



→ Trattore gommato 4RM



→ Sterzata trattore convenzionale

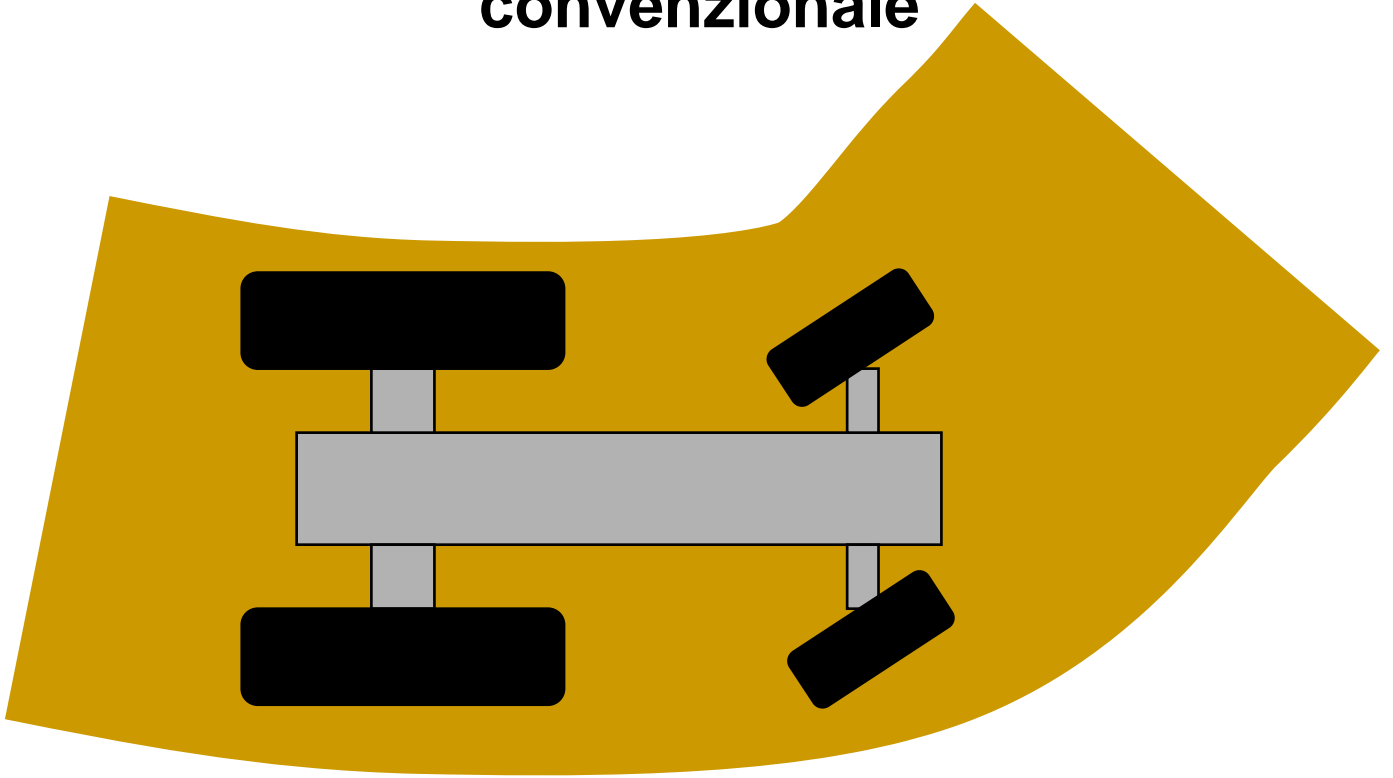


→ Sterzata trattore articolato

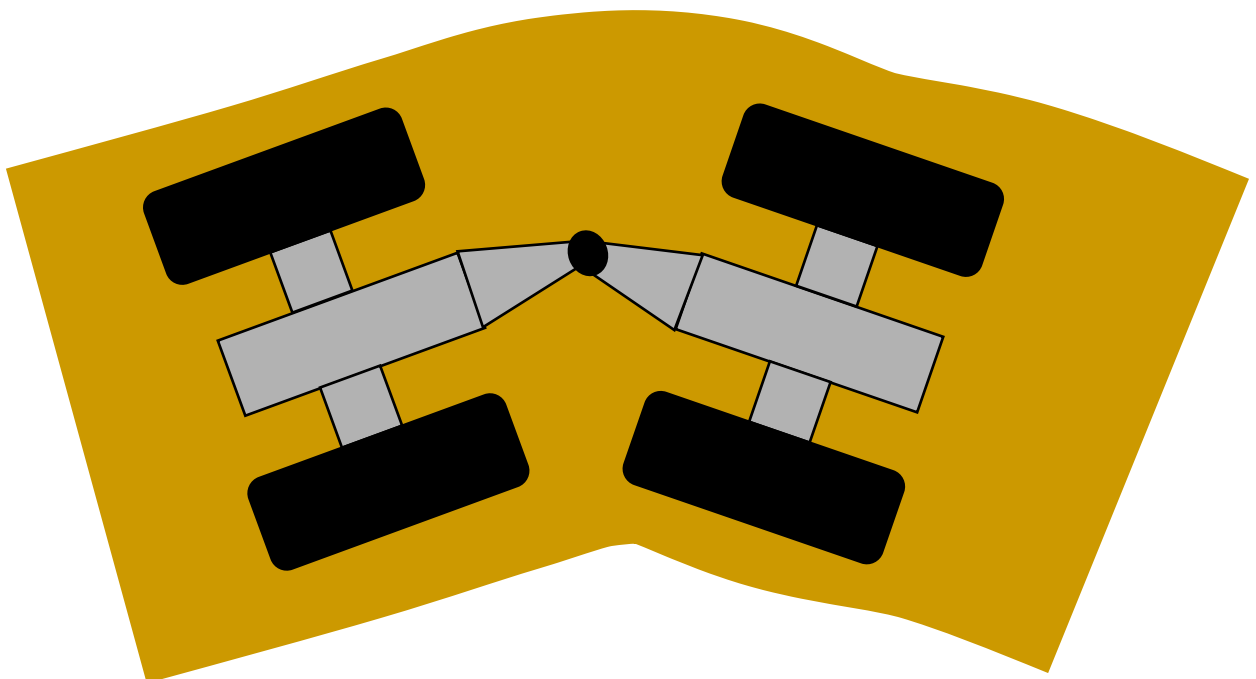


STERZATA

Impostazione della curva con trattore convenzionale

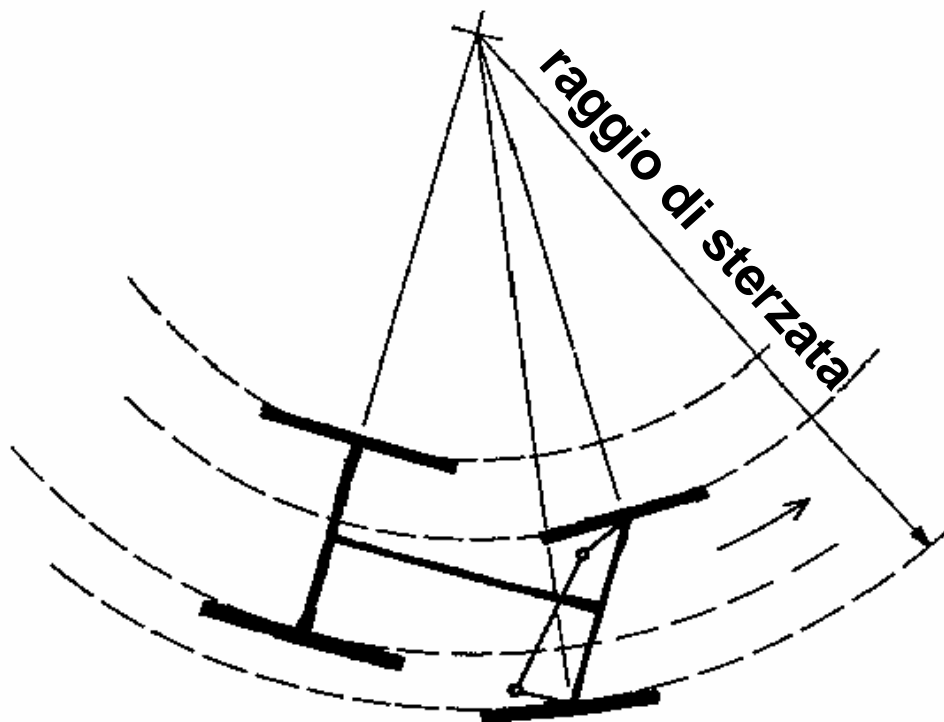


Impostazione della curva con trattore articolato

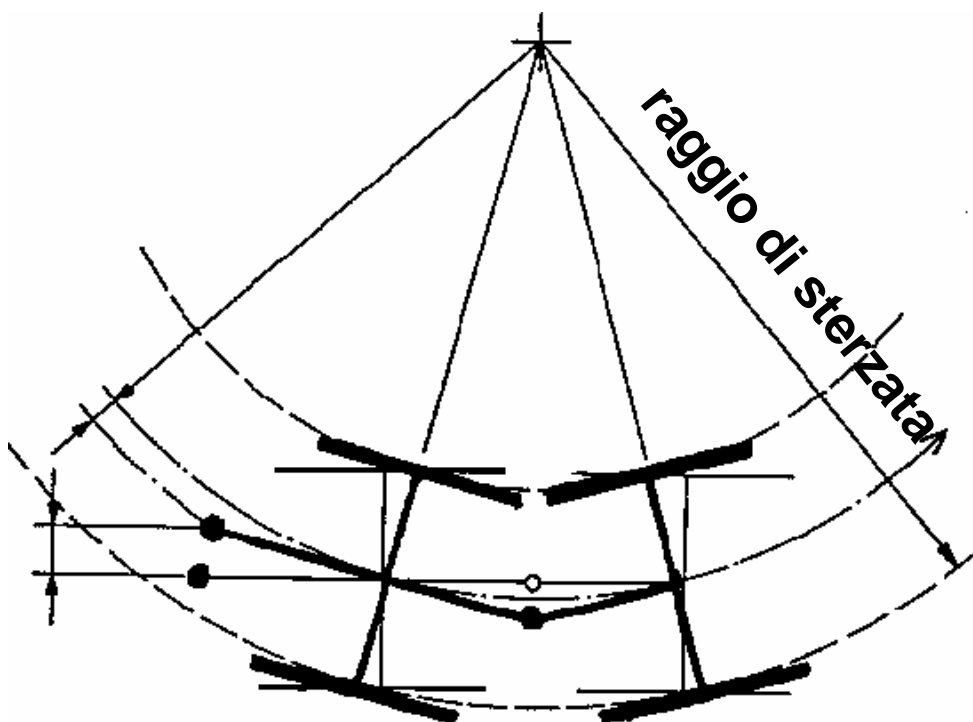


RAGGIO DI STERZATA

trattore convenzionale



trattore articolato



Organi di propulsione e sostegno

Il trattore si muove sul terreno per mezzo di:

- organi di propulsione
- organi di sostegno

ORGANI DI PROPULSIONE:

- forniscono l'energia necessaria al trattore per il suo avanzamento
- gli consentono di esercitare una certa capacità di trazione a servizio degli attrezza
- scaricano il peso del trattore sul terreno

Possono essere costituiti da ruote **gommate (ruote motrici)** oppure da catene metalliche o gommate (**cingoli**)

ORGANI DI SOSTEGNO:

- scaricano il peso del trattore sul terreno, ruotando folli attorno al proprio perno
- possono direzionare il moto di avanzamento del trattore (**ruote direttrici**)

Aderenza

L'aderenza (A) è una grandezza che esprime la resistenza utile di attrito che si sviluppa tra organi di propulsione e terreno.

Dipende da:

-Peso aderente (Qa) => peso che grava sugli **organi di propulsione** del trattore (100% nel caso di 4 ruote motrici e cingolati; 60% del peso nel caso di 2 ruote motrici)

-Coefficiente di aderenza (Ca) => funzione del tipo di organi di propulsione e della superficie su cui si opera

terreno	ruote	cingoli
Calcestruzzo	0.9-1.0	-
Terra battuta	0.65-0.65	0.85-1.0
Terra smossa	0.25-0.30	0.6-0.7

$$A = Qa * Ca$$

CINGOLO

L'uso dei cingoli risale alla seconda metà del XIX secolo, ma il loro impiego è probabilmente da far risalire già alla seconda metà del 1700.

- Cingoli a maglie di acciaio
- Cingoli in gomma

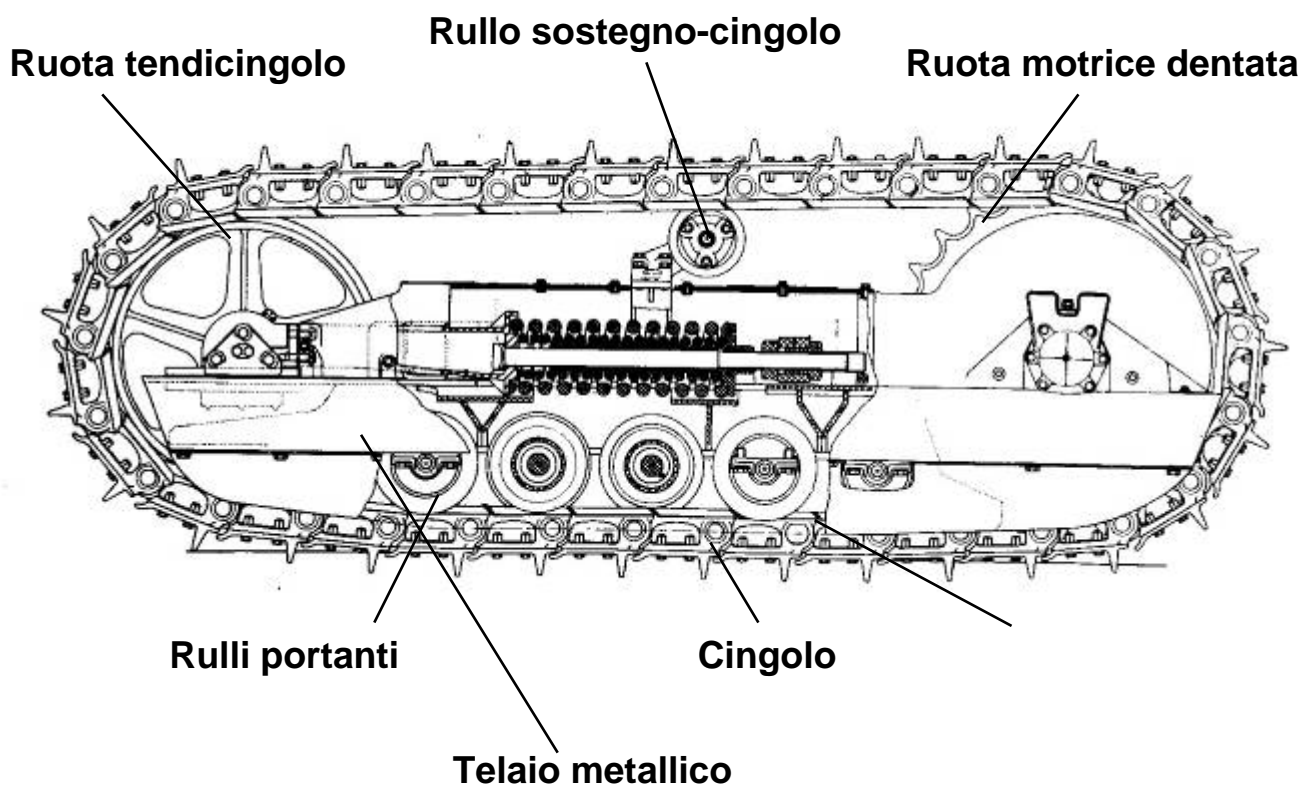


CINGOLO IN ACCIAIO

Consistono in catene articolate senza fine che costituiscono una sorta di coppia di rotaie su cui procede il trattore.

Ciascun sistema cingolato è costituito da:

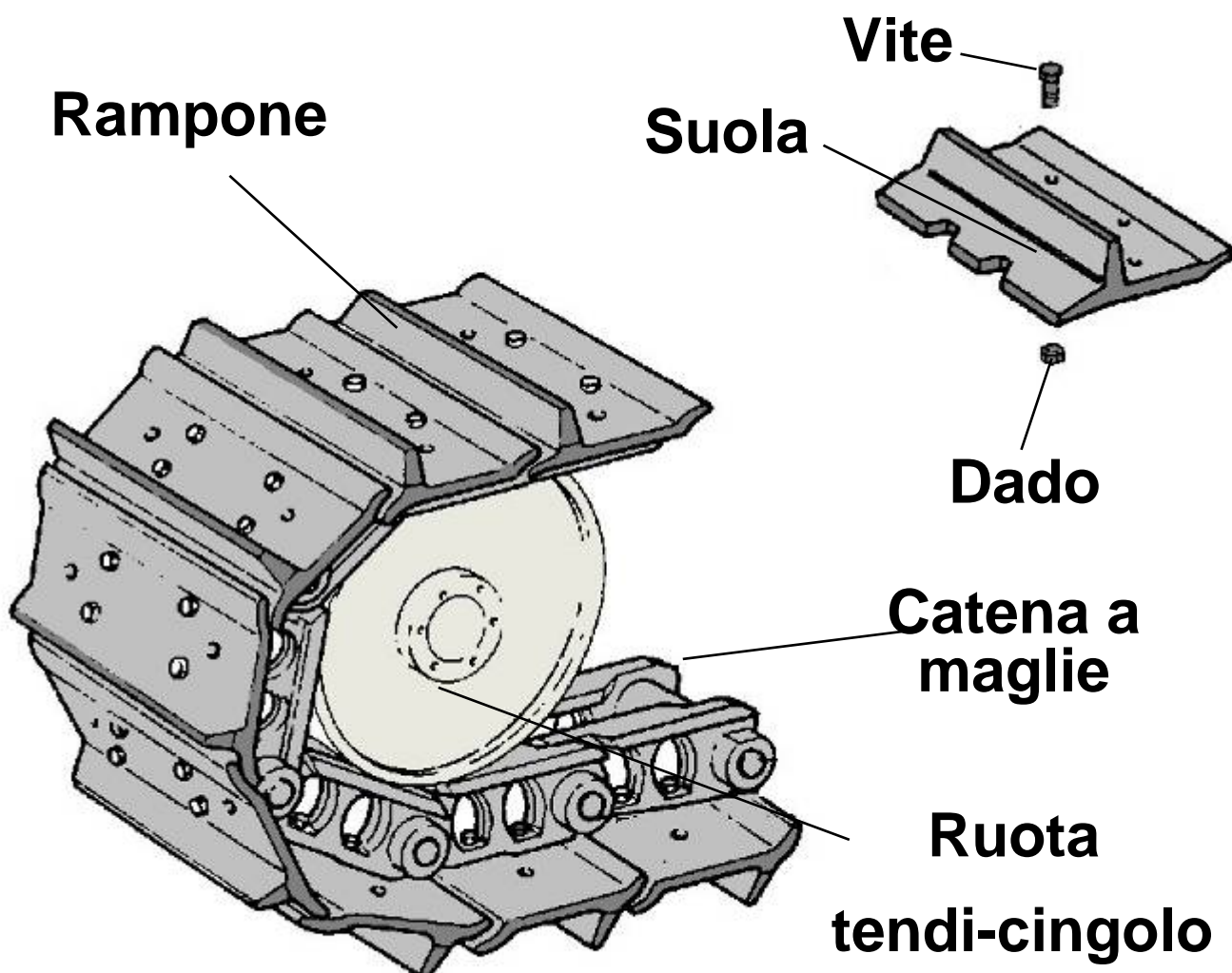
- **carrello portacingolo** (ruota motrice, ruota tendicingolo, rulli di sostegno, rulli portanti)



CINGOLO

- Cingolo

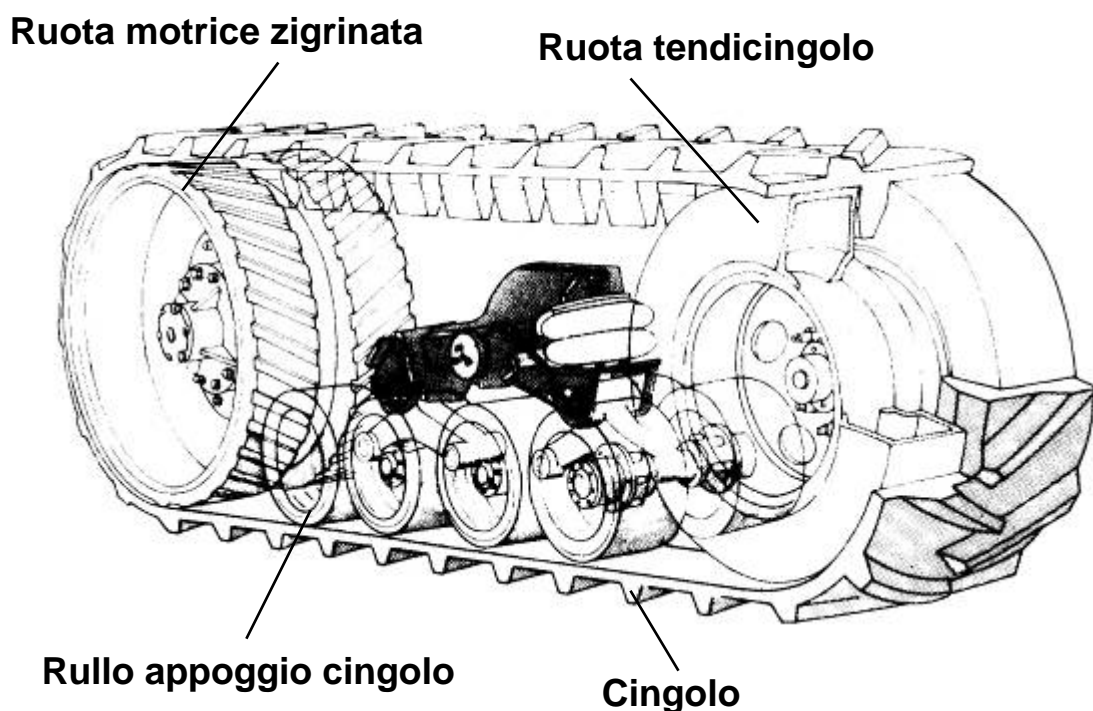
Il cingolo è munito esternamente di piastre d'appoggio (suole), nervate e articolate, e internamente di catenaria, ingranante con la ruota motrice dentata. Per tensionare il cingolo ci si serve di una ruota apposita che si trova sempre anteriormente al carrello. Le suole, per sviluppare maggiore aderenza, sono dotate di un rampone.



CINGOLO IN GOMMA

La catena è sostituita da un nastro senza fine in tela gommata. La faccia verso il terreno è dotata di creste per l'aggrappamento al terreno, la faccia interna di risalti che consentono alla ruota motrice di fare presa sul cingolo.

Ruota motrice e tendicingolo sono in gomma, così come i rulli portanti.



CINGOLO IN ACCIAIO

I trattori cingolati realizzano la condizione di aderenza totale: peso aderente = 100% del peso del trattore.

Buona mobilità su terreno accidentato (più semplice il superamento di ostacoli)

La pressione esercitata sul terreno è nell'ordine degli 0,3-0,5 bar

Maggiore resistenza meccanica rispetto al pneumatico (vita utile pari a 1,5-2 volte quella del pneumatico)

Maggiori le forze di trazione esercitabili rispetto a trattori dotati di pneumatici

Permettono di operare con raggi di curvatura minori rispetto a un veicolo gommato (bloccando un cingolo si può ruotare con un raggio di sterzata uguale alla larghezza del veicolo e, utilizzando un cingolo in retromarcia, è possibile addirittura ruotare sul posto.

Maggiore stabilità

VANTAGGI/SVANTAGGI NELL'USO DEI CINGOLI RISPETTO AI PNEUMATICI

Maggior peso rispetto alle ruote gommate

Limitata velocità di avanzamento (< 15km/h a norma di legge – 28km/h per quelli gommati)

Reazioni elastiche violente: elevate sollecitazioni al conducente e al mezzo

Divieto di circolazione su strade pubbliche (senza soprasuole)

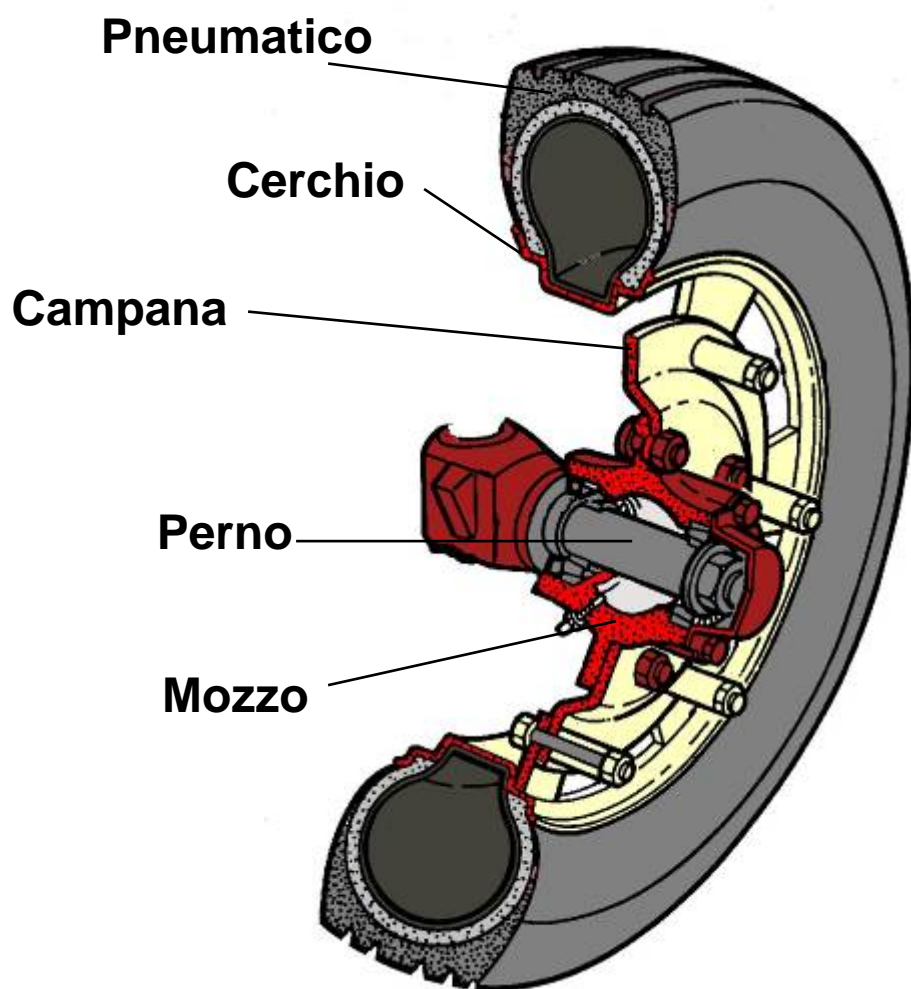
Rischio di danni a radici, ceppaie e al soprasuolo

Il collasso di un solo elemento determina il blocco di tutto il veicolo

Elevata resistenza all'avanzamento e consumi energetici (minori per i cingoli gommati)

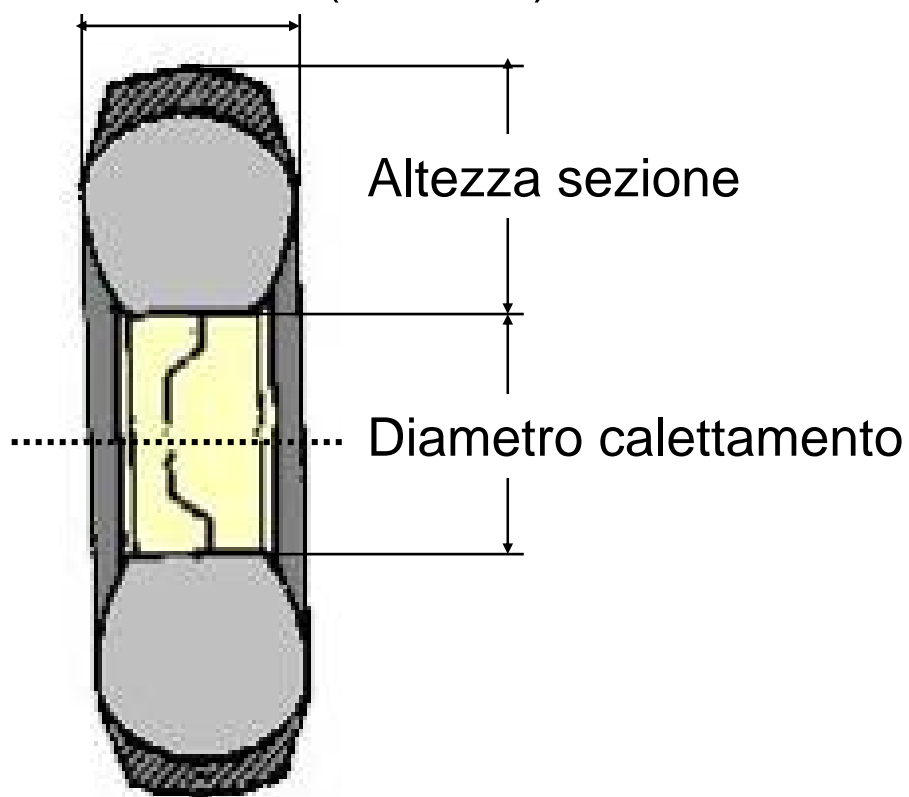


RUOTE

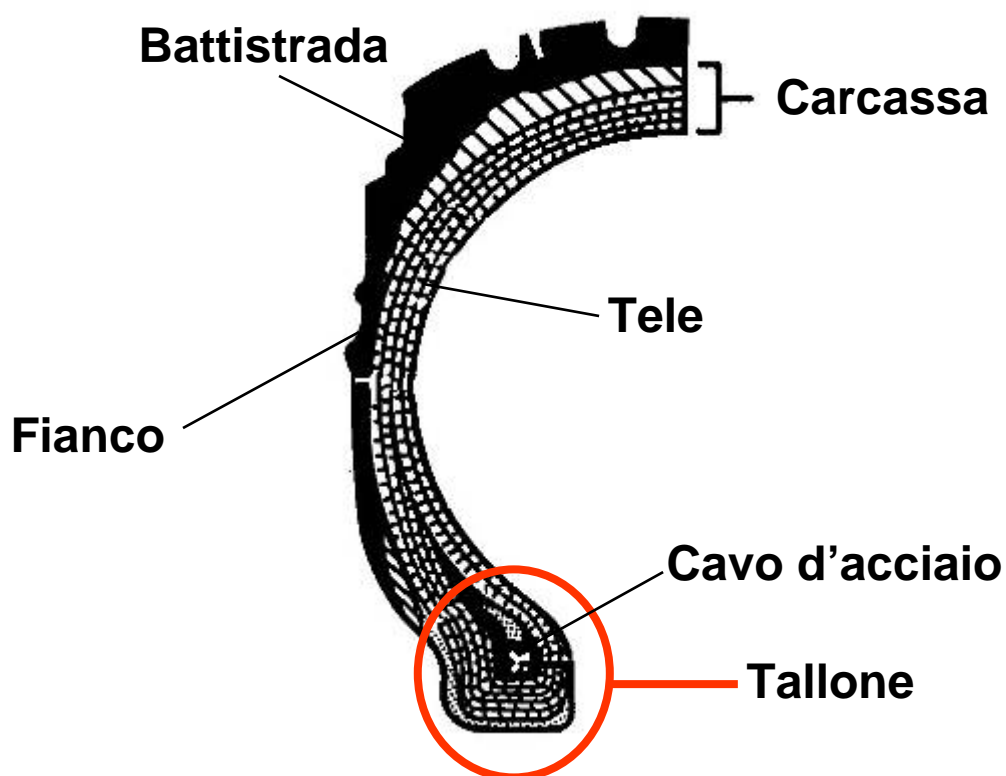


MISURE CARATTERISTICHE DEL PNEUMATICO

Larghezza sezione (CORDA)



SEZIONE DEL PNEUMATICO

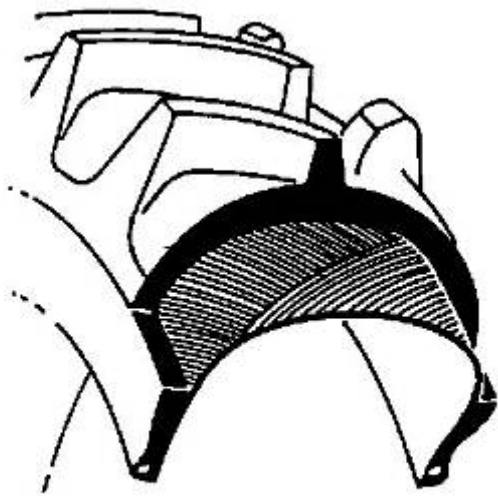


A seconda della disposizione delle tele si distinguono:

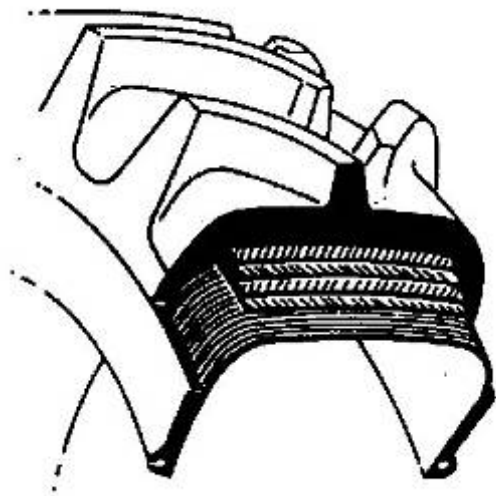
- Pneumatici a carcassa tradizionale
- Pneumatici a carcassa radiale

STRUTTURA DELLA CARCASSA

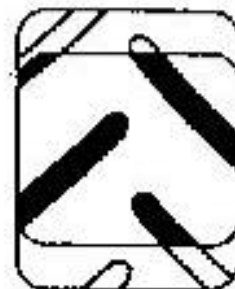
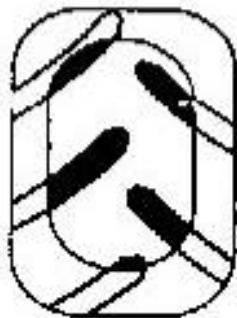
Sono preferiti i pneumatici con carcassa radiale in quanto risultano avere maggiore flessibilità, aderenza, superficie di contatto, rendimento e minore usura. Minor compattamento del terreno.



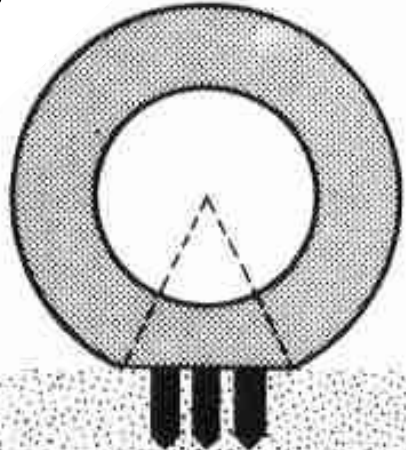
**carcassa
tradizionale**



**carcassa
radiale**



Pneumatico tradizionale



area di contatto al suolo ridotta



pressione al suolo disuniforme

Radiale

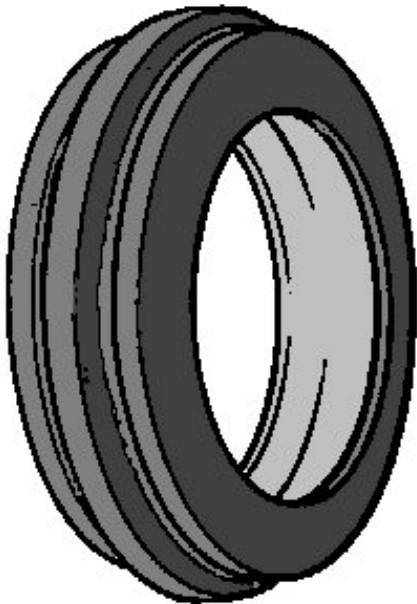


maggior area di contatto:
il pneumatico rotola senza strisciare



migliore ripartizione della pressione al suolo

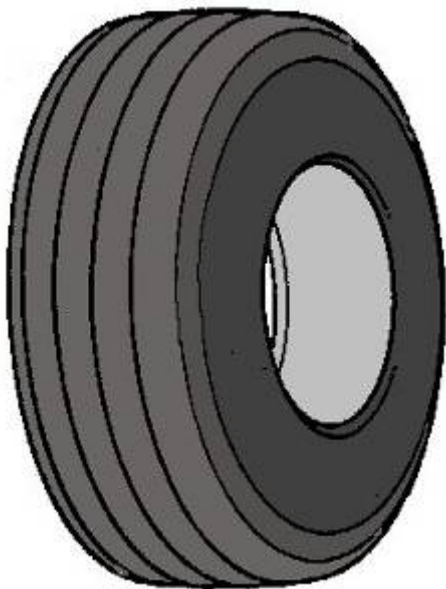
LE RUOTE GOMMATE PNEUMATICHE (battistrada)



Pneumatico per
ruote direttrici



Pneumatico per
ruote motrici



Pneumatico per
ruote portanti

Pressione di gonfiaggio

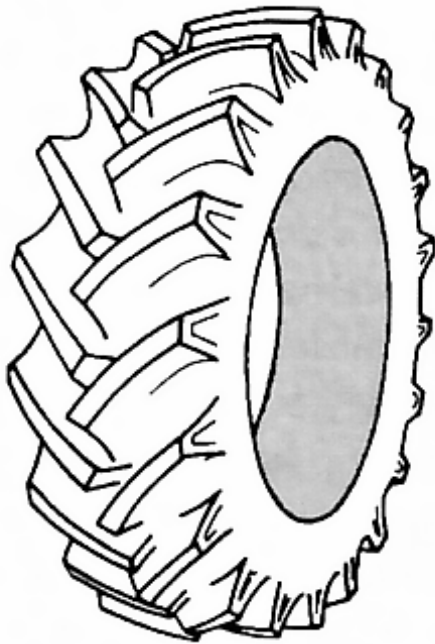
0,6 - 1,2 bar in campo

1,2 - 1,8 bar su strada

PNEUMATICI PER RUOTE MOTRICI

Costolature a spina di pesce (50-55 mm)

Inclinazione di 45° rispetto all'asse della ruota



a

costolature a
centro aperto



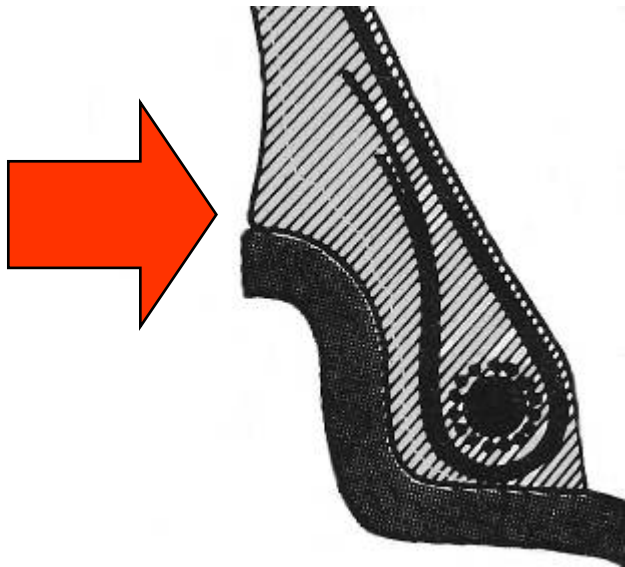
b

costolature a
centro chiuso

Buona flessibilità sul terreno

Buona facilità di autopulitura dalla terra

PNEUMATICI PER MACCHINE FORESTALI



I pneumatici forestali hanno un cordolo di protezione al tallone per impedire la penetrazione di corpi estranei tra pneumatico e cerchio



Hanno da 6 a 10 tele



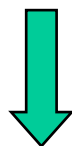
10.12.2004



La pressione di gonfiaggio dei pneumatici viene convenzionalmente espressa in bar:

$$1 \text{ bar} = \frac{\sim 1 \text{ kg}}{\text{cm}^2}$$

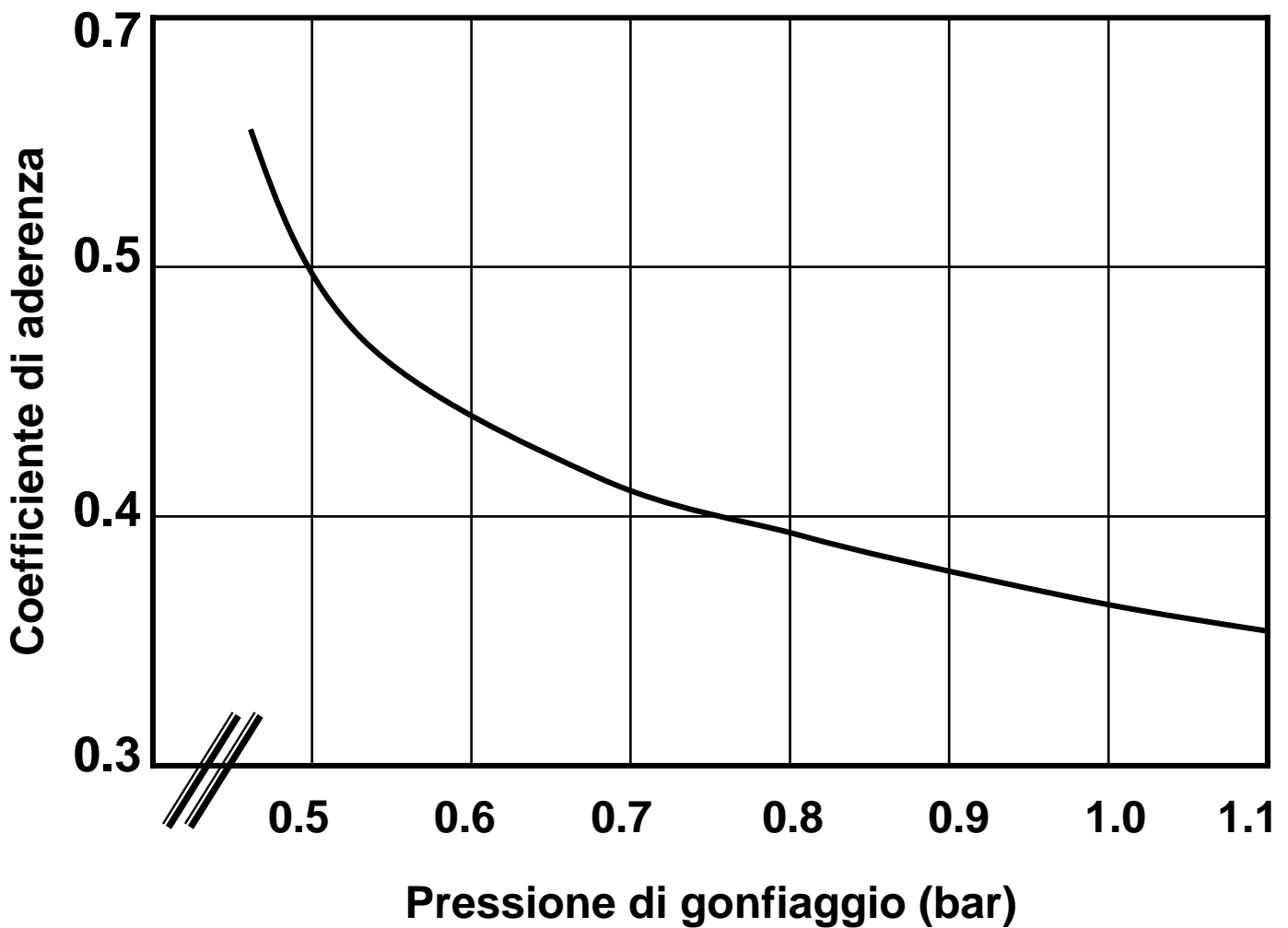
La pressione scaricata dai pneumatici sul suolo è approssimativamente pari alla pressione di gonfiaggio dei pneumatici stessi



Diminuendo la pressione:

- diminuisce il compattamento*
- aumenta la superficie di impronta*
- aumenta l'aderenza*

ANDAMENTO DEL COEFFICIENTE DI ADERENZA IN FUZIONE DELLA PRESSIONE DI GONFIAGGIO



RISCHI LEGATI AD UN'ERRATA PRESSIONE DI GONFIAGGIO

PRESSIONE ECCESSIVA:

usura irregolare

aumento rischi di foratura e rotture

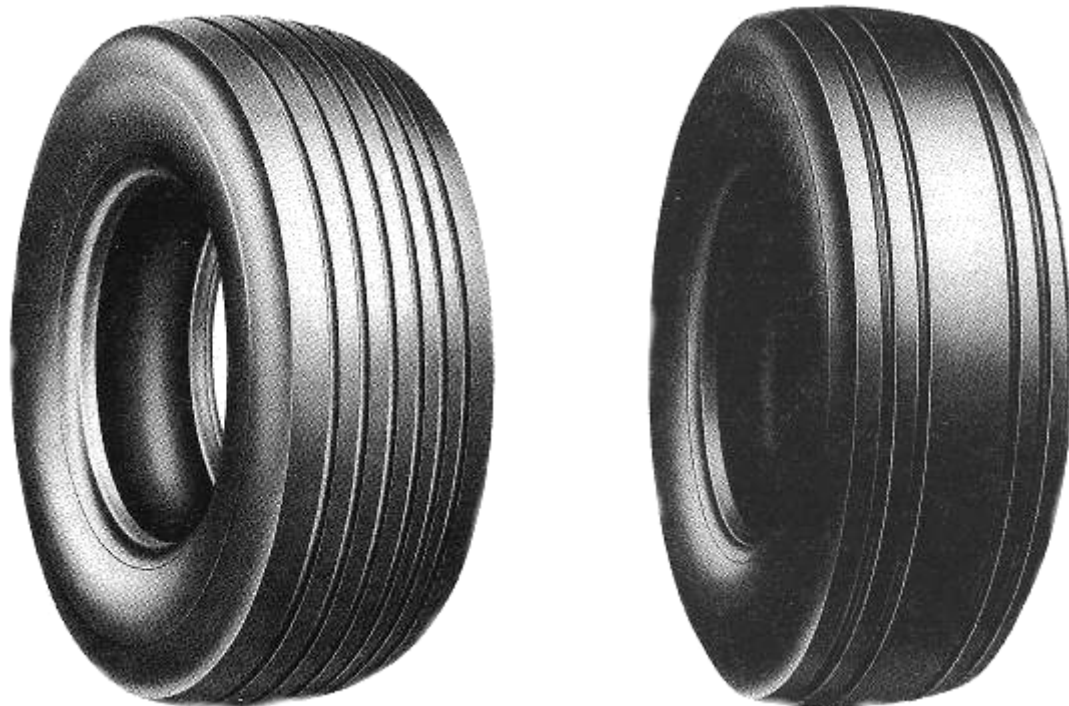
PRESSIONE INSUFFICIENTE:

usura irregolare

aumento rischi di rotture

A pressioni adeguate e con un utilizzo nella norma, la vita utile di un pneumatico varia dalle 2000 alle 3000 ore

PNEUMATICI PER RUOTE PORTANTI

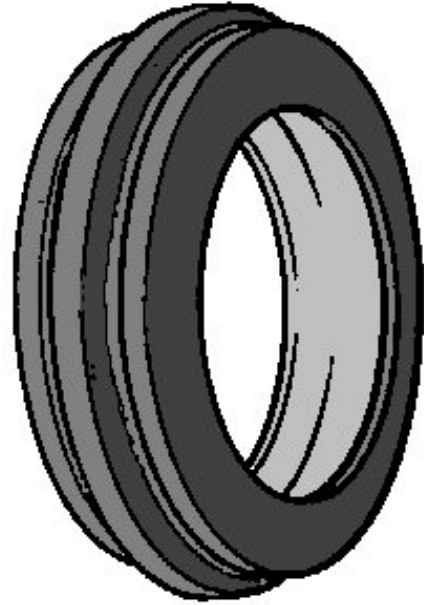


Rimorchi agricoli



Rimorchi forestali

PNEUMATICI PER RUOTE DIRETTRICI



- Battistrada non costolata
- Maggiore rigidezza (favorisce il mantenimento della direzione di marcia)
- Elevata pressione di gonfiaggio (2-3 bar)



elevato compattamento del terreno

Per aumentare l'aderenza delle ruote motrici
è possibile montare sui pneumatici delle
apposite catene



Aumento del rischio di apportare danni al suolo



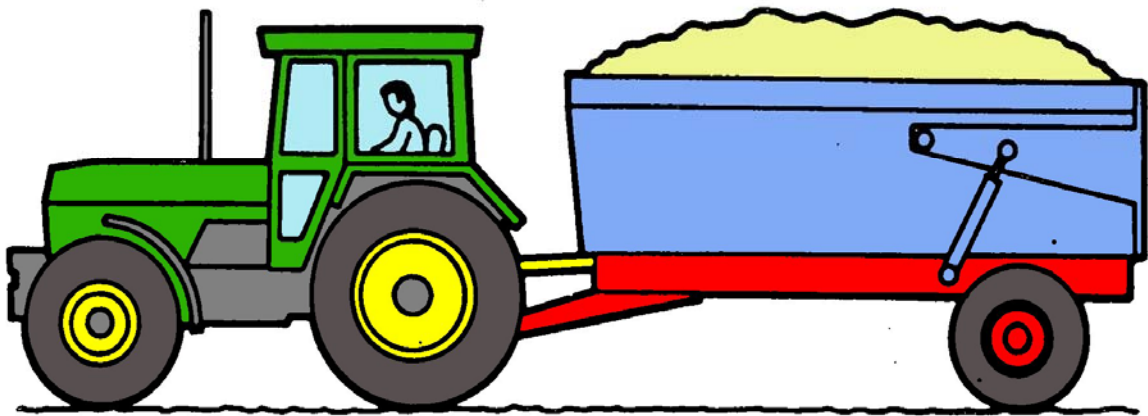
ATTACCO 3 PUNTI E GANCI TRAINO



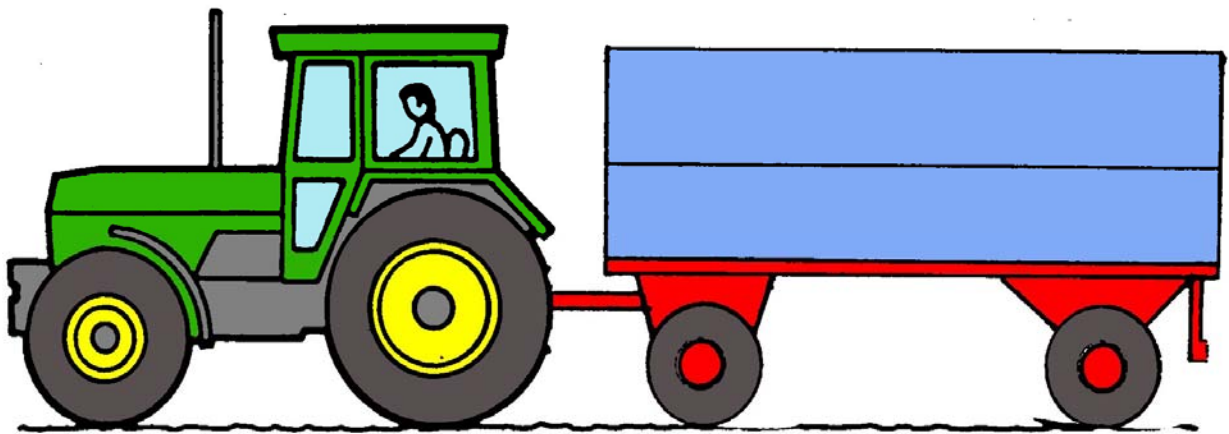
ATTREZZATURA PORTATA



ATTREZZATURA SEMIPIORTATA

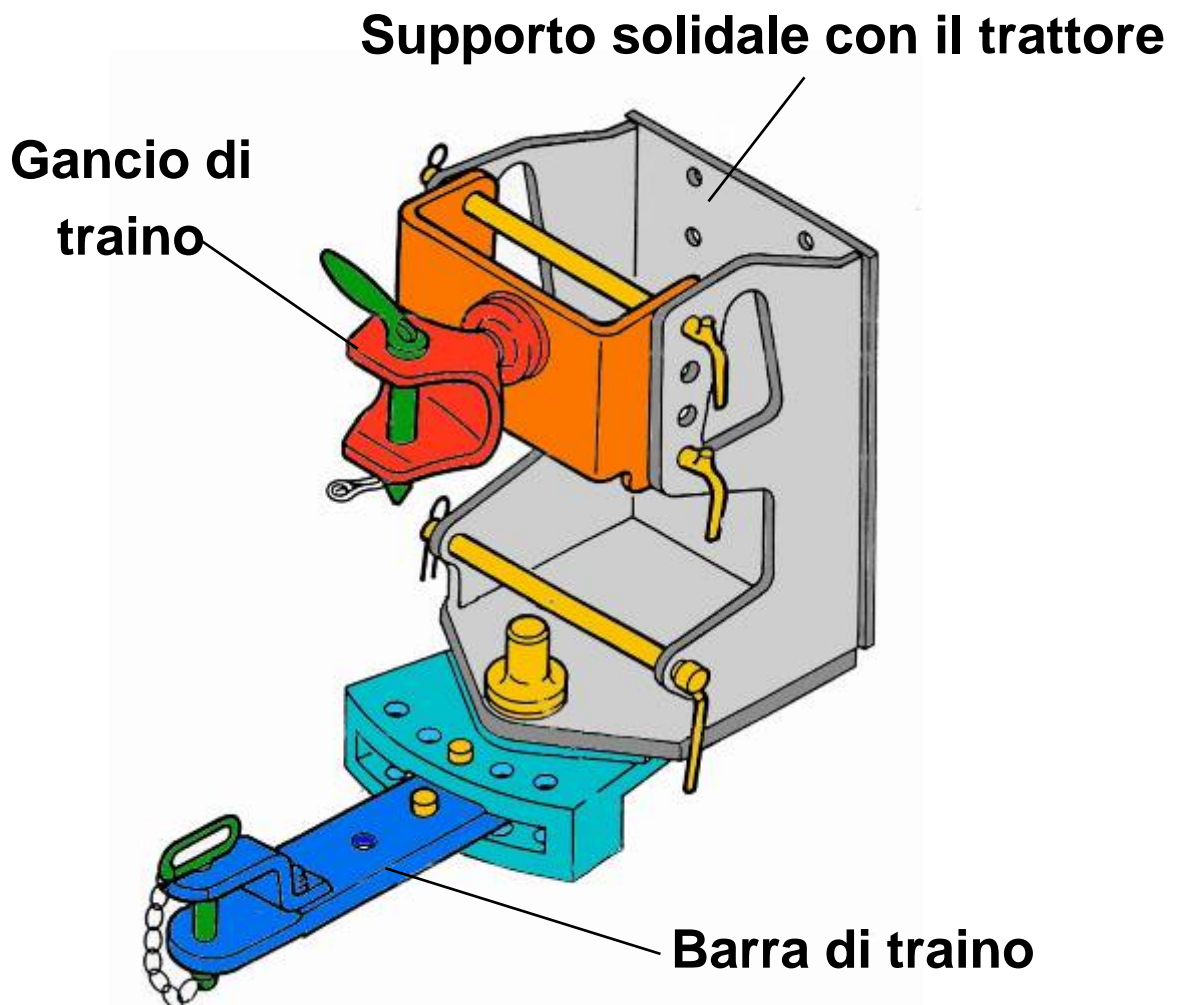


ATTREZZATURA TRAINATA



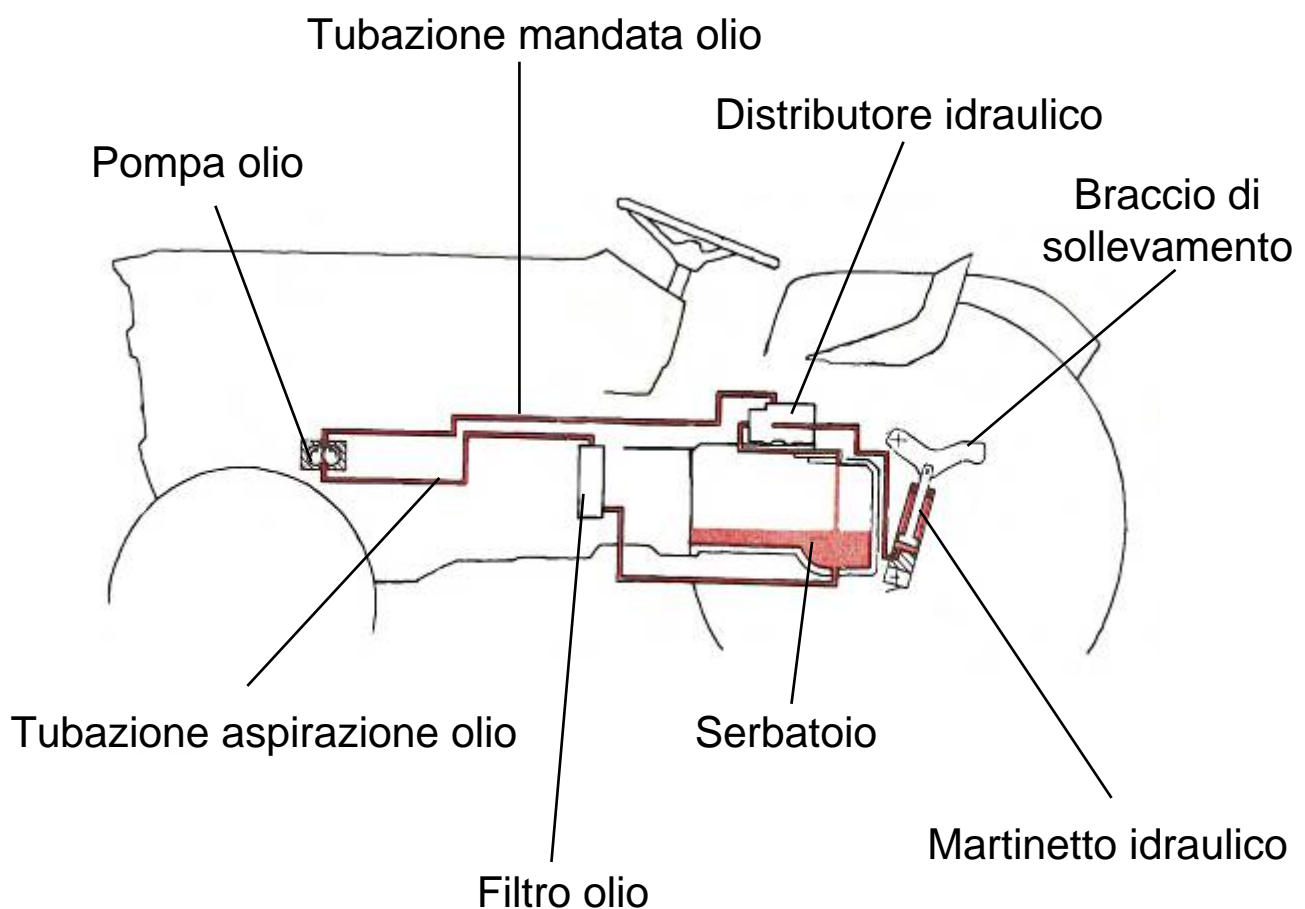
GANCI DI TRAINO

I ganci traino servono per garantire l'accoppiamento trattore-rimorchio oppure per trainare attrezzature e tirare pesi. Il gancio di traino è progettato per sopportare anche un peso verticale (ad es. traino di un rimorchio a un assale) mentre la barra di traino non può sopportare alcun peso verticale infatti è progettata solo per trainare (ad es. traino di un rimorchio a due assali con ralla)

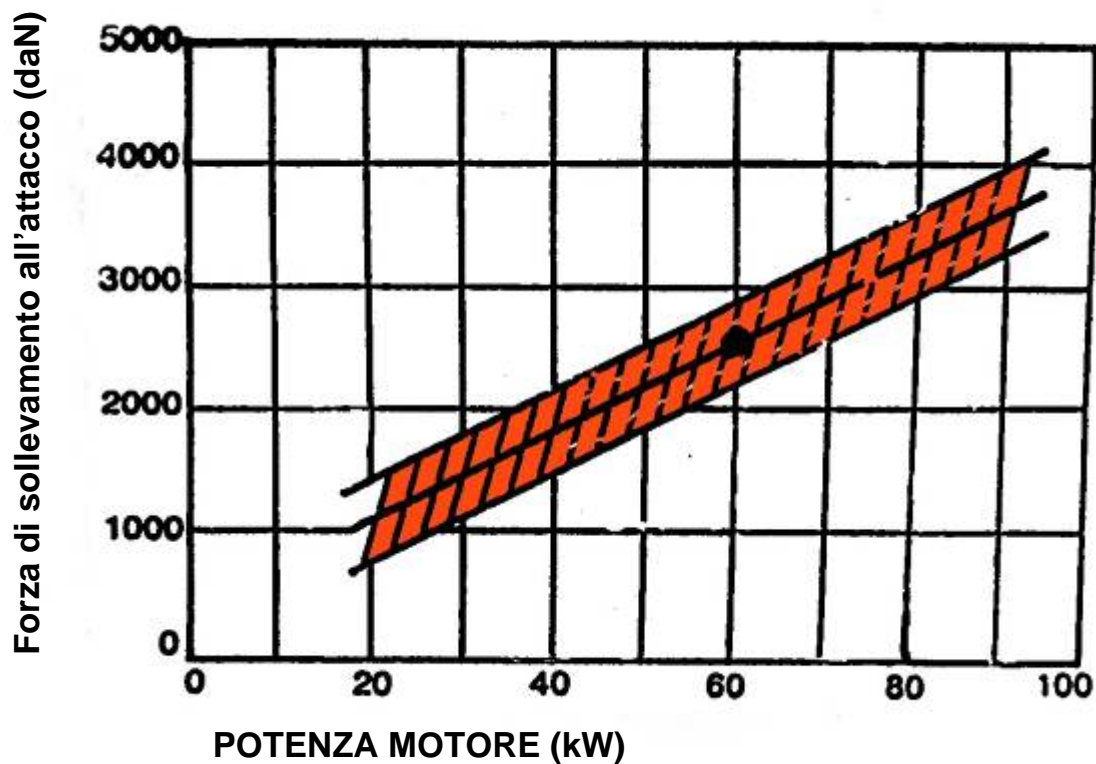
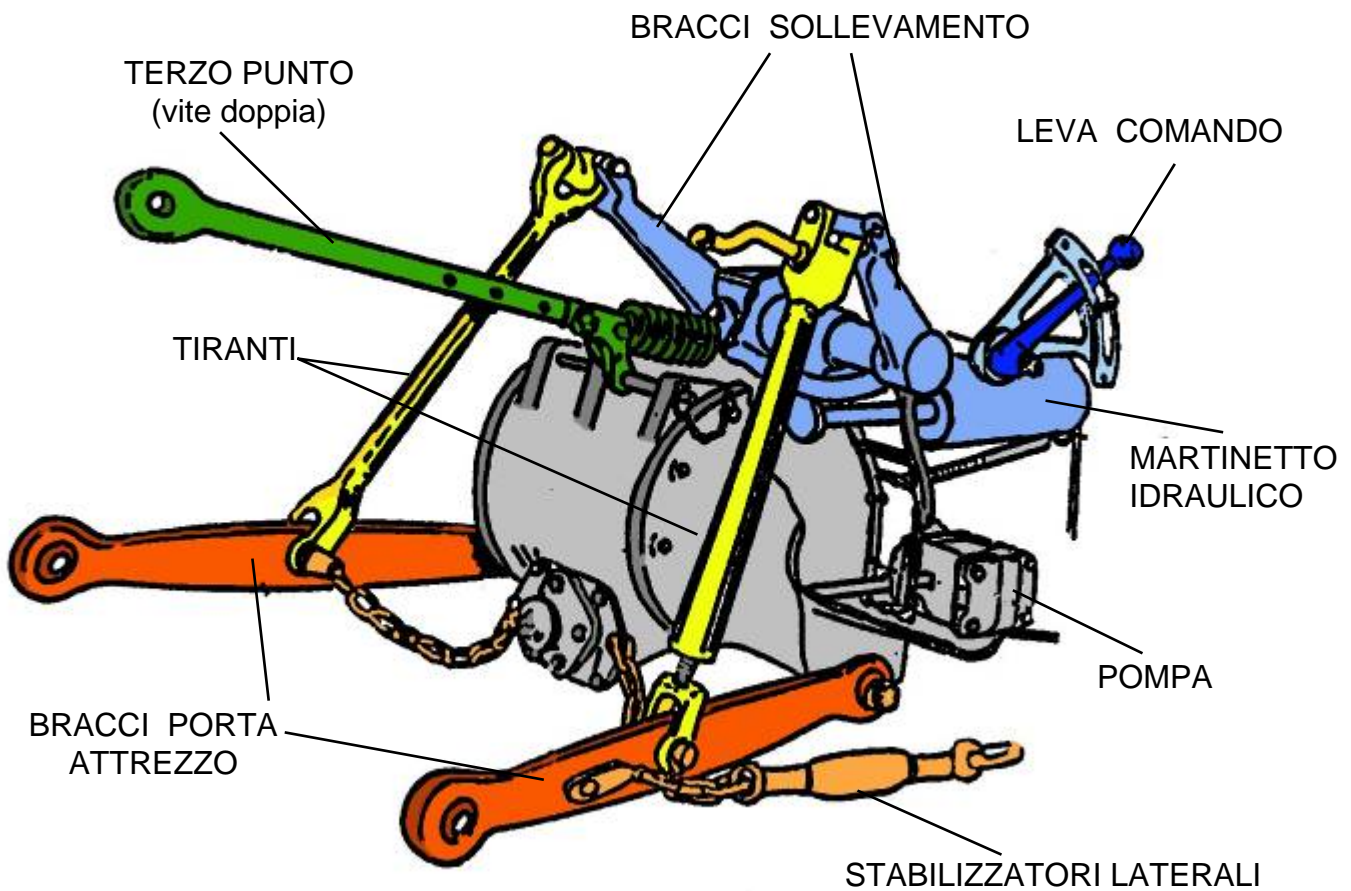


SOLLEVATORE IDRAULICO POSTERIORE

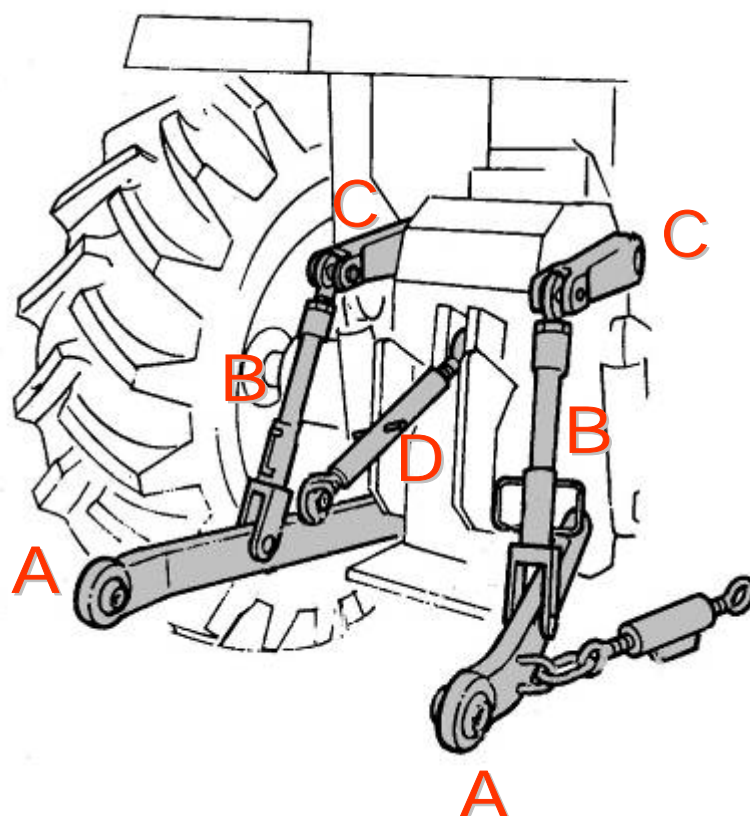
Il sollevatore idraulico costituisce lo strumento per l'attacco degli attrezzi portati dalla trattrice; viene progettato in modo da far partecipare al carico aderente della trattrice non solo il peso dell'attrezzo, ma anche la componente verticale delle reazioni del terreno sull'attrezzo.



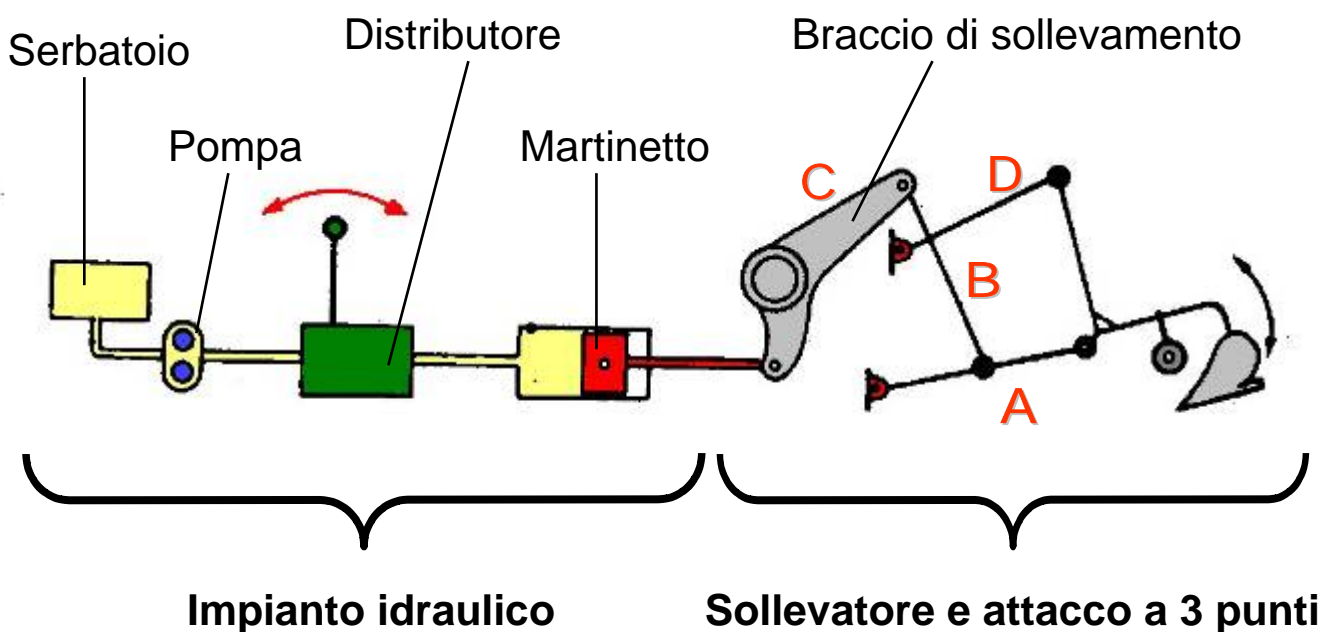
ATTACCO A TRE PUNTI



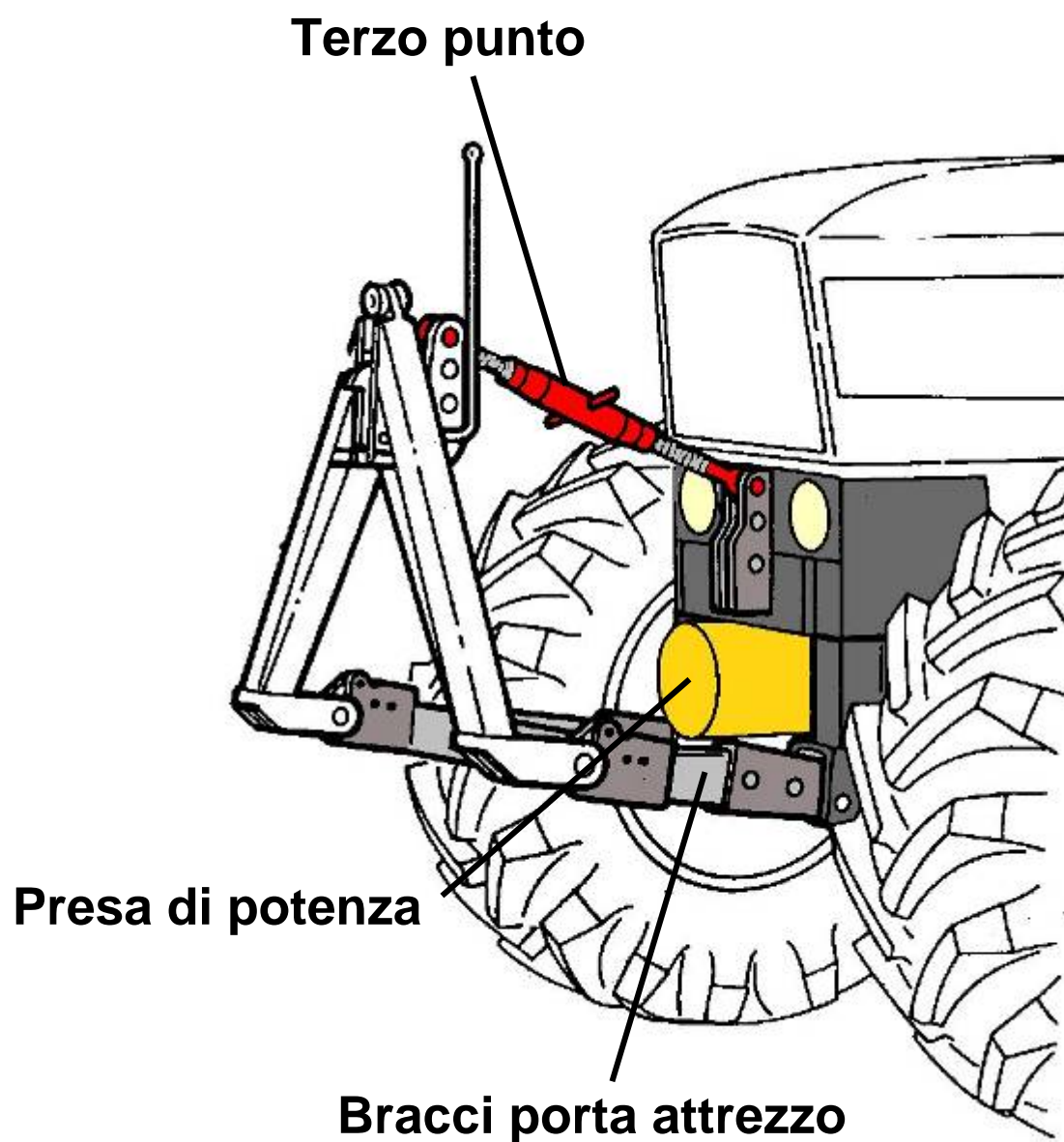
SOLLEVATORE POSTERIORE



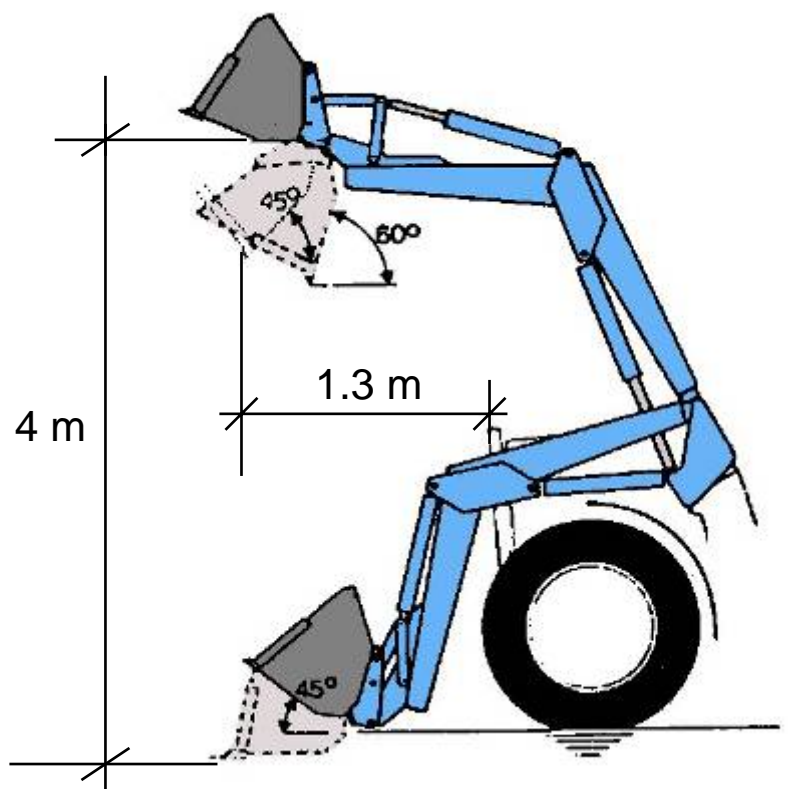
Schema di funzionamento



SOLLEVATORE ANTERIORE

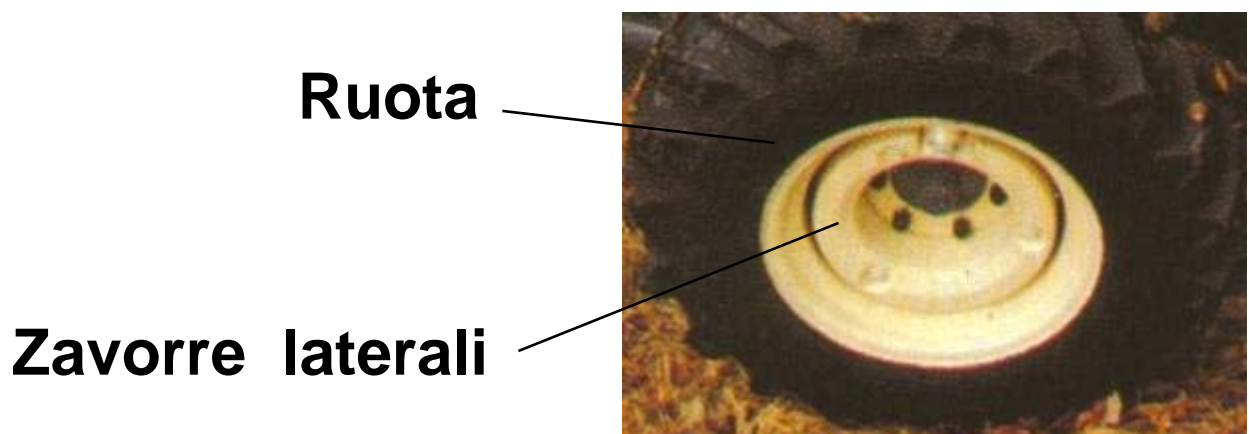
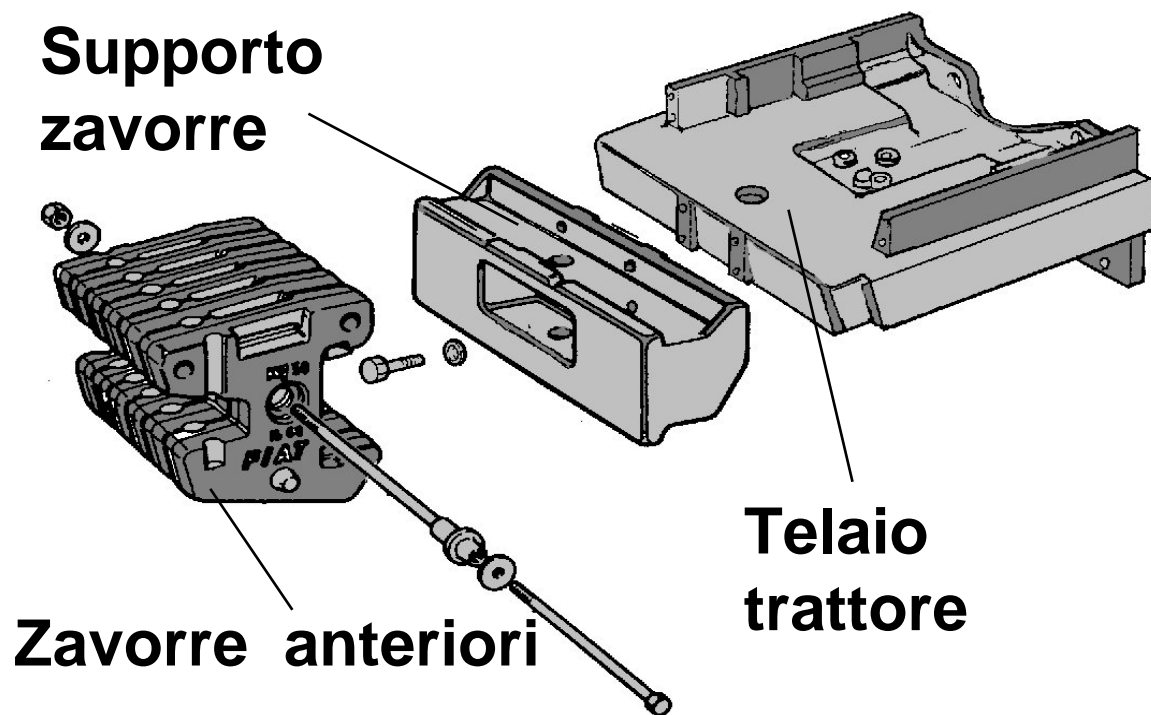


CARICATORE FRONTALE



ZAVORRE

Le zavorre sono costruite in acciaio e servono, generalmente, per aumentare il peso aderente della trattrice. Tale strategia è utile e necessaria per spostare il baricentro in modo da migliorare la stabilità longitudinale e trasversale del mezzo.



CABINA

Esigenze di:

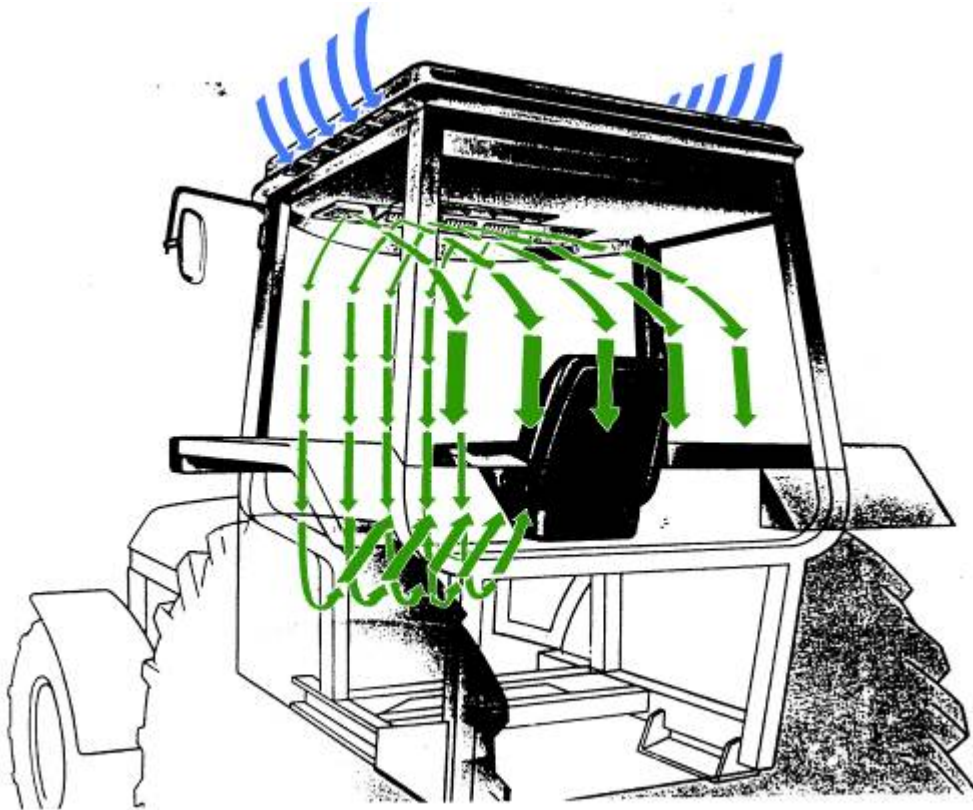
SICUREZZA: (robusto telaio anti-ribaltamento) buona visibilità anteriore e posteriore

ERGONOMIA: insonorizzazione, controllo ambientale, buona accessibilità dei comandi, posto guida reversibile

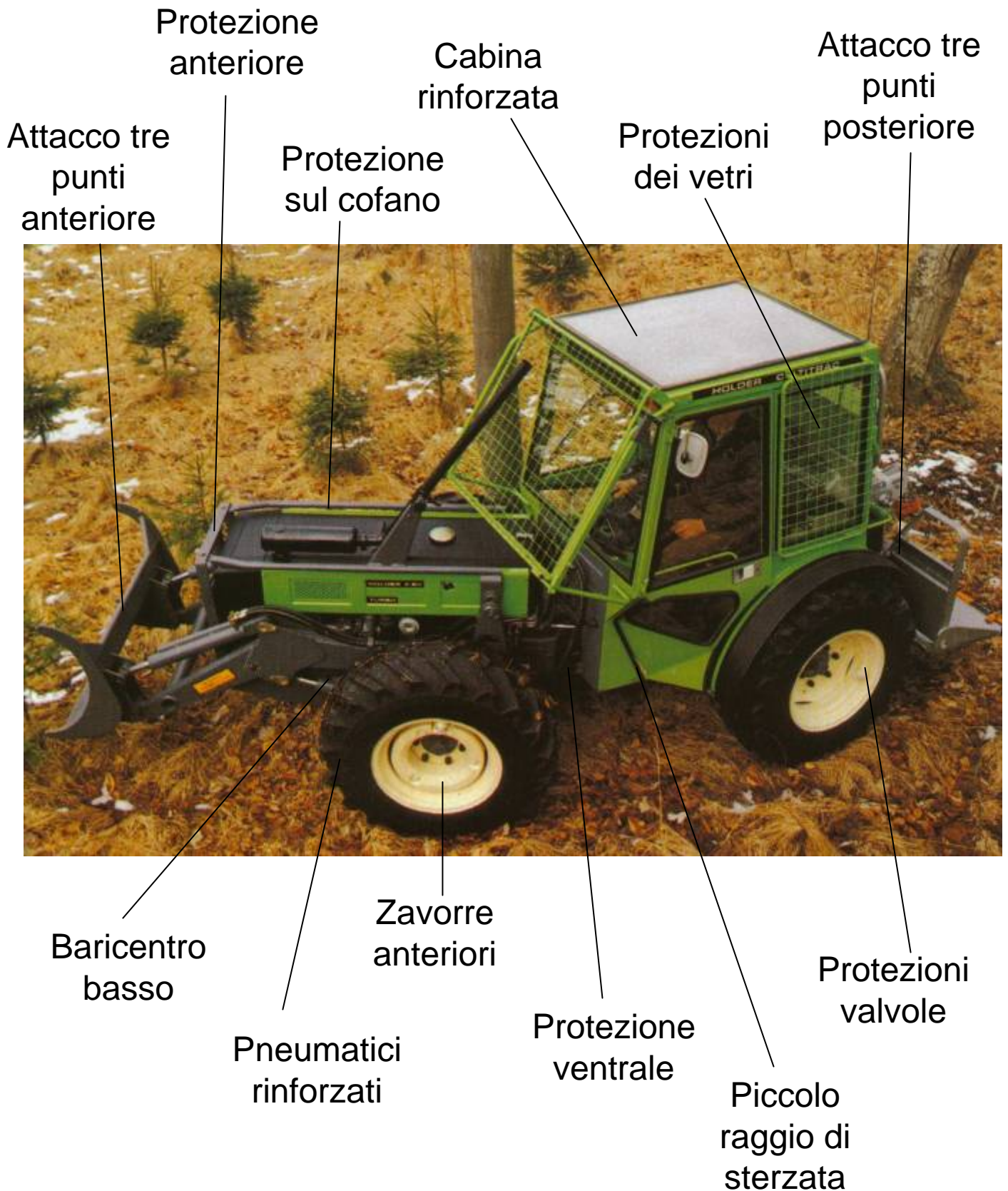
CABINA

La ventilazione all'interno della cabina è molto importante per il trattorista che deve operare per molte ore di seguito.

È opportuno posizionare dei sistemi di filtraggio nelle bocchette di entrata dell'aria per purificarla da eventuali componenti tossiche (es. trattamenti fitoiatrici)



CARATTERISTICHE DEL TRATTORE FORESTALE



ALLESTIMENTO DELLA TRATTRICE PER L'IMPIEGO NEL BOSCO

Le macchine impiegate nel bosco sono soggette a sollecitazioni estreme e possono essere danneggiate con facilità dalle asperità del terreno e da residui di utilizzazione

Necessità di idonee protezioni

- ➡ la loro rimozione deve essere agevole
- ➡ devono permettere gli interventi di manutenzione e l'esecuzione della maggior parte delle riparazioni
- ➡ non devono limitare le prestazioni del trattore e l'efficienza operativa e il comfort dell'operatore
- ➡ non devono ostacolare l'attacco delle attrezzature agricole e forestali
- ➡ devono essere durevoli e ben adattabili al mezzo

PROTEZIONE FRONTALE

Proteggere il muso del trattore dagli urti contro piante in piedi e dalla penetrazione dei rami

➡ Telaio in acciaio ricoperto da una robusta rete metallica

➡ Lamiera metallica spessore 5 mm posta a 10 cm dal cofano

ATTENZIONE!

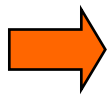
➡ Non deve essere ostacolata la circolazione dell'aria di raffreddamento

➡ Occorre lasciare liberi

- Il gancio traino

- gli attacchi per le zavorre

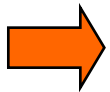
ALTRE PROTEZIONI



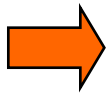
Impianto di illuminazione

- Schermi con rete metallica

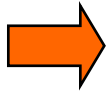
- Fari estraibili a scomparsa o avvolti da una struttura scatolata



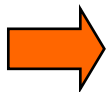
Valvole delle camere d'aria



Zona di connessione tra cerchione e tallone del pneumatico



Silenziatore e tubo di scarico



Impiego di pneumatici forestali specifici

resistenti alla perforazione (almeno 8 tele)

PROTEZIONI SULLA CABINA

Con telai tubolari aggiuntivi

(devono essere evitate saldature e fori sul telaio di sicurezza che ne invalida l'omologazione)

Collegati a:

- protezione frontale
- protezione ventrale
- struttura del trattore

Robuste reti metalliche

- vetri inferiori frontali
- vetro posteriore

Riduzione della lunghezza degli scalini che facilitano l'accesso alla cabina

PROTEZIONE VENTRALE

Protezione della parte inferiore della struttura del trattore, degli assi e dei leveraggi posti al di sotto della cabina

Lamiera (10mm) sagomata in modo da permettere l'oscillazione dell'assale anteriore e dotata di sportelli in corrispondenza degli organi che richiedono manutenzione periodica

Migliora la stabilità del trattore

PROTEZIONI LATERALI

Necessarie quando il trattore è sprovvisto di cofanatura completamente chiusa

Telai in acciaio ricoperti di rete metallica per evitare la penetrazione di oggetti all'interno del vano motore

SKIDDER

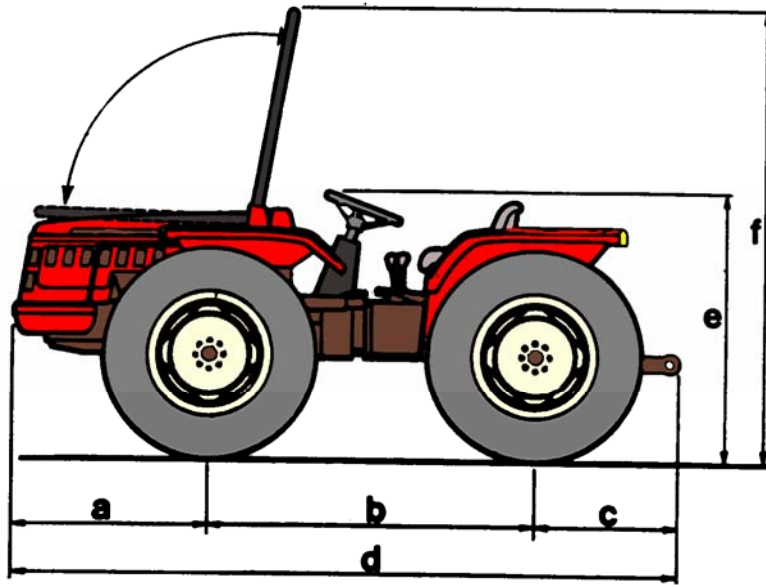
Macchine progettate per l'esbosco dei tronchi



MINISKIDDER



MINIARTICOLATO



	7500	7700
a	940	940
b	1530	1530
c	740	740
d	3210	3210
e	1210	1210
f	2075	2075



