

# L'albero cardanico

## ***Premessa***

L'albero cardanico è un organo meccanico che consente la trasmissione del moto rotatorio tra una macchina motrice, in genere la trattrice agricola, ad una macchina operatrice, consentendo al contempo all'insieme trattrice-macchina operatrice di eseguire curve e spostamenti reciproci.

Tra le macchine e le attrezzature maggiormente utilizzate in ambito agricolo, l'albero cardanico rappresenta un caso particolare e riveste un ruolo centrale, sia per la sua diffusione, sia per le gravi implicazioni di rischio che ne possono caratterizzare l'uso.

L'albero cardanico rientra tra le categorie di macchine elencate nell'Allegato IV della Direttiva 2006/42/CE, ritenute a priori potenzialmente pericolose.

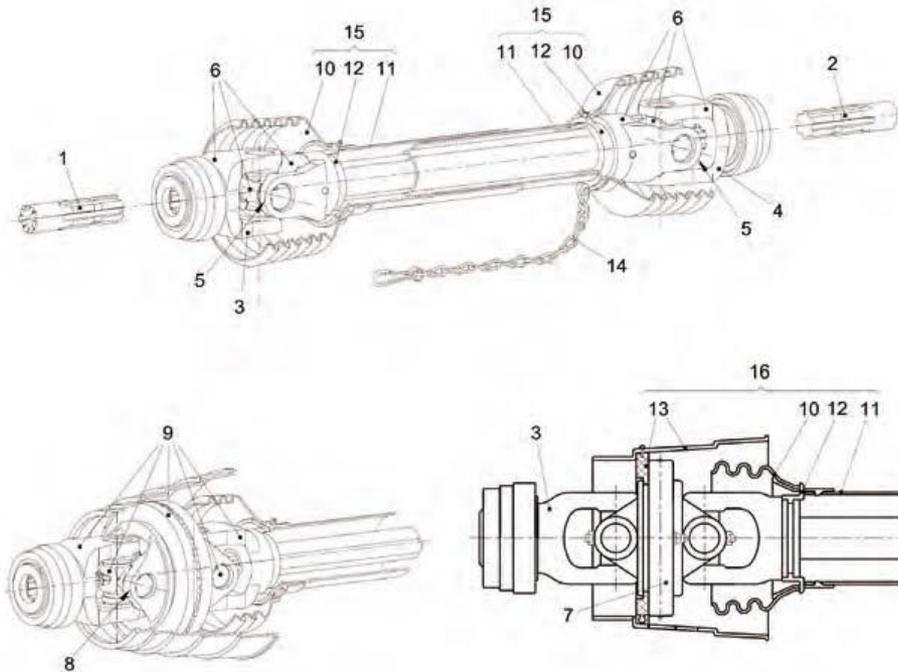
A seconda dell'angolo relativo (angolo di snodo) che i due giunti assumono, si ottiene un rapporto di trasmissione istantaneo variabile, unitario quando i due giunti ruotano sullo stesso piano mantenendo angoli di snodo uguali, maggiore o minore di 1 nelle altre configurazioni.

In quest'ultimo caso, le velocità diverse tra i due giunti provocano vibrazioni e rumorosità: siccome queste conseguenze aumentano al crescere della velocità e delle masse in rotazione, si hanno restrizioni, soprattutto legate ai possibili angoli d'uso ( $16^\circ$  per velocità di rotazione di 540 giri/min e  $9^\circ$  per 1.000 giri/min).

## *Esempi*



# Nomenclatura



1. Presa di potenza (p.d.p.)
2. Innesto trasmissione di potenza
3. Sistema di bloccaggio lato trattrice
4. Sistema di bloccaggio lato macchina operatrice
5. Forcella lato trattrice
6. Forcella lato macchina operatrice
7. Crociera

8. Crociera tubo interno
9. Crociera tubo esterno
10. Tubo interno
11. Tubo esterno
12. Profilo esterno crociera del giunto universale
13. Giunto universale
14. Albero di trasmissione dalla presa di potenza, estensione in posizione chiusa e aperta
15. Giunto omocinetico
16. Fine del giunto omocinetico
17. Giunto grandangolare
18. Centro di articolazione del giunto grandangolare
19. Centro del giunto esterno
20. Cuffia di protezione
21. Protezione del tubo
22. Cuffia di protezione del giunto grandangolare
23. Sistemi di ritenuta
24. Protezione dell'albero cardanico
25. Protezione del giunto grandangolare

# ***Protezioni***

L'albero cardanico è tra le principali cause di infortunio sul lavoro nel comparto agricolo: la sua incidenza, va sottolineato, riguarda la gravità degli incidenti, prima ancora della frequenza di accadimento.

Per scongiurare danni agli operatori, le norme prevedono che l'attrezzatura sia completa di protezioni antinfortunistiche; si tratta di diversi componenti, molti dei quali prodotti in plastica ad alta resistenza e relativamente insensibile alle escursioni termiche.

Inoltre sono prese in considerazione altre parti, quali:

- le cuffie, costituite da imbuti di base e fasce di estremità;
- le ghiera di collegamento, per consentire la rotazione dell'albero rispetto alla protezione;
- i tubi telescopici;
- le catenelle di ritegno, atte ad impedire il parziale trascinamento in rotazione della protezione rispetto all'albero cardanico, ad esempio in presenza di scarsa lubrificazione;
- i pittogrammi applicati alle protezioni, il cui significato deve essere illustrato nel manuale d'uso e manutenzione.

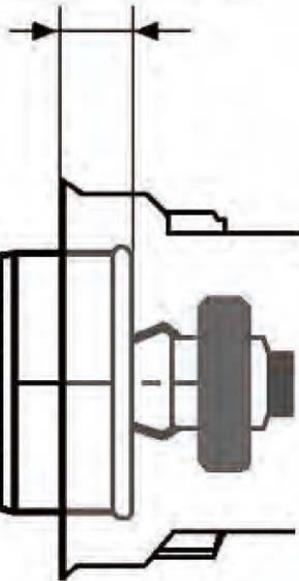
È indispensabile che analoghe ed adeguate protezioni (carter, cuffie, contro cuffie) siano presenti sia sul lato macchina, sia sul lato trattrice; in particolare queste protezioni devono sovrapporsi a quella della trasmissione cardanica per almeno 50 mm, quando il cardano è allineato.

# Protezioni



Legenda: 1 cuffia; 2 cuffia del giunto grandangolare; 3 ghiera di collegamento; 4 tubo telescopico; 5 catenella di ritenuta

mi n. 50 mm



## ***Modalità d'uso***

L'utilizzatore deve provvedere a garantire il mantenimento della funzionalità della trasmissione cardanica; le operazioni di manutenzione e ripristino vanno eseguite nel rispetto delle indicazioni fornite dal costruttore nel manuale di istruzioni.

Le operazioni che coinvolgono l'albero cardanico devono essere effettuate indossando gli adeguati DPI: guanti, tuta da lavoro e calzature antinfortunistiche.

Una corretta procedura di manutenzione prevede in primo luogo di arrestare il motore ed estrarre le chiavi dal quadro della trattrice, prima di avvicinarsi alla macchina operatrice. I vari componenti della trasmissione vanno lubrificati con le modalità e i tempi previsti nel manuale di istruzioni, o comunque dopo lunghi periodi di inattività. Occorre ingrassare gli elementi telescopici separando le due parti dell'albero cardanico.

## ***Riferimenti normativi***

UNI EN 12965:2010 «*Trattrici e macchine agricole e forestali - Alberi cardanici di trasmissione dalla presa di potenza (p.d.p.) e loro protezioni – Sicurezza*»

ISO 11684:1995 «*Tractors, machinery for agriculture and forestry, powered lawn and garden equipment - Safety signs and hazard pictorials - General principles*»