

# SICUREZZA NEL SETTORE DELLA MECCANIZZAZIONE AGRICOLA

## Macchine per la forestazione

### *MOTOSEGA*

A cura di : Renato Delmastro (CNR-IMAMOTER)  
Fabio Ricci (UNACOMA)  
Cristiano Princi (UNACOMA)  
Danilo Rabino (CNR-IMAMOTER)



*Stato dell'arte applicabile a macchine  
nuove ed usate*



L'impiego della motosega si estende sia in ambito professionale che nel settore hobbistico, dove trova largo uso per la gestione di piccoli giardini e per la pezzatura della legna da ardere.

La grande richiesta di queste macchine ha spinto le ditte costruttrici a proporre macchine sempre più specializzate, per il tipo di lama e per potenza del motore ed a migliorarne la sicurezza operando sulla riduzione delle vibrazioni e sulla tempestività di arresto della lama.

Nella gamma delle motoseghe professionali ricordiamo che la potenza nominale dell'apparecchio è in stretta relazione con la dimensione della lama, in quanto, per sezioni di taglio maggiori viene assorbita più potenza, arrivando sino a raggiungere i 7 kW per una lama di dimensioni superiori ai 70 cm. Tali macchine possono essere azionate sia da motore endotermico che da motore elettrico. In genere le motoseghe elettriche sono preferibili per uso hobbistico o comunque ove non vi sia la necessità di effettuare molti spostamenti durante l'uso.

La motosega come tutti gli attrezzi portati a mano è costituita da un gruppo motore, un organo di lavoro ed uno o più punti di presa per l'operatore. L'organo di taglio è costituito da una lama dotata di una scanalatura in cui scorre la catena di taglio. Le maglie della catena di taglio presentano anelli dotati di lama per il taglio del legno e di anelli dotati di guide per mantenere in posizione la catena, disposti in modo alternato. La catena riceve il movimento da una frizione centrifuga azionata da un propulsore la cui potenza può variare in misura di 30-50 cm<sup>3</sup> sino a superare i 100 cm<sup>3</sup>.

Il propulsore può essere di tipo endotermico, dotato di un carburatore particolare detto a membrana, il quale permette il funzionamento della motosega in qualsiasi posizione, o di tipo elettrico nel caso in cui può avere assorbimenti sino a 2 kW/h.

Una parte fondamentale è l'impugnatura che si differenzia in presa a due punti per le motoseghe da abbattimento e taglio o ad una sola presa per la potatura. L'impugnatura è comunque sempre protetta da un paramano che previene i ferimenti dovuti a rottura o sgancio della catena.

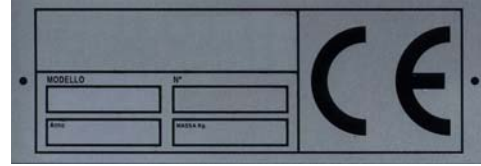
## **MACCHINE NUOVE**

### **• RISCHI CONNESSI ALL'USO DELLA MOTOSEGA**

Tutte le macchine di nuova fabbricazione devono essere dotate di una targhetta di identificazione che riporti il modello, il numero di serie, l'anno di costruzione e la ditta costruttrice, nonché la

marcatura CE che garantisce il rispetto di tutti i requisiti essenziali di sicurezza della Direttiva Macchine. La norma di riferimento per la motosega è rappresentata dalla UNI EN 608.

- Nome ed indirizzo del costruttore
- Anno di costruzione
- Modello o tipo
- Numero di matricola
- Massa



**Esempio di targhetta**

Certamente le sole norme tecniche non possono garantire la sicurezza completa della macchina, poiché esistono rischi cosiddetti “non eliminabili”, che sono strettamente legati all’uso della stessa e che non possono essere evitati se non compromettendo la funzionalità dell’apparecchio.

Nello specifico i rischi connessi sono legati alla catena di taglio (come: ferite da taglio, abrasione, ferimento da corpi proiettati dalla catena e amputazione) e al motore (quali: intossicazione da gas di scarico e ustioni da contatto con parti calde).

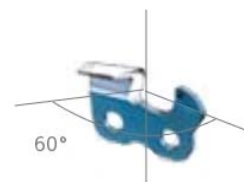
### • **ORGANI DI TAGLIO**

L’organo per il taglio è costituito da una catena a maglie con denti taglienti alternate a maglie di collegamento; le maglie di taglio sono orientate in modo alternato nei due lati della catena.

I denti delle maglie di taglio sono provvisti di lame ricurve con affilatura, nella parte superiore, con angolo variabile da 30° a 35° a seconda della durezza del legno da tagliare, tanto più il legno è duro maggiore sarà l’angolo formato con la perpendicolare al senso di rotazione della catena. L’affilatura in corrispondenza dell’incavo del dente invece dovrebbe avere un angolo ideale di circa 60°.



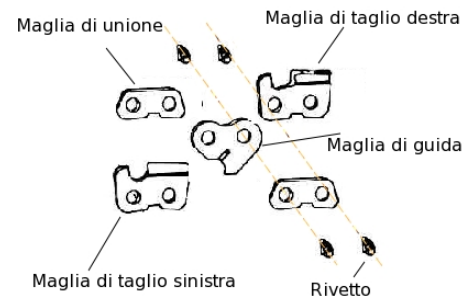
**Angolo del dente di taglio**



**Angolo profilo lama**

Ogni catena ha un suo passo caratteristico, ovvero la distanza che intercorre tra un piolo o rivetto di collegamento della maglia e il successivo sulla seconda maglia.

Tale misura viene indicata con un numero stampigliato sul bordo della maglia; anche lo spessore della catena è variabile per adattarsi alla barra di guida su cui scorre. La maglia di taglio oltre alla lama presenta una sporgenza che precede la parte affilata durante lo scorrimento della catena sul legno. Questa sporgenza è detta limitatore di taglio e regola la profondità del taglio effettuato dalla lama.



**Esplosivo della catena di taglio**

La catena scorre su una flangia metallica della barra di guida che può essere equipaggiata, nella parte terminale anteriore, con un rocchetto dentato che facilita lo scorrimento della catena nel punto di maggiore curvatura. Il rocchetto può anche essere liscio o essere assente, in sua vece si utilizza una scanalatura in acciaio. Per facilitare lo scorrimento della catena, vi è un sistema di lubrificazione che sfrutta la scanalatura in cui scorrono le maglie di guida per raggiungere ogni punto della barra di guida. Per poter effettuare un taglio preciso e in sicurezza la catena deve essere mantenuta in lieve tensione sulla barra di guida. Il tensionamento si ottiene grazie ad un dispositivo tendicatena che può essere a regolazione manuale o automatica. E' importante lasciare un gioco di circa 5 mm tra la barra di guida e la catena, onde evitare che sotto forti sollecitazioni la catena possa rompersi. Nella regolazione automatica è sufficiente lasciare andare in tensione la molla del tenditore dopo aver allentato i bulloni di serraggio.

### • MOTORE

Come già anticipato nell'introduzione la maggior parte delle motoseghe professionali sono equipaggiate con motore endotermico a due tempi con un sistema di carburazione tale da permettere l'alimentazione del motore in qualsiasi posizione si trovi la motosega, superando quindi i problemi di pescaggio di carburante dei vecchi carburatori a galleggiante.

Tale sistema viene detto a membrana o a multiposizione, poiché la pompa di alimentazione viene azionata da una membrana che risente delle variazioni di pressione del basamento del motore.

E' inoltre importante ricordare che il silenziatore del motore è un elemento critico, poiché ad esso è attribuita la funzione di ridurre l'esposizione al rumore dell'operatore e deve essere progettato in modo che i gas di scarico non siano rivolti verso l'utilizzatore. Infine, tutte le parti, che per effetto della combustione raggiungono temperature di 80° C, devono essere protette con dei ripari, che impediscano contatti involontari con parti del corpo, evitando così il pericolo di ustioni.



**Sistema di avviamento elettronico**



**Motosega ad alimentazione elettrica**

- **COMANDI E DISPOSITIVI DI ARRESTO**

La macchina viene sorretta dall'operatore tramite due impugnature per consentire una presa salda e sono collegate alla scocca tramite protezioni antivibranti. Le impugnature devono consentire all'operatore di mantenere una presa salda anche in caso di guasto delle protezioni antivibranti ed essere disegnate in modo da permettere il mantenimento di una presa sicura anche con i guanti protettivi, fornendo adeguati spazi liberi tra il corpo stesso dell'impugnatura e il corpo della macchina, come richiesto dalla ISO 7914. Le impugnature devono inoltre assicurare una resistenza meccanica alle sollecitazioni così come richiesto dalla UNI ISO 7915. Alcune motoseghe sono anche dotate di un sistema di riscaldamento delle impugnature che avviene tramite il passaggio obbligato dei gas di scarico all'interno delle stesse o tramite placchette e resistenze metalliche inserite sotto il rivestimento. Sull'impugnatura posteriore sono posizionati l'acceleratore e il bloccaggio dell'acceleratore con la rispettiva sicurezza del grilletto. Di fianco all'impugnatura sono posizionati il comando di marcia/stop e il dispositivo di avviamento detto starter.



**Dispositivo di stop**



**Dispositivo di sblocco dell'acceleratore**

Lateralmente al gruppo motore vi è il comando di avvio del motore, che consiste in un tamburo con una molla di richiamo comandato da una cordicella in nylon autoavvolgente. Il dispositivo, detto a strappo, viene attivato tirando con forza la cordicella. Alcune macchine sono dotate di un decompressore che si attua tramite una valvola di decompressione posta all'interno della camera di scoppio.



**Sistema di avvio a strappo**

Per ridurre il rischio di ferimento in caso di rottura della catena deve essere presente alla base della barra di guida un nottolino in grado di intercettarla le cui dimensioni e la resistenza meccanica devono essere conformi alla ISO 10726.

Di concerto deve essere previsto un bloccaggio di sicurezza dell'acceleratore, posto sull'impugnatura posteriore, che impedisce l'azionamento dell'acceleratore se la presa non è salda.

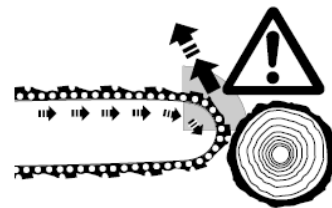
- **FRENO CATENA E PROTEZIONE DA CONTRACCOLPO**

Un capitolo a parte merita il sistema di arresto della catena in situazioni di emergenza. Questo è costituito da una leva, che ha anche la funzione di paramano, situata in corrispondenza dell'impugnatura superiore ed ancorata alla scocca della macchina.

Il freno catena ha lo scopo di bloccare la catena nel momento in cui l'operatore riceve una spinta anomala verso l'alto, abbia un contatto accidentale con la punta della barra di guida, o stia per perdere il controllo della macchina. Questo dispositivo scatta ogni volta che il dorso della mano forza sulla leva del freno.

La barra di guida riceve una sollecitazione anomala generalmente quando la parte superiore della zona terminale viene a contatto con un corpo estraneo (pietre o rami). Quando la barra di guida riceve il contraccolpo descrive un arco con direzione verso l'alto che può portare la catena di taglio a contatto con la zona superiore del busto o con la testa dell'operatore. Per questo motivo il freno catena deve attivarsi con un spostamento in senso opposto a quello del contraccolpo inferiore ai 45° bloccando la catena in un tempo compreso tra 0,12 s e 0,15 s.

La forza necessaria per attivare il freno deve essere compresa tra 20 N e 60 N. Per verificare l'angolo e la forza di attivazione si fa riferimento alla ISO 6535. Il sistema una volta azionato resta attivo sino a quando non viene disattivato manualmente.

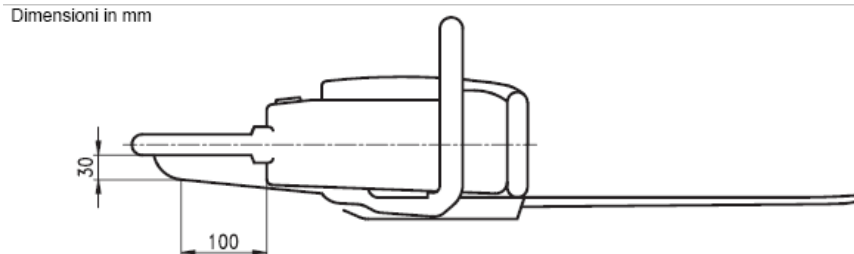


**Contraccolpo**

- **PROTEZIONE DELLE MANI**

L'impugnatura anteriore deve essere munita di una protezione per proteggere le dita dell'operatore dal contatto con la catena secondo le specifiche richieste dalla norma ISO 6534. La protezione per l'impugnatura posteriore ha il compito di proteggere la mano dell'operatore da danni causati dal contatto con la catena di taglio nel caso in cui si verifichi una rottura della stessa con conseguente proiezione verso l'operatore.

Tale protezione deve essere lunga quanto l'impugnatura stessa e/o almeno 100 mm e deve pronunciarsi sul lato destro per almeno 30 mm come richiesto dalla norma UNI EN 608 e deve avere le caratteristiche di resistenza meccanica descritte dalla ISO 6534.



**Descrizione della protezione posteriore**

- **BILANCIAMENTO**

Una problematica rilevante durante l'uso della motosega è il grande sforzo muscolare richiesto dall'operatore per mantenere la posizione di lavoro e imprimere la pressione necessaria al taglio.

Al fine di ridurre l'affaticamento con il conseguente miglioramento delle condizioni di sicurezza viene richiesto che le motoseghe siano bilanciate. Tale condizione può essere verificata seguendo le indicazioni della norma ISO 8334.

- **FRIZIONE**

La frizione è l'organo che per forza centrifuga trasmette la rotazione dal motore alla catena.

Se tale dispositivo non è tarato correttamente, potrebbe trasmettere il moto all'organo di taglio in modo imprevedibile causando rischi di ferimento all'operatore.

Per tale motivo la frizione deve entrare in funzione solo quando il motore raggiunge 1,25 volte il regime di minimo.



**Particolare della frizione centrifuga**

- **SCARICO e POLVERI**

Lo scarico deve orientare lontano dall'operatore i gas esausti della combustione.

Altro pericolo sono le polveri sollevate durante il taglio che potrebbero irritare le vie aeree, per cui è opportuno garantire un notevole ricambio di aria o proteggersi con appositi dispositivi.

- **SERBATOIO CARBURANTE**

I due serbatoi dell'olio di lubrificazione catena e del carburante devono essere evidenziati da appositi segni grafici che ne facilitino l'individuazione. I tappi delle aperture di rabbocco devono

essere vincolati al serbatoio e devono garantire la tenuta del liquido in ogni posizione. I diametri minimi consentiti per le aperture di rabbocco sono di 20 mm per il serbatoio del carburante e 15 mm per il serbatoio dell'olio.

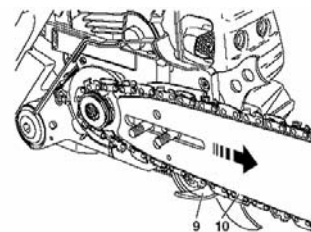
- **RUMORE e VIBRAZIONI**

Nonostante i dispositivi descritti nei capitoli precedenti, il pericolo di infortunio derivante dalla esposizione alle vibrazioni non può essere completamente eliminato. Tuttavia la macchina non deve trasmettere all'operatore vibrazioni eccessive in relazione al tipo di motore impiegato e alle condizioni d'uso. È opportuno, infine, adottare alcune misure di sicurezza, quali effettuare delle pause durante il lavoro e proteggere le orecchie con delle apposite cuffie di protezione.

- **MANUTENZIONE**

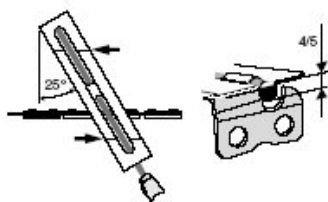
Per gli interventi sulla macchina occorre dotarsi dei dispositivi di protezione individuali adatti per evitare di ferirsi con le parti taglienti della motosega. Non si devono eseguire riparazioni o altre manovre se il motore è in funzione o ancora caldo. Occorre verificare periodicamente la lubrificazione della catena. Bisogna verificare che non vi siano danneggiamenti o abrasioni profonde su tutto il corpo della motosega e in particolare sul silenziatore e sulla catena di taglio.

Nel caso in cui la catena di taglio o altre parti presentassero danneggiamenti occorre sostituirle immediatamente. Verificare che la tensione della catena sia corretta, in modo che sia possibile farla scorrere con le mani sulla barra di guida.



**Ripristino tensione catena**

È indispensabile provvedere alla pulizia della macchina ed in particolare della scanalatura di scorrimento della catena sulla barra di guida e del foro del meccanismo di lubrificazione della catena. Verificare che la barra di guida non presenti deformazioni e/o sbavature sulla scanalatura di scorrimento. In tal caso occorre provvedere all'immediata sostituzione o se possibile al ripristino.



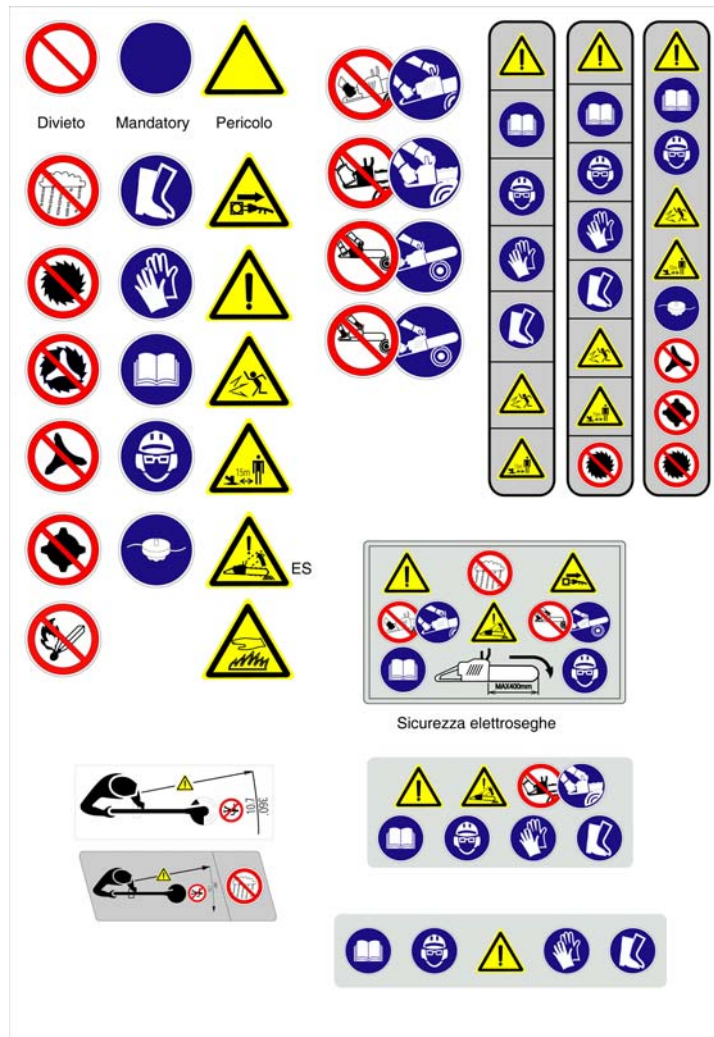
**Ripristino affilatura catena**

Per completare la manutenzione occorre verificare l'affilatura della catena, ricordando che i denti di taglio devono avere un'affilatura che forma un angolo rispetto al senso di rotazione e di circa 30 -35 ° e di circa 60° rispetto al piano della catena.



- **PITTOGRAMMI**

Infine, la macchina deve essere dotata di idonei pittogrammi di sicurezza che attirino l'attenzione dell'operatore in prossimità dei punti evidenziati nelle cui vicinanze sussiste un pericolo residuo e sulla necessità di indossare i dispositivi di protezione individuale.





## MACCHINE USATE

Per le macchine usate, considerato l'alto rischio per l'utilizzatore, si raccomandano gli stessi livelli di sicurezza validi per le macchine nuove per cui potrà essere possibile adattare macchine usate ai livelli di sicurezza descritti ma sarà anche possibile evidenziare la necessità di rottamare quelle macchine che per problemi tecnici o economici non siano risanabili.

In particolare si evidenzia la necessità di verificare la presenza di pittogrammi di sicurezza e del manuale di istruzioni. In caso di rivendita e in mancanza di **Dichiarazione CE di Conformità**, si ricorda la necessità di corredare la macchina di **Attestazione di Conformità** redatta dal rivenditore.

## ATTESTATO DI CONFORMITÀ

Come richiesto dal DPR 459/96, in caso di rivendita di una macchina usata priva di Dichiarazione di CE Conformità, occorre dotarla di Attestato di Conformità.

### Esempio di "Attestato di Conformità" - (DPR 459/96 art.11)

Il sottoscritto ..... , titolare dell'Azienda .....  
con la presente dichiara che:  
la macchina ..... tipo .....  
modello ..... nome del costruttore .....  
anno di costruzione ..... vendita alla Ditta/Sig. ....

è conforme, all'atto della vendita, alla normativa previgente al DPR 459/96.

Per la verifica e l'adeguamento della macchina sono state consultate le norme armonizzate UNI EN 608 e la norma tecnica ISO 11684.

### **Facoltativo, in aggiunta**

Dichiaro altresì che sono stati consegnati, unitamente alla macchina:

- manuale di istruzioni;
- chiave/i speciale/i e relativo elenco;
- eventuali ricambi particolari e relativo elenco.

Data e firma del venditore

.....

(\* ) Si consiglia di redigere l'Attestazione in duplice copia in modo da trattenerne presso il venditore una copia con riportate, in aggiunta, almeno due fotografie che evidenzino lo stato di fatto della macchina al momento della vendita e la firma dell'Acquirente.

(\* ) Firma dell'acquirente per ricevuta

.....