



S.P.A.R.E.

Il primo scuotitore al mondo con

Scuotitura

Personalizzata e

Antiscortecciamento

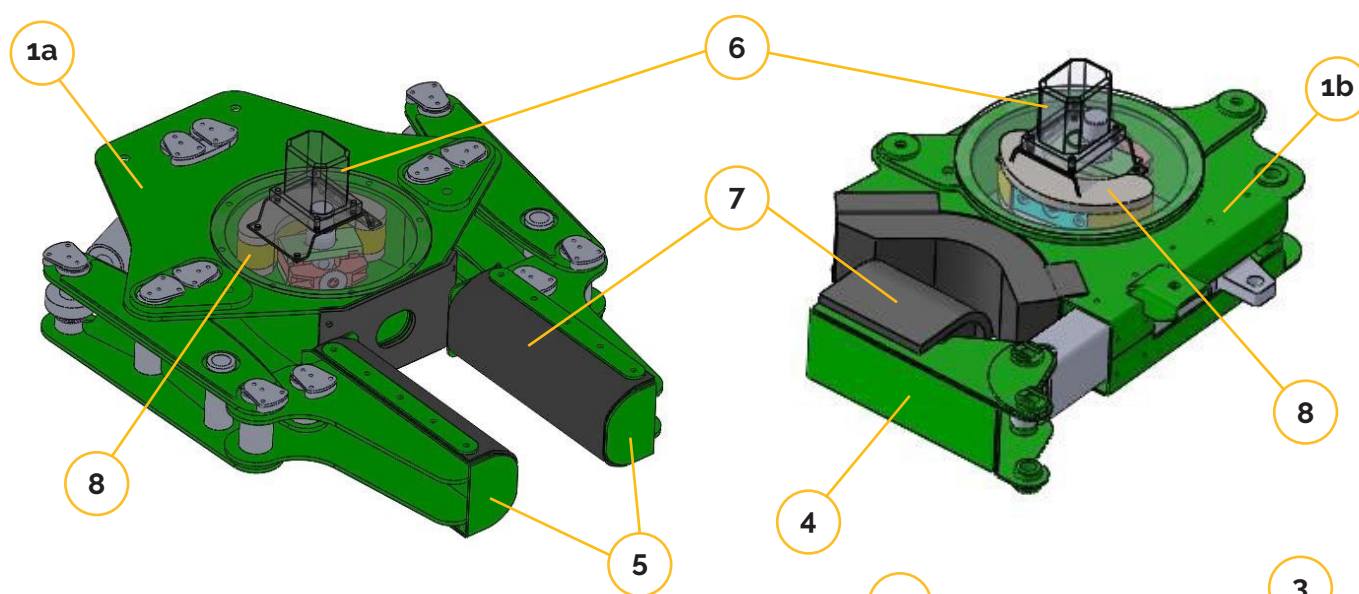
Risparmio

Energetico

Premessa

La tecnica della scuotitura degli alberi per la raccolta meccanizzata dei frutti pendenti (olive, mandorle, noci, ecc...) è ormai consolidata da diversi decenni ed è diffusa in tutto il mondo, in quanto consente la caduta del frutto e la successiva raccolta, con adeguati mezzi o tecniche attualmente disponibili, abbattendo i costi di raccolta. Tali risultati sono conseguiti mediante l'uso di scuotitori, che generano vibrazioni che vanno a sollecitare le piante e a far cadere il frutto.

In generale, il sistema in questione può essere sinteticamente composto dalle seguenti parti:



- Testata vibrante: contenitore metallico (**1a** e **1b**) vincolato mediante giunti elastici in gomma (**2**), con funzione smorzante, ad un braccio estendibile (**3**).
- Pinza idraulica, mono-braccio (**4**) o bi-braccio (**5**), solidale alla testata per la presa/blocco del tronco.
- Motore oleodinamico montato sulla testata (**6**), con asse perpendicolare al carter della testata, messo in rotazione da olio in pressione grazie al circuito oleodinamico composto da pompa, tubazioni olio e fluido in cui la pompa, azionata dal motore termico primo della macchina, comprime e spinge l'olio.
- Supporti in gomma (**7**).
- Masse eccentriche interne al contenitore metallico (**8**).



La vibrazione (o scuotitura) è data dalla rotazione delle masse eccentriche contenute all'interno della carcassa. L'ampiezza delle vibrazioni è data dall'eccentricità, qui intesa in significato estensivo come distanza (Y) tra un punto delle masse eccentriche (ad esempio quello estremo P) e il centro di rotazione (C) delle stesse; la frequenza delle vibrazioni è regolata dalla velocità di rotazione dell'albero motore (" ω "), quindi delle masse, il cui verso può essere indifferentemente quello del **senso orario o antiorario**; l'energia scaricata viene altresì data dal rapporto tra il peso delle masse e il numero di giri. **Tutti gli scuotitori presenti sul mercato** hanno delle caratteristiche comuni (fig. 1):

- Peso delle masse eccentriche **fisso e determinato**;
- Una distanza **fissa e determinata** delle masse eccentriche dal centro di rotazione.

Quindi tutti gli scuotitori presenti sul mercato hanno ampiezza delle vibrazioni e masse **fisse e determinate**, e l'unico elemento variabile è rappresentato dalla velocità di rotazione ω , quindi dal numero di giri.

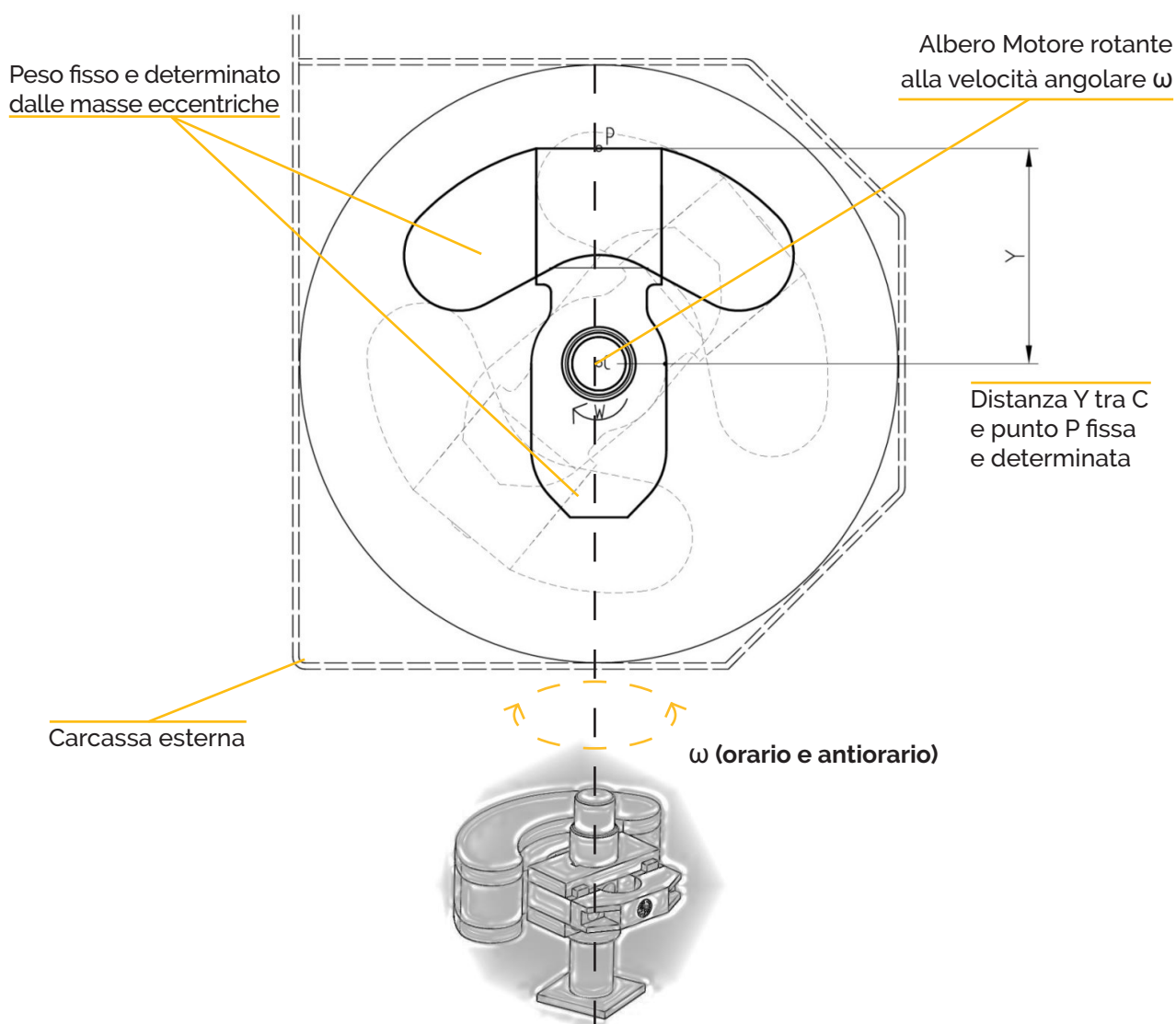


Fig. 1: masse eccentriche nei comuni scuotitori sul mercato

Perchè lo scuotitore S.P.A.R.E. è unico al mondo

A differenza dei tradizionali scuotitori presenti sul mercato, la famiglia di scuotitori S.P.A.R.E. presenta un complesso meccanismo **brevettato** che permette di variare la geometria delle masse eccentriche che generano la vibrazione. Tale variazione consente di creare una **scuotitura personalizzata albero per albero**.

Come si realizza ciò?

Le masse eccentriche a geometria variabile montate dentro la carcassa della testata, sono composte da una parte solidale all'albero del motore oleodinamico e "fissa" (soggetta cioè solo a moti rotazionali e non traslazionali), e da parti mobili e scorrevoli su guide con molle di contrasto; tale parti mobili fuoriescono da quella fissa per effetto della forza centrifuga.

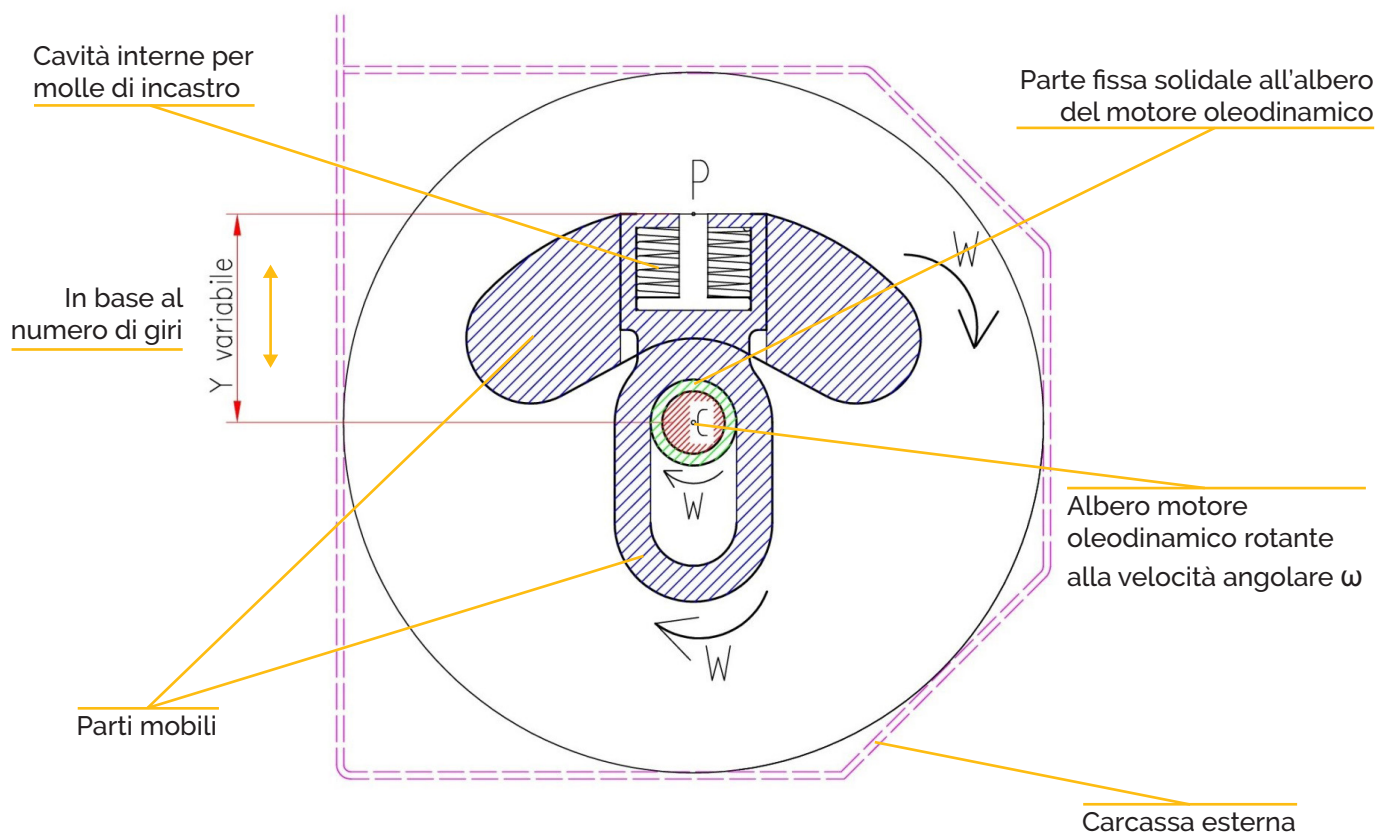


Fig. 2: masse eccentriche scuotitori S.P.A.R.E.

Nella fig. 3 che segue, viene mostrato schematicamente il comportamento del sistema descritto quando viene messo in rotazione alla velocità crescente, quindi man mano che aumenta il numero di giri del motore oleodinamico, ovvero del motore primo.

Come noto, la messa in rotazione delle masse eccentriche produce la vibrazione dell'intera testata; allo stesso tempo le parti mobili, non appena la forza centrifuga crescente con il numero di giri vince la

forza di contrasto delle molle, fuoriescono di un tratto la cui misura è rapportabile sia al numero di giri stesso che alla forza di contrasto delle molle. Per cui, la distanza Y tra punto P delle masse eccentriche e centro di rotazione C è variabile e non più fissa e determinata, consentendo di conseguenza una **variazione dell'ampiezza di scuotitura**.

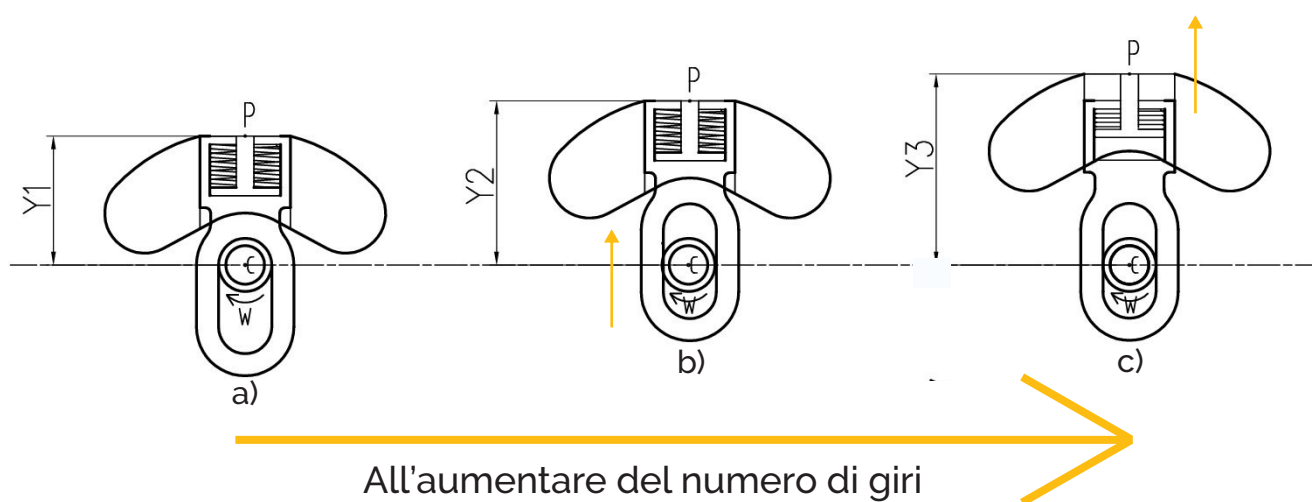


Fig. 3: variazione spaziale delle masse eccentriche all'aumentare del numero di giri

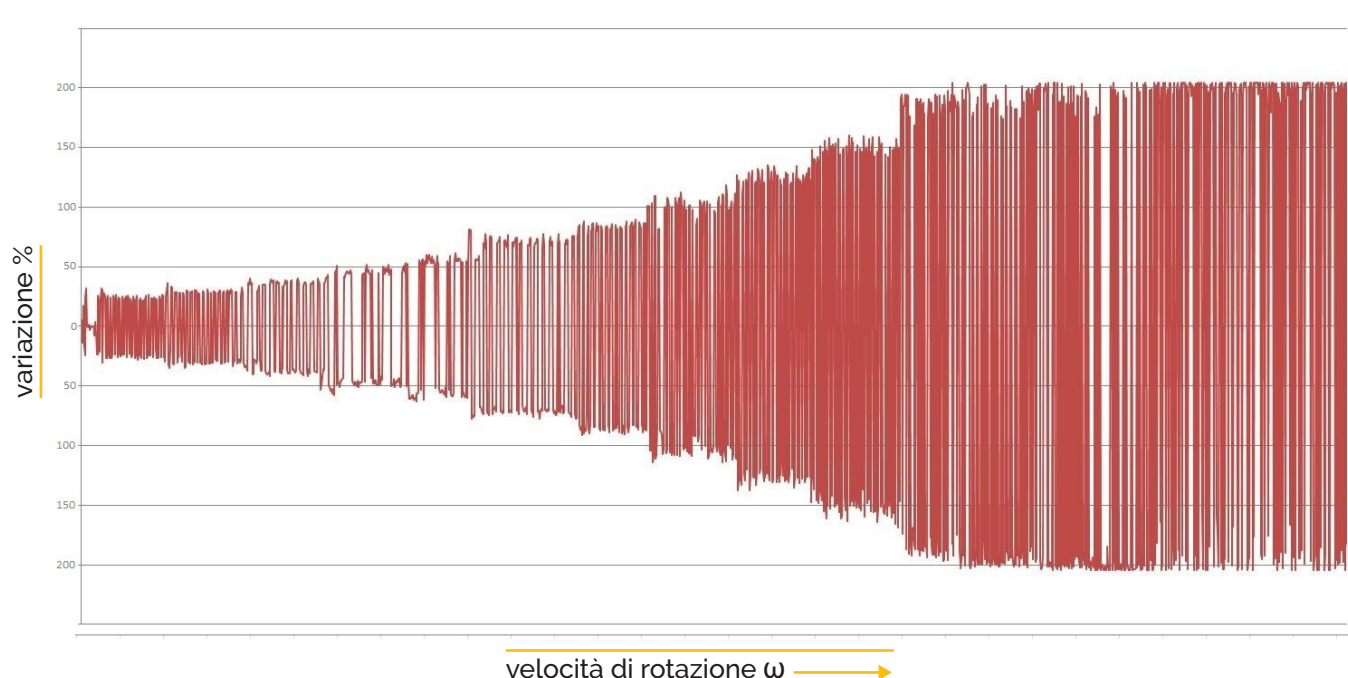
Più specificatamente, la fig.3 sopra mostrala la succitata "variazione spaziale" delle masse eccentriche. Inizialmente, la distanza tra il centro C e il punto P è Y_1 e le molle di contrasto, opportunamente progettate e disposte dentro cavità delle masse eccentriche, sono a riposo (fig.3 a). Man mano che aumenta il numero di giri (fig.3 b), si verifica un aumento della forza centrifuga e, in base alla disposizione interna delle molle, la parte mobile inferiore della massa tende fisicamente a spostarsi dal centro di rotazione, andando verso l'esterno (freccia rossa verso alto) fino allo spazio geometrico disponibile, delimitato dalla parte rotante fissa, e trascinando con sé anche la parte mobile superiore. Tale spostamento, tuttavia, è graduale grazie alle molle interne. E' chiaro che in questa situazione, $Y_2 > Y_1$.

Aumentando ancora il numero di giri (fig.3 c), si produce un ulteriore incremento della forza centrifuga, e quindi le masse eccentriche tendono ad allontanarsi sempre più dal centro C (freccia rossa verso l'alto), con lo spostamento della parte mobile superiore, e si ha una distanza $Y_3 > Y_2$ ma, anche in questo caso, la presenza di molle interne, rende tale spostamento non brusco che si arresta fin quando le molle arrivano alla lunghezza "a pacco".

Pertanto, la variazione spaziale della distribuzione delle masse, determina una variazione del momento di inerzia delle masse in rotazione, che aumenta in maniera morbida all'aumentare della fuoriuscita delle parti mobili da quella fissa e diminuisce al rientro delle stesse.

Tutto questo processo porta a far vibrare la testata in modo graduale e proporzionale al numero di giri del motore oleodinamico, ovvero del motore primo termico ed in funzione della fuoriuscita delle masse mobili.

Il grafico seguente, ricavato da un accelerometro a 3 assi montato sulla testata vibrante, mostra in modo molto chiaro come l'ampiezza delle vibrazioni cambi progressivamente al variare delle masse eccentriche ovvero proporzionalmente alla velocità di rotazione del motore oleodinamico.



Secondo tale grafico si hanno dunque minime oscillazioni, che consentono una scuotitura molto delicata, per poi gradualmente crescere fino ad arrivare alla massima potenza, con variazioni percentuali di ampiezza di vibrazioni, tra il minimo e il massimo, di oltre il 200%.

Inoltre, negli scuotitori tradizionali, sia in fase di avvio della scuotitura che di rilascio, nonché nella fase a regime all'incremento del numero di giri, si verifica un **effetto torsionale** molto rilevante che provoca il **danneggiamento della corteccia**, oltre a stress notevoli sulle piante.

Negli scuotitori S.P.A.R.E. però, grazie alla presenza delle suddette molle con funzione di contrasto e disposte opportunamente in cavità all'interno delle masse eccentriche, si ha una **notevole riduzione di tale effetto torsionale** delle macchine sul tronco, che come detto è la causa principale dello **scortecciamento**; la validità di tali affermazioni scaturisce dopo **numerosi ore di test** di scuotitura condotti su alberi di vario genere per tipologia, età e dimensioni.

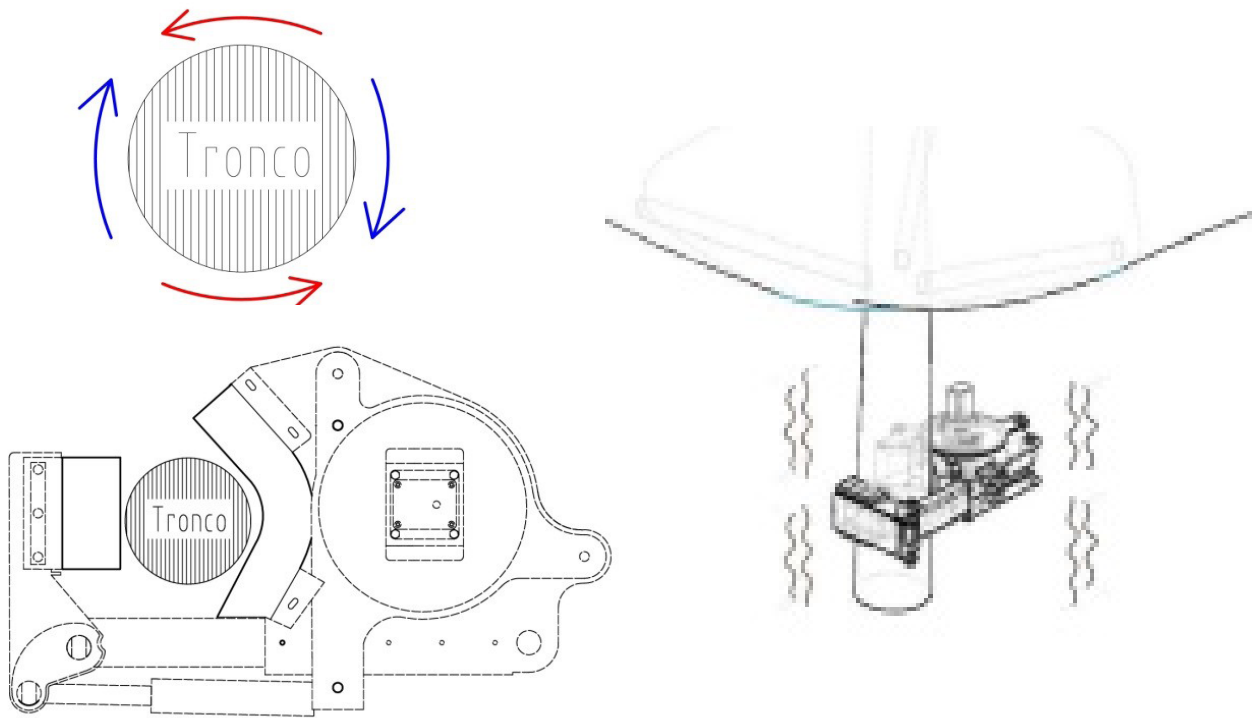


Fig. 4: all'atto della vibrazione, il tronco presenta sollecitazioni torsionali minime (freccie in rosso e blu)

In aggiunta, il sistema di masse eccentriche S.P.A.R.E. prevede la possibilità di modificare anche il **peso** stesso delle masse interne, con pochi e veloci accorgimenti costituiti da zavorre rimovibili, in modo tale da variare l'energia della vibrazione.

Come conseguenza, il dispositivo è ulteriormente **personalizzabile** all'uso su piante di diversa robustezza.

In cosa si traduce, concretamente, questa tecnologia?

1. Su ogni albero viene scaricata solamente l'energia scuotente necessaria, sia in termini di ampiezza che di frequenza e potenza. Si può quindi **personalizzare la scuotitura** per i bisogni del singolo albero da scuotere; tecnologia che consente, pertanto, allo stesso scuotitore di scuotere alberi piccoli e sensibili con minori vibrazioni e traumi, e dare invece la potenza necessaria alla pianta più grande e resistente. Tale tecnologia consente altresì, anche nei casi di una **raccolta in più fasi e in diversi tempi** in funzione della maturazione del frutto, di poter **dosare** le vibrazioni per ottenere le cadute del solo prodotto richiesto.



Fig. 5: vibrazioni personalizzate in base alle necessità delle piante, da alberi piccoli fino ad alberi secolari

2. Eliminazione degli sprechi, constatando **una riduzione delle potenze assorbite** di almeno il 30%, e **una riduzione del consumo di carburante** di oltre il 40%. Come effetto, vi è anche l'**abbattimento delle emissioni di CO₂**.
3. Riduzione dei **tempi di scuotitura** a pochi secondi, diminuendo lo stress della pianta e velocizzando sensibilmente i tempi di raccolta.

4. Un sistema di **antiscortecciamento** che, oltre alla riduzione dei traumi della vibrazione abbattendo, come detto, l'**effetto della torsione**, ha nel suo innovativo sistema di **supporti in gomma stratificata** una soluzione molto avanzata (anche tali supporti sono rivendicati nel **brevetto**). Difatti il sistema di "smorzamento" in gomma a strati consente di poter **personalizzare**, in funzione della sensibilità della pianta, la morbidezza più o meno maggiore dei supporti a contatto con la pianta stessa.

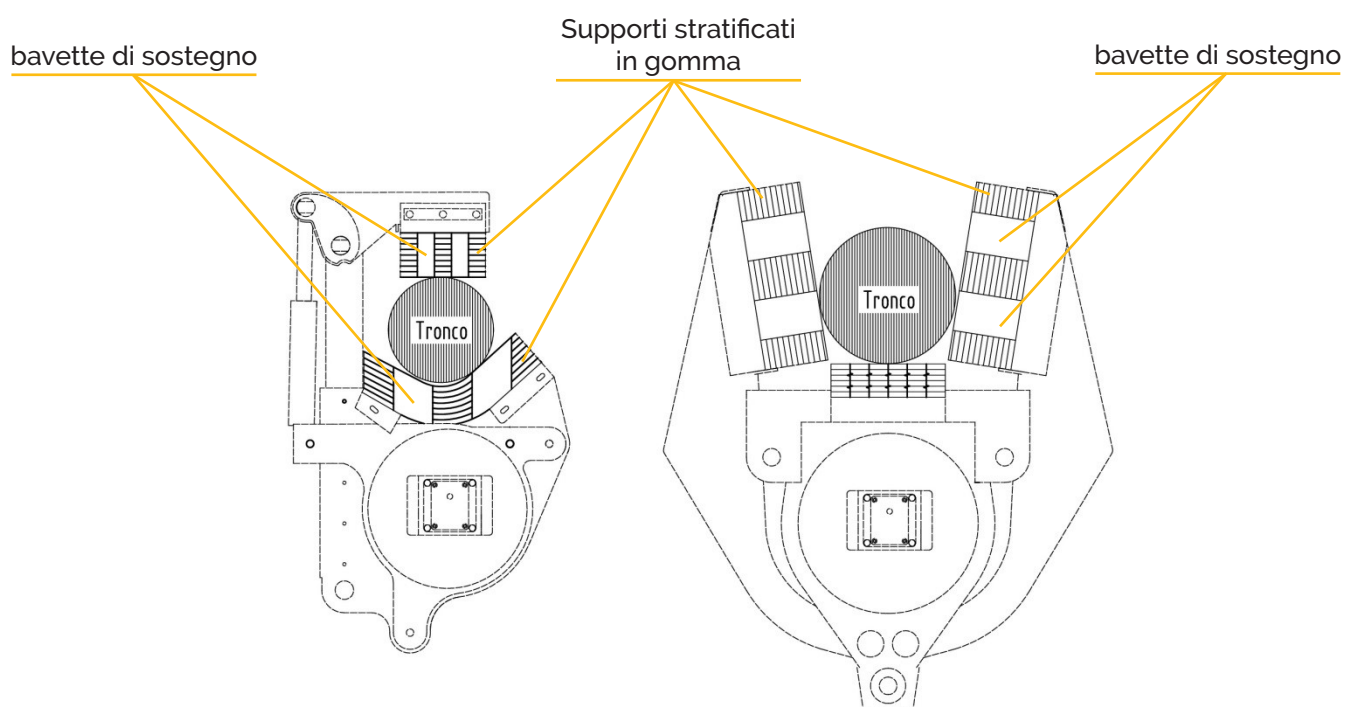


Fig. 6: supporti stratificati in gomma, tenuti assieme da bavette anch'esse in gomma

5. Riduzione consistente della **defoliazione**, legata alla notevole diminuzione dello stress sulle piante.



De Masi Industrie Meccaniche s.r.l.

I° Zona Industriale, 9 - 89013 - Gioia Tauro (RC) - Italia 

+39 0966 506800-1 

+39 0966 506803 

www.demasi.it 

demasi@demasi.it 