

**Sanzio Baldini, Enrico Marchi, Rodolfo Picchio,  
Nicolò Di Marzio, Fabio Fabiano,  
Francesco Mazzocchi, Francesco Neri, Raffaele Spinelli**

**Uso di macchine  
complementari  
per la gestione dei boschi  
e della filiera legno**



1ª edizione: settembre 2021



© Copyright 2021 by “Edagricole - Edizioni Agricole di New Business Media Srl”,  
via Eritrea, 21 - 20157 Milano  
Redazione: p.zza G. Galilei, 6 - 40123 Bologna  
Vendite: tel. 051/6575833; fax: 051/6575999  
e-mail: libri.edagricole@newbusinessmedia.it - <http://www.edagricole.it>

5429

Proprietà letteraria riservata - printed in Italy

*La riproduzione con qualsiasi processo di duplicazione delle pubblicazioni tutelate dal diritto d'autore è vietata e penalmente perseguibile (art. 171 della legge 22 aprile 1941, n. 633). Quest'opera è protetta ai sensi della legge sul diritto d'autore e delle Convenzioni internazionali per la protezione del diritto d'autore (Convenzione di Berna, Convenzione di Ginevra). Nessuna parte di questa pubblicazione può quindi essere riprodotta, memorizzata o trasmessa con qualsiasi mezzo e in qualsiasi forma (fotomeccanica, fotocopia, elettronica, ecc.) senza l'autorizzazione scritta dell'editore. In ogni caso di riproduzione abusiva si procederà d'ufficio a norme di legge.*

Realizzazione grafica: Exegi snc, Via Pelagio Palagi, 3/2 - 40138 Bologna  
Impianti e stampa: Rotolito S.p.A., via Sondrio 3 - 20096 Seggiano di Pioltello (MI)

Finito di stampare nel settembre 2021

ISBN-978-88-506-5429-1

# Prefazione

Sarebbe errato pensare che le utilizzazioni forestali si limitassero solo alle operazioni di abbattimento, allestimento ed esbosco delle piante: ci sono tanti altri lavori complementari che meritano di essere descritti per chiudere la filiera in questo settore. Per questo motivo, gli Autori dei primi quattro volumetti di *Tecnica & Pratica* hanno pensato di descriverli, non solo per migliorare la sostenibilità ambientale ma anche per diminuire la gravità degli incidenti causati dalla mancanza di conoscenza cui molte persone che si accingono a svolgere questi mestieri possono essere soggette.

In questo quinto volumetto di *Tecnica & Pratica*, pubblicato da Edagricole per conto di U.N.I.F. (ass. onlus), a cui farà seguito il sesto relativo alla “Ergonomia del lavoro, sostenibilità ambientale, operazioni di primo soccorso nei cantieri forestali, nel verde urbano e nelle sistemazioni idrauliche”, sono descritti i lavori per la preparazione del terreno, l’impianto, le operazioni di scortecciatura, di segagione con segherie mobili, la manutenzione delle piante in altezza, delle siepi, la sminuzzatura e la lavorazione degli scarti forestali e di segagione, per avviare il prodotto ad energia verde. In un apposito capitolo vengono analizzate le macchine combinate per l’abbattimento e l’allestimento delle piante in bosco e sui piazzali. Oltre alle macchine che possono essere usate, una particolare attenzione viene posta sulle metodologie di lavoro in sicurezza e sui dispositivi che l’operatore deve utilizzare per evitare o diminuire la gravità di eventuali incidenti sul lavoro.

Per rendere la lettura meno pesante anche a coloro che non sono padroni della nostra lingua, gli Autori hanno arricchito le parole con ben 482 immagini, chiare ed esaustive, molte realizzate in originale, altre

adattate sempre dallo scrivente in base alla tipologia di lavoro, alle macchine ed alle attrezzature di possibile uso nel nostro Paese, per evitare impatti negativi sugli operatori e all'ambiente. Inoltre è stato stilato un glossario con 106 vocaboli.

Quanto descritto è scaturito non solo dall'ampia bibliografia scientifica (49 riferimenti) e tecnica (23 manuali) consultata ma anche dal sapere che ogni Autore ha acquisito restando a contatto con coloro che lavorano in bosco e sui piazzali non solo in Italia.

Anche questo volumetto, come i precedenti, vuole essere di aiuto agli operatori che lavorano in bosco, agli studenti, e a coloro che sono chiamati a valutare i rischi di un cantiere, senza essere a conoscenza del sistema di lavoro svolto, delle macchine che vengono impiegate o che dovrebbero esserlo e dei Dispositivi di Protezione Individuale che devono essere indossati dagli operatori per la salvaguardia della propria salute.

Prof. Sanzio Baldini

*Coordinatore del Gruppo di Lavoro*

Qualsiasi riferimento a marchi di fabbrica è dovuto esclusivamente ad esigenze editoriali.

# Premessa

Il legislatore nazionale con i decreti legislativi 626/94, 494/96, che hanno recepito le direttive comunitarie sulla sicurezza nei luoghi di lavoro, e con il successivo decreto legislativo 81/08, ha imposto che ogni lavoratore deve ricevere una formazione sufficiente ed adeguata, con particolare riferimento ai rischi relativi alle proprie mansioni, ai possibili danni per sé e per gli altri e alle conseguenti misure di prevenzione e protezione, caratteristici del comparto lavorativo di appartenenza.

Nel comparto dei lavori forestali, in diverse aree del nostro Paese, la formazione e la conseguente qualificazione degli operatori spesso sono considerate dei fastidiosi obblighi normativi da assolvere e non azioni essenziali che consentono l'esecuzione di interventi sostenibili non solo dal punto di vista di sicurezza sul lavoro ma anche da quelli economico, ambientale e sociale.

Tale approccio da parte di non pochi datori di lavoro, sia privati che pubblici, ha prodotto dei percorsi formativi non sempre qualificati non riuscendo a coinvolgere con la dovuta attiva partecipazione gli operatori forestali né a coniugare e valorizzare le antiche tradizioni del lavoro in bosco con le nuove tecnologie e le professionalità necessarie in un moderno cantiere.

Una corretta, responsabile e qualificata formazione, come dimostrano anche le esperienze maturate in alcune aree del nostro Paese, porta alla crescita dell'intero settore anche quando si opera in condizioni di particolare difficoltà.

Molte speranze, per una omogenea qualificazione e per una significativa spinta al rilancio del comparto forestale, vengono poste nella

corretta applicazione del “Testo unico in materia di foreste e filiere forestali”, entrato in vigore nel 2018 (D. Lgs. 34/2018), che promuove e coordina, con un’unica visione nazionale, anche la formazione e l’aggiornamento degli operatori e la qualificazione delle imprese che operano in ambito forestale. In attuazione del Testo Unico, il decreto ministeriale 4472 del 29.04.2020 ha disciplinato i criteri minimi nazionali per la formazione professionale degli operatori impiegati nell’esecuzione degli interventi di gestione forestale e si è fatto garante della qualificazione degli operatori professionali al fine di aumentarne le competenze, favorendone lo sviluppo in modo omogeneo e coordinato su tutto il territorio nazionale.

L’Unione Nazionale per l’Innovazione scientifica Forestale (U.N.I.F. ass. *onlus*) è impegnata, fin dalla sua costituzione alla fine degli anni Settanta del secolo scorso, a fornire il proprio contributo per la formazione delle figure professionali (progettisti, direttori dei lavori, operatori di cantiere) impegnati nei lavori selvicolturali da svolgersi in sicurezza e nel rispetto dei criteri di sostenibilità.

A tal fine l’Unione ha svolto, in diverse regioni italiane, corsi di aggiornamento e formazione per operatori impegnati in lavori selvicolturali e di gestione del verde ed ha elaborato i manuali *Uso in sicurezza della motosega nelle operazioni di abbattimento ed allestimento degli alberi*, Edagricole, 2016; *La manutenzione del verde urbano*, Edagricole, 2016; *Concentramento ed esbosco per via aerea: le gru a cavo*, Edagricole, 2020; *Esboschi e trasporti per via terrestre*, Edagricole, 2021. A questi si aggiunge questo volume, per la cui redazione gli Autori, diversi dei quali associati dell’Unione, si sono avvalsi delle loro riconosciute conoscenze scientifiche e della loro varia esperienza maturata, in campo, sia in Italia che in diversi Paesi di più parti del mondo.

Il lavoro degli Autori, che tutti ringrazio, è stato coordinato dal prof. Sanzio Baldini, per molti anni Presidente dell’U.N.I.F., (ass. *onlus*), che sento di ringraziare in modo particolare per il Suo continuo e prezioso impegno a favore non solo di questa Unione ma di tutto il comparto forestale italiano.

Ing. Ferdinando Dalle Nogare  
Presidente U.N.I.F. (ass. *onlus*)

# Indice

<b>Prefazione</b> .....	III
<b>Premessa</b> .....	V
<b>1. Decespugliatori</b> .....	1
1.1 Decespugliatori spalleggiati.....	1
1.1.1 Decespugliatore a tracolla .....	2
1.1.2 Decespugliatore a zaino .....	7
1.1.3 Organi di taglio dei decespugliatori spalleggiati.....	10
1.1.4 Manutenzione della macchina.....	12
1.1.5 Uso della macchina in sicurezza.....	20
1.1.6 Pianificazione del lavoro .....	21
1.1.7 Metodi di lavoro.....	23
1.1.8 Sicurezza sul lavoro.....	37
1.2 Decespugliatori forestali .....	39
1.2.1 Decespugliatori ad asse verticale .....	41
1.2.2 Decespugliatori ad asse orizzontale .....	45
1.2.3 Lama decespugliatrice .....	50
1.2.4 Decespugliatori articolati ed orientabili .....	51
1.2.5 Sicurezza sul lavoro.....	55
<b>2. Eliminazione delle ceppaie</b> .....	57
2.1 Triturazione .....	57
2.1.1 Fresa .....	57
2.1.2 Punta ad elica.....	58
2.2 Estrazione .....	59
2.2.1 Strumenti a pinza .....	59
2.2.2 Strumenti a cesoia.....	59
2.2.3 Rotor.....	60
2.3 Sicurezza sul lavoro.....	61

<b>3. Lavorazioni del terreno .....</b>	<b>63</b>
3.1 Lavorazione andante .....	63
3.1.1 Aratura.....	64
3.1.2 Rippatura.....	64
3.2 Lavorazione localizzata .....	65
3.2.1 Buche .....	65
3.2.2 Strisce .....	67
3.2.3 Gradoni .....	68
3.3 Sicurezza sul lavoro .....	70
<b>4. Impianto o rimboscimento.....</b>	<b>71</b>
4.1 Messa a dimora manuale .....	71
4.1.1 Piantina a radice nuda o con pane di terra.....	71
4.1.2 Con tubi trapiantatori.....	71
4.2 Messa a dimora meccanica.....	74
4.2.1 Trapiantatrici .....	74
4.3 Sicurezza sul lavoro .....	78
<b>5. Macchine combinate: abbattitrici (feller), abbattitrici- allestitrici (harvester), allestitrici (processor).....</b>	<b>79</b>
5.1 Abbattitrici (feller).....	79
5.2 Abbattitrici allestitrici (harvester) .....	85
5.3 Allestitrici (processor).....	87
5.4 Sramatura su più piante contemporaneamente .....	99
5.4.1 Sramatrici a catene frustanti .....	100
5.4.2 Sramatrici a vite senza fine .....	101
5.4.3 Sramatrici a tamburo.....	101
5.4.4 Sramatrici a ghigliottina .....	101
5.5 Sicurezza sul lavoro .....	101
<b>6. Scortecciatura.....</b>	<b>103</b>
6.1 Scortecciatura manuale.....	105
6.1.1 Sicurezza sul lavoro.....	108
6.2 Scortecciatura semimeccanica .....	109
6.2.1 Sicurezza sul lavoro.....	110
6.3 Scortecciatura meccanica .....	111
6.3.1 Su piante in piedi .....	112

6.3.2 Su piante abbattute.....	113
6.3.3 Sicurezza sul lavoro.....	121
<b>7. Segheria mobile .....</b>	<b>123</b>
7.1 Trainate.....	123
7.1.1 Struttura.....	124
7.1.2 Modalità di lavoro .....	125
7.1.3 Manutenzione della macchina.....	126
7.2 Mini segherie portate .....	127
7.2.1 Manutenzione della macchina.....	127
7.3 Sicurezza sul lavoro.....	128
<b>8. Sminuzzatrici e frantumatori.....</b>	<b>131</b>
8.1 Organi taglienti .....	131
8.1.1 A coltelli .....	131
8.1.2 Sminuzzatrici a vite senza fine o elica .....	138
8.1.3 A martelli o frantumatori .....	138
8.2 Determinazione del rendimento di una sminuzzatrice.....	139
8.3 Produttività giornaliera .....	140
8.4 Criteri da seguire per la scelta delle macchine.....	141
8.5 Manutenzione della macchina .....	150
8.6 Sicurezza sul lavoro.....	150
8.6.1 Dispositivi di sicurezza della macchina .....	151
8.6.2 Dispositivi di sicurezza dell'operatore (d.p.i.).....	151
<b>9. Spaccalegna .....</b>	<b>153</b>
9.1 Tipi di attrezzi per lo spacco.....	153
9.1.1 Spaccalegna a cuneo.....	153
9.1.2 Spaccalegna a vite senza fine .....	156
9.2 Uso e manutenzione della macchina .....	159
9.3 Sicurezza sul lavoro.....	160
<b>10. Sramatore o potatore .....</b>	<b>163</b>
10.1 Struttura della macchina .....	163
10.1.1 Imbragatura da lavoro.....	163
10.1.2 Organo di taglio .....	165
10.3 Manutenzione della macchina .....	168
10.3.1 Manutenzione dell'organo di taglio.....	168

10.3.2	Manutenzione del corpo motore .....	173
10.3.3	Strumenti per la manutenzione .....	175
10.3.4	Avviamento del motore .....	177
10.4	Utilizzo della macchina in sicurezza .....	178
10.4.1	Metodi di lavoro .....	180
10.5	Sicurezza sul lavoro .....	185
10.5.1	Sistemi di sicurezza della macchina .....	185
10.5.2	I dispositivi di protezione individuale per l'operatore .....	187
<b>11.</b>	<b>Tagliasiepi o tosasiepi</b> .....	<b>189</b>
11.1	Struttura della macchina .....	189
11.1.1	Organo di taglio .....	190
11.1.2	Corpo motore .....	190
11.1.3	Impugnature .....	190
11.1.4	Organo per la messa in moto .....	191
11.1.5	Carter copringranaggi .....	192
11.1.6	Marmitta .....	193
11.2	Manutenzione della macchina .....	193
11.2.1	Filtro dell'aria .....	193
11.2.2	Filtro del carburante .....	194
11.2.3	Candela .....	194
11.2.4	Lubrificazione e pulizia delle lame .....	195
11.2.5	Affilatura delle lame .....	196
11.3	Messa in moto .....	196
11.4	Sistemi di lavoro in sicurezza .....	197
11.5	Sicurezza sul lavoro .....	199
	<b>Bibliografia</b> .....	<b>201</b>
	<b>Glossario</b> .....	<b>205</b>

# 1. Decespugliatori

In questa definizione vengono incluse tutte quelle macchine integrate, portate o trainate da un trattore, in grado di recidere al colletto gli arbusti che incontrano, e frantumare le ramaglie sul terreno, lavori necessari ove si voglia ottenere una superficie libera da impedimenti per la realizzazione di rimboschimenti, fasce tagliafuoco o per frantumare eventuali residui di utilizzazioni forestali, riducendone il volume e facilitandone la disaggregazione.

A livello di classificazione terminologica queste macchine possono essere classificate come:

- spalleggiate;
- forestali.

I decespugliatori spalleggiate, a differenza di quelli forestali, si limitano a tagliare i cespugli senza frantumarli.

La dimensione dei frammenti, a parità di diametro dei cespugli, dipende dal tipo di utensile usato, e dalla potenza della macchina impiegata.

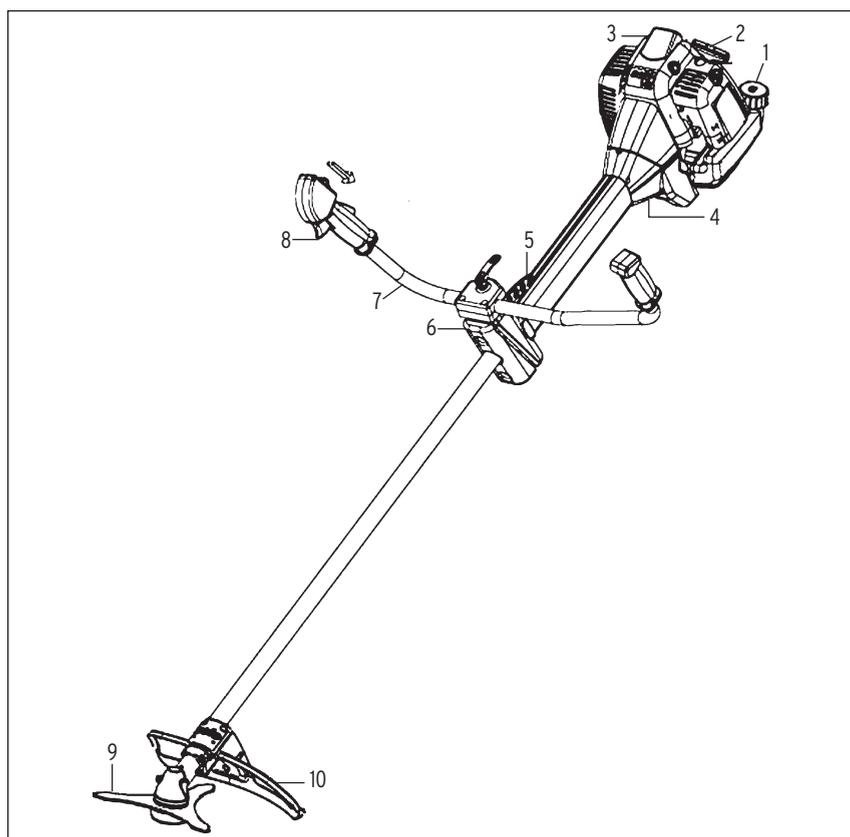
## 1.1 DECESPUGLIATORI SPALLEGGIATI

I decespugliatori spalleggiate sono macchine sorrette dal corpo dell'operatore e possono essere:

- a tracolla;
- a zaino.

### 1.1.1 DECESPUGLIATORE A TRACCOLLA

In sintesi, si può dire che questo tipo di macchina è formato da un corpo motore collegato ad un'asta che porta alla sua estremità un utensile tagliente. Il corpo motore contiene, oltre al propulsore, la frizione, il dispositivo per la messa in moto e il serbatoio del carburante, miscela (Fig. 1.1).



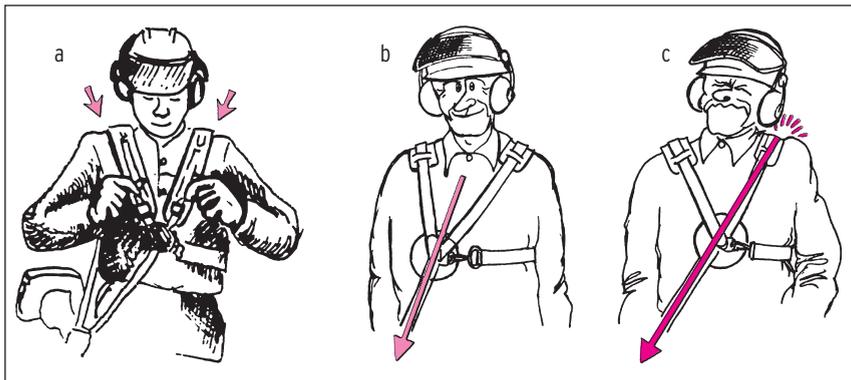
**Fig. 1.1** | Parti che compongono il decespugliatore a tracolla: 1) serbatoio del carburante, 2) impugnatura per la messa in moto, 3) carter copri candela, 4) frizione, 5) attacco per la bandoliera o tracolla, 6) attacco dell'impugnatura a manubrio, 7) impugnatura a manubrio, 8) impugnatura destra con i pulsanti dei diversi comandi, 9) organo di taglio, 10) carter di protezione dell'organo di taglio.

L'asta rigida consente il collegamento dell'organo di taglio alla trasmissione del motore. In questo modo tutto il peso viene scaricato, tramite un occhiello collegato ad una bandoliera a tracolla, sull'operatore. Sull'asta sono montate le impugnature con i comandi di contatto per l'accensione, l'arresto del motore, l'acceleratore. Al termine dell'asta vi è l'organo di taglio, che può essere un disco dentato, una lama con due-tre coltelli o una testina contenente una bobina di filo in materiale plastico.

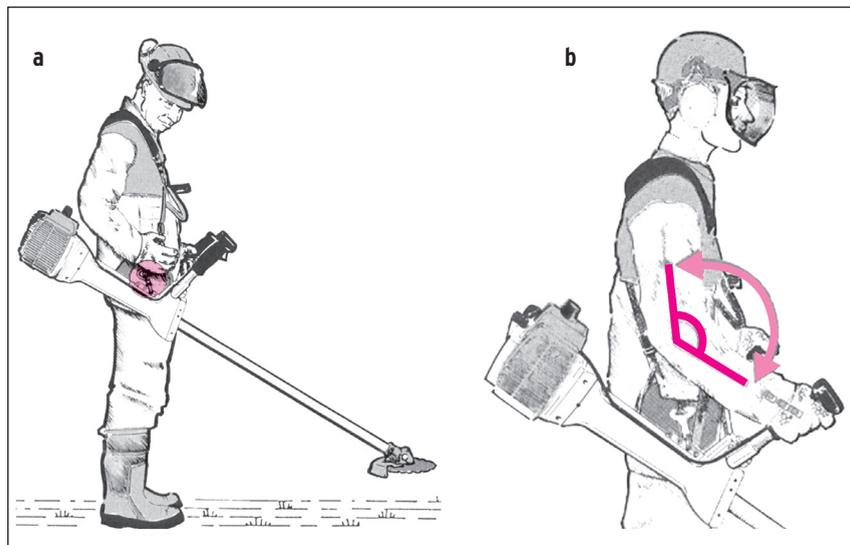
### 1.1.1 Regolazione della tracolla o bandoliera e del manubrio

Per non affaticare eccessivamente le braccia dell'operatore, il peso della macchina viene fatto scaricare sulle spalle tramite una tracolla da agganciare all'occhiello dell'asta. Prima di iniziare il lavoro si deve sempre regolare la tracolla per far scaricare il peso della macchina in maniera omogenea su entrambe le spalle dell'operatore come in Fig. 1.2b.

Una regolazione corretta è importante anche per mantenere la giusta posizione di lavoro del decespugliatore: l'occhiello deve essere poco al di sotto dell'anca dell'operatore (Fig. 1.3a). In questo modo le braccia sono poco flesse durante il lavoro (Fig. 1.3b) i polsi possono stare il più

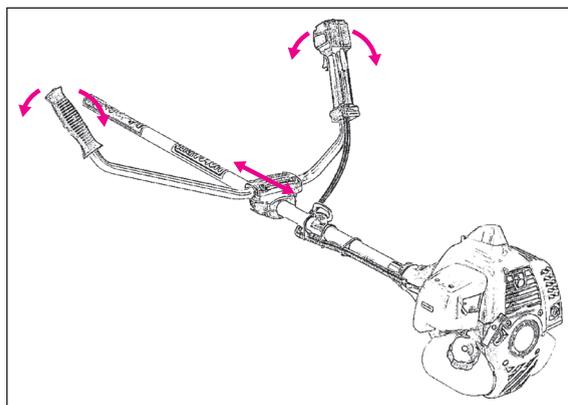


**Fig. 1.2** | Le persone, quando indossano questa macchina devono regolare le cinghie e la tracolla che la sorregge (a). Per un lavoro corretto e non pericoloso, il decespugliatore deve essere ben bilanciato (b); qualora non lo fosse (c) si avrebbe un carico concentrato solo sulla spalla sinistra con possibili conseguenze negative sulla persona.



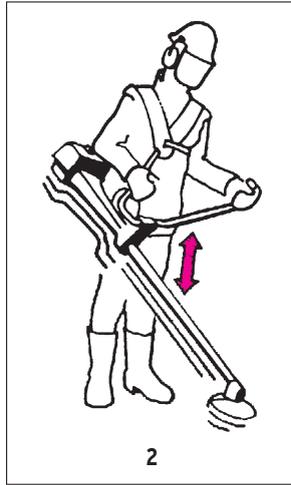
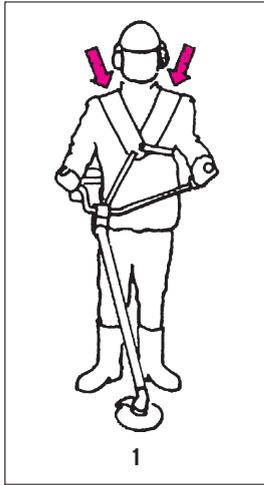
**Fig. 1.3** | Corretta postura che l'operatore deve avere dopo che ha registrato le cinghie del decespugliatore.

possibile stesi, per diminuire l'affaticamento, soprattutto della mano destra che è maggiormente sollecitata per il continuo azionamento dell'acceleratore.



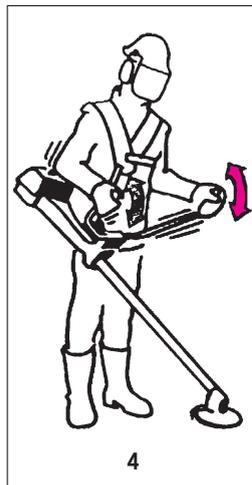
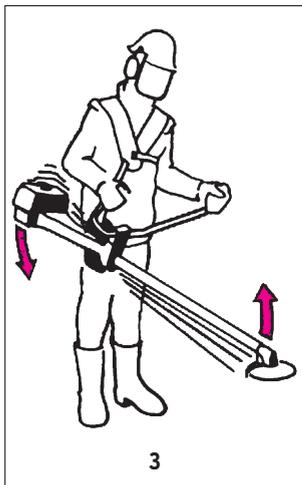
**Fig. 1.4** | Regolazione del manubrio: le frecce indicano quale posizione assumere a seconda della corporatura dell'operatore.

Per ottenere questa posizione ogni operatore deve adattare la macchina alla propria altezza compiendo tutte le regolazioni sulla posizione del manubrio prima di iniziare a lavorare.



1. Per prima cosa si deve regolare correttamente la bandoliera per scaricare il peso in maniera omogenea su entrambe le spalle ed avere l'occhiello di aggancio al decespugliatore all'altezza dell'anca.

2. Successivamente deve essere regolato il manubrio alla corretta distanza per non affaticare eccessivamente le braccia.



3. Verificare che il decespugliatore sia in equilibrio, mantenendo l'organo di taglio ad altezza da terra di circa 20 cm.

4. Una volta trovato questo equilibrio effettuare le ultime regolazioni al manubrio per ottenere la posizione più ergonomica possibile.

**Fig. 1.5** | Sequenza delle operazioni da effettuare per regolare correttamente il decespugliatore con asta rigida in funzione della corporatura dell'operatore.

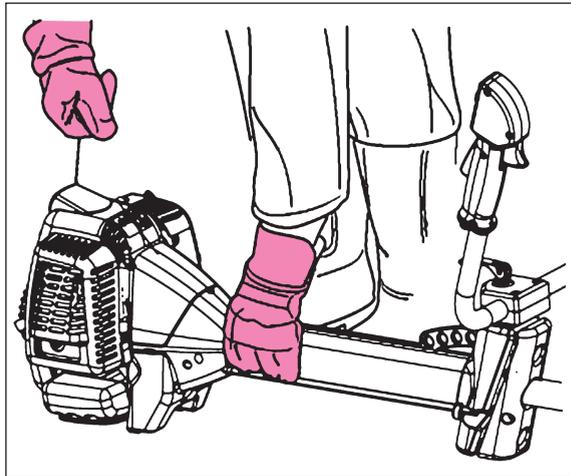


**Fig. 1.6** | Corretta distanza di lavoro dell'organo di taglio dal terreno.

### 1.1.1.2 Avviamento del motore

Per avviare il motore, disporre il decespugliatore in piano, a terra, con l'organo di taglio leggermente sollevato, accertarsi di avere fatto rifornimento e portare il pulsante di accensione-spegnimento in posizione "start", tenendo premuta contemporaneamente la sicura dell'acceleratore e l'acceleratore fino a fine corsa (Fig. 1.7).

**Fig. 1.7** | Corretta posizione che l'operatore deve avere per la messa in moto del motore del decespugliatore a tracolla, la macchina deve essere a terra.



Se presente, azionare il pulsante di decompressione posizionato sulla parte superiore del corpo motore, azionare più volte la pompa di innesco fino a quando non appare il carburante nella pallina di plastica. Fatto ciò impugnare il decespugliatore con la mano sinistra premendo verso il basso tenendolo ben saldo a terra e con l'altra mano impugnare la maniglia dell'accensione, tirare la funicella di avviamento con decisione fino alla messa in moto della macchina. Mai tirare la funicella fino a fine corsa per non danneggiare il meccanismo di agancio. Una volta in moto il pulsante di decompressione, se presente, tornerà nella posizione iniziale automaticamente, mentre la levetta dello starter va aperta appena il motore fa uno scoppio. Infine, dare un colpetto di acceleratore per far passare il pulsante di accensione-spegnimento dalla posizione "start" (con il minimo leggermente più alto) alla posizione di lavoro "on".

### 1.1.2 DECESPUGLIATORE A ZAINO

Il decespugliatore a zaino è dotato di un supporto girevole con un'imbragatura che sostiene il peso del corpo motore sulle spalle dell'operatore e consente la sua rotazione durante il movimento dell'asta per il lavoro (Fig. 1.8).

# Uso di macchine complementari per la gestione dei boschi e della filiera legno



Clicca QUI per  
ACQUISTARE il libro ONLINE

Clicca QUI per scoprire tutti i LIBRI  
del catalogo EDAGRICOLE

Clicca QUI per avere maggiori  
INFORMAZIONI