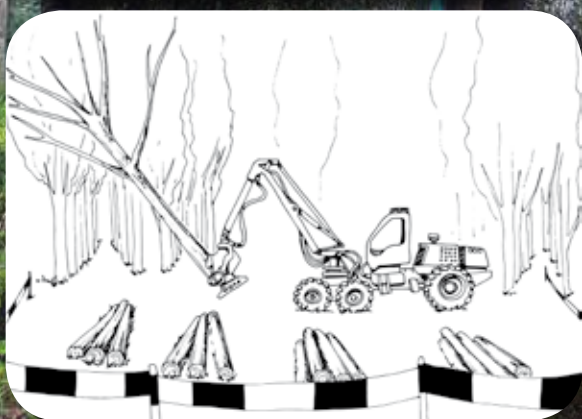


Filiera bosco-legno-energia, elementi di sicurezza sul lavoro: cippatrici, gru a cavo e harvester



HARVESTER



Servizio
Sanitario
della
Toscana

I crescente interesse per le energie rinnovabili e alternative di cui assistiamo a livello mondiale, nella nostra regione si concretizza anche attraverso l'implementazione dell'impiego delle biomasse legnose. I benefici che lo sviluppo locale della filiera bosco-legno-energia può apportare vanno oltre la riduzione delle emissioni di anidride carbonica ed investono la capacità di creare e consolidare l'occupazione nelle aree rurali, favorendo un presidio del territorio e dell'ambiente. La recente firma del Protocollo d'intesa per l'attivazione della filiera bosco-legno-energia evidenzia la volontà da parte della Regione Toscana di attivare un processo virtuoso fra istituzioni, categorie economiche e sociali finalizzato a far decollare in tempi rapidi lo sviluppo di questo importante segmento produttivo sul territorio regionale.

Il manuale che pubblichiamo fornisce indicazioni tecniche ed elementi di riferimento utili per l'organizzazione e la gestione razionale di cantieri forestali che utilizzano macchinari di recente introduzione e alta meccanizzazione. L'esigenza che ha portato alla elaborazione della pubblicazione è quella di coniugare le necessità produttive con quelle della sicurezza sui luoghi di lavoro. Una ricerca di sintesi che non è nuova alla Regione Toscana che da anni pone una particolare attenzione al comparto agricolo forestale promuovendo progetti regionali che affrontano le specifiche problematiche della sicurezza dei processi lavorativi e delle attrezzature impiegate, realizzandoli con il coinvolgimento di enti di ricerca, istituzioni ma anche rappresentanti del mondo produttivo tramite il Tavolo Tecnico regionale "Sicurezza e salute nel comparto agricolo forestale".

Un ringraziamento agli autori della pubblicazione per la professionalità e passione dimostrata e agli operatori dei dipartimenti di prevenzione delle aziende USL che ogni giorno sono impegnati nel non facile compito di veicolazione della cultura della prevenzione. Un ringraziamento speciale va poi alle ditte boschive che hanno contribuito con la loro disponibilità a rendere concrete le indicazioni elaborate, annullando quel divario a cui spesso si assiste, fra mondo della ricerca, istituzioni e realtà produttive.

Luigi Marroni
Assessore al Diritto alla salute, Regione Toscana

In Toscana i boschi ricoprono più del 50% del territorio regionale, pari ad una superficie di oltre un milione di ettari, con circa 10.465 soggetti, fra pubblici e privati, che direttamente o indirettamente hanno a che fare con il bosco a titolo professionale (Rapporto sullo stato delle foreste in Toscana 2009). Una realtà quindi importante su cui poggiano numerosi impegni e strategie elaborate dalla Regione per la programmazione dello sviluppo a medio e lungo termine della Toscana.

Un comparto ancora caratterizzato da un elevato numero di infortuni e sul quale la Regione sta dedicando una particolare attenzione concretizzatasi recentemente nella elaborazione degli indirizzi operativi regionali per la sicurezza e salute nei cantieri forestali che affrontano la maggior parte delle lavorazioni e attrezzature in uso nel comparto.

La presente pubblicazione, rivolta ai tecnici e agli operatori pubblici e privati coinvolti a vario livello nella filiera bosco-legno-energia, è il risultato di un'indagine compiuta nell'ambito del progetto regionale "Promozione della sicurezza nello sviluppo produttivo della filiera Bosco-legno-Energia" volta a rilevare la percezione del rischio presso gli addetti di macchine di più recente introduzione e alta meccanizzazione quali harvester, gru a cavo, cippatrici. Il progetto prevedeva inoltre l'individuazione e sperimentazione di idonee tecniche, procedure e aspetti organizzativi da elaborare in buone prassi per la diffusione della sicurezza sui luoghi di lavoro nelle operazioni forestali che vedono l'impiego di queste macchine. Nell'ambito delle attività promosse dalla Regione Toscana per l'implementazione del livello di sicurezza nel settore agricolo forestale, il lavoro realizzato si prefigura quindi come un approfondimento di un particolare segmento produttivo del comparto ed evidenzia l'attenzione e l'impegno delle istituzioni a delineare una strategia di prevenzione al passo con l'evoluzioni che in esso si manifestano.

Un ringraziamento agli autori della pubblicazione e a tutti coloro che hanno contribuito alla sua realizzazione in particolar modo a tutte quelle ditte boschive che con la loro disponibilità di tempo e di "mettersi in gioco" hanno permesso l'effettuazione delle indagini in campo di cui il progetto si componeva, permettendo così la predisposizione di indicazioni tecniche, organizzative, procedurali supportate dalla concretezza della realtà produttiva. Disponibilità da leggersi come dimostrazione di una volontà presente fra gli addetti di operare insieme, nella ricerca di un miglioramento del livello di sicurezza del comparto, che ci auguriamo trovi un'ampia attuazione.

Emanuela Balocchi
Dirigente Settore prevenzione, Igiene e Sicurezza sui luoghi di lavoro
Direzione Generale Diritti di Cittadinanza e Coesione Sociale, Regione Toscana



“Filiera bosco-legno-energia, elementi di sicurezza sul lavoro: cippatrici, gru a cavo e harvester”

Coordinamento

Emanuela Balocchini

Responsabile Settore Prevenzione e sicurezza in ambienti di vita e di lavoro, alimenti e veterinaria - DG diritti di cittadinanza e coesione sociale- Regione Toscana

Cecilia Nannicini

Settore Prevenzione e sicurezza in ambienti di vita e di lavoro, alimenti e veterinaria - DG diritti di cittadinanza e coesione sociale- Regione Toscana

Rodolfo Amati

Azienda USL 9 di Grosseto

Enrico Marchi

Dipartimento di gestione dei sistemi agrari, alimentari e forestali dell'Università degli Studi di Firenze-GESAAF-

Vincenzo Laurendi

INAIL DTS/VIII U.F.

Nataschia Magagnotti

Consiglio Nazionale delle Ricerche Istituto per la valorizzazione del legno e delle specie arboree- CNR- IVALSA

Autori

Fabio Fabiano, Francesco Neri

Dipartimento di gestione dei sistemi agrari, alimentari e forestali dell'Università degli Studi di Firenze-GESAAF-

Franco Plegai

DEISTAF – Facoltà di Agraria – Università degli Studi di Firenze

Nataschia Magagnotti, Raffaele Spinelli, Gianni Picchi

Consiglio Nazionale delle Ricerche Istituto per la valorizzazione del legno e delle specie arboree- CNR- IVALSA

Marco Pirozzi, Vincenzo Laurendi, Daniele Puri

INAIL DTS/VIII U.F.

Ringraziamenti

Gruppo regionale “Tutela della salute dei lavoratori in agricoltura e selvicoltura” della Regione Toscana

Gruppo regionale “Macchine e impianti”

Massimo Barbanzi Azienda USL 3 di Pistoia

Andrea Bonacci Azienda USL 7 di Siena

Tarquinio Prisco Azienda USL 9 di Grosseto

Lucia Vivaldi Azienda sanitaria USL 5 di Pisa

Paolo Borghi Azienda sanitaria Firenze

Maria Rosaria Libone Azienda sanitaria 12 Versilia

Gianfranco Nocentini Settore “Forestazione, promozione

dell'innovazione e interventi comunitari per l'agroambiente” della Regione Toscana

Andrea Vinci Settore “Forestazione, promozione dell'innovazione e interventi comunitari per l'agroambiente” della Regione Toscana

Hanno collaborato alla revisione del testo e si ringraziano per i consigli:

Azienda Sanitaria Firenze U.F. P.I.S.L.L.: Claudio Grifoni, Daniele Novelli

Facoltà di Agraria - Università degli Studi di Firenze - DI-STAF: Giovanni Hippoliti

Magnifica Comunità di Fiemme (TN): Giorgio Behmann

Provincia Autonoma di Trento - Servizio Foreste e Fauna:

Dario Bitussi, Davide Pozzo

Ministero della Difesa - Stato Maggiore Aeronautica (Roma): T. Col. Piero Pietrotti

Immagini

Archivio fotografico GESAAF

Archivio fotografico CNR Ivalsa

I disegni di copertina e nella pubblicazione sono di Giovanni Tribbiani, Comunicambiente.net

Le macchine, le attrezzature e l'abbigliamento che compaiono nelle immagini non costituiscono in alcun caso indicazioni di merito o di qualità da parte di chi ha realizzato questa pubblicazione

Stampa

Litografodi S.r.l.

Via Umbria, 148 - 06059 Todi (PG)

Finito di stampare nel mese di gennaio 2014

Tiratura 5.000 copie su carta certificata PEFC™ e distribuzione gratuita

Filiera bosco-legno-energia, elementi di sicurezza sul lavoro : cippatrici, gru a cavo e harvester

I. Balocchini, Emanuela

II. Fabiano, Fabio

III. Marroni, Luigi

IV. Toscana <Regione>. Direzione generale diritti di cittadinanza e coesione sociale. Settore prevenzione, igiene e sicurezza sui luoghi di lavoro

1. Aziende forestali – Addetti – Igiene del lavoro e sicurezza sul lavoro – Normativa statale – Applicazione 344.450465

La pubblicazione è stata promossa dalla Regione Toscana Assessorato al diritto alla Salute nell'ambito del progetto regionale “Promozione della sicurezza nello sviluppo produttivo della filiera Bosco-Legno-Energia”.

Sommario

Introduzione.....	11
1. Generalità.....	13
1.1. Vantaggi e svantaggi.....	17
2. La normativa.....	19
3. Requisiti di sicurezza.....	22
3.1. Comandi di avviamento.....	22
3.2. Altri comandi.....	23
3.3. Struttura di protezione contro la caduta di oggetti (FOPS – Falling - Object Protective Structure).....	23
3.4. Struttura di protezione in caso di ribaltamento (ROPS – Roll - Over Protective Structure) e cintura di sicurezza.....	24
3.5. Struttura di protezione in caso di penetrazione di oggetti nella cabina (OPS - Operator protective structures).....	25
3.6. Posto di guida	26
3.7. Accesso al posto di guida e alle zone di manutenzione.....	26

3.8. Distanze di sicurezza, ripari e schermi.....	27
3.9. Superfici calde	27
3.10. Protezione dei tubi	27
3.11. Dispositivi di traino, aggancio e sollevamento della macchina	28
3.12. Sistemi di lavorazione automatici.....	28
3.13. Rischi d'incendio.....	28
3.14. Manutenzione.....	28
3.15. Accoppiamento macchina motrice di base con testata di tipo "harvester" o "processore"	29
3.16 Marcatura.....	29

4. Lavorare in sicurezza.....30

4.1 Le conoscenze ufficiali.....	30
4.2 L'esperienza degli operatori.....	32
4.2.1. Personale a terra.....	33
4.2.2. Prestare sempre attenzione.....	33
4.2.3. Manutenzione.....	33
4.2.4. Caduta delle piante o parti di pianta.....	33
4.2.5. Penetrazione della cabina	33
4.2.6. Ribaltamento.....	34
4.2.7. Formazione.....	34
4.2.8. I grandi dimenticati.....	34
4.2.9. Incidenti accaduti ed evitati.....	35
4.3 Le osservazioni in campo.....	35

5. Buone prassi.....	36
5.1 Lavoro.....	36
5.2. Manutenzione.....	39
5.3 Procedure di emergenza	40
6. Bibliografia consultata.....	42
6.1 Principali riferimenti legislativi e normativi.....	45
Allegati.....	48
Allegato 1 - Rischi eliminati, isolati o minimizzati tramite l'introduzione dell'harvester.....	48
Allegato 2 – Rischi derivanti dall'uso dell'harvester e opportune misure di prevenzione.....	49

Introduzione

Negli ultimi anni l'interesse a sostituire le fonti energetiche fossili con quelle rinnovabili è aumentato a livello globale. A livello nazionale, il Piano d'azione nazionale per le energie rinnovabili redatto nel giugno 2010 dal Ministero dello Sviluppo economico, dichiara che la promozione delle risorse rinnovabili è una delle priorità della politica energetica italiana, e secondo quanto stabilito dalla direttiva 2009/287 Ce, nel 2020 l'Italia dovrà coprire il 17% dei consumi finali di energia con le risorse rinnovabili.

La Regione Toscana recentemente ha avviato politiche di sviluppo e di sostegno alle energie da fonti rinnovabili ed in considerazione del contesto ambientale e produttivo presente sul territorio sta ponendo particolare attenzione alle biomasse forestali e agricole.

Nel Programma Regionale di Sviluppo (PSR 2011/2015) l'evoluzione delle fonti energetiche rinnovabili rappresenta un elemento strategico della politica regionale e le foreste del nostro territorio sono indicate come elementi basilari per il raggiungimento dell'obiettivo; in particolare come specificato nel recente Protocollo di intesa fra i soggetti istituzionali e sociali per la costituzione della filiera corta integrata bosco_ legno_ energia del territorio toscano, la produzione di biomassa agro-forestale ed il suo impiego a fini energetici a livello locale rappresentano un importante fattore di sviluppo del territorio rurale con ricadute positive di ordine economico, sociale e ambientale. Parallelamente all'implementazione dell'uso di biomassa si registra la necessità di promuovere studi di tipologie di cantieri forestali finalizzati alla riduzione del costo delle biomasse forestali attraverso l'applicazione di tecniche e tecnologie ottimizzanti.; a tale proposito la Regione Toscana ha partecipato al progetto interregionale Woodland Energy (2005/2009) promosso dal Ministero delle Politiche agricole, alimentari e forestali (MIPAAF) e finalizzato alla messa a punto di sistemi razionali di raccolta e gestione delle biomasse agroforestali per fini energetici economicamente sostenibili e facilmente replicabili.

I risultati scaturiti da queste esperienze sono stati oggetto di ulteriori approfondimenti con indagini tese a evidenziare gli aspetti della sicurezza nei cantieri di utilizzazione forestale che forniscono biomassa legnosa per uso energetico e si avvalgono di macchinari forestali di più recente introduzione ed elevata meccanizzazione.

A tal fine la Direzione Generale “Diritti di cittadinanza e coesione sociale, Assessorato Diritto alla Salute della Regione Toscana, ha istituito il progetto “Promozione della sicurezza nello sviluppo produttivo della filiera Bosco-Legno-Energia” realizzato in collaborazione con l’Istituto di valorizzazione del legno e delle specie arboree del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR IVALSA), il Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali (GESAAF) dell’Università degli Studi di Firenze, INAIL- VIII unità funzionale macchine agricole, i dipartimenti di prevenzione delle Aziende USL della Toscana in particolare dell’Azienda USL 9 di Grosseto che ha curato anche il coordinamento.

Il progetto ha visto il coinvolgimento diretto di operatori del comparto che si sono resi disponibili ad accogliere i ricercatori nelle loro aziende e a sottoporsi ai rilievi che le indagini in campo richiedevano. I risultati di queste indagini tradotte in buone prassi e indicazioni operative sono oggetto di questa pubblicazione e rispondono alla finalità di promuovere presso gli operatori sistemi ottimali di raccolta della biomassa legnosa forestale per fini energetici sotto tutti gli aspetti, da quello tecnico, economico, ambientale e della sicurezza sui luoghi di lavoro.

1. Generalità

L'harvester, o abbattitrice-allestitrice, è una macchina forestale semovente combinata, sviluppata originariamente nei paesi scandinavi e ora utilizzata anche nel resto d'Europa, e in buona parte del mondo industrializzato.

In un solo passaggio, l'harvester abbatte, srama, seziona e accatasta il materiale, che è pronto per essere esboscato con un forwarder o con un trattore munito di rimorchio forestale e gru idraulica. Il processore invece non abbatte, ma compie tutte le altre lavorazioni successive di sramatura, sezionatura in allestimenti commerciali e relativo accatastamento.

La macchina è costituita da un'unità motrice, un braccio articolato (normalmente del

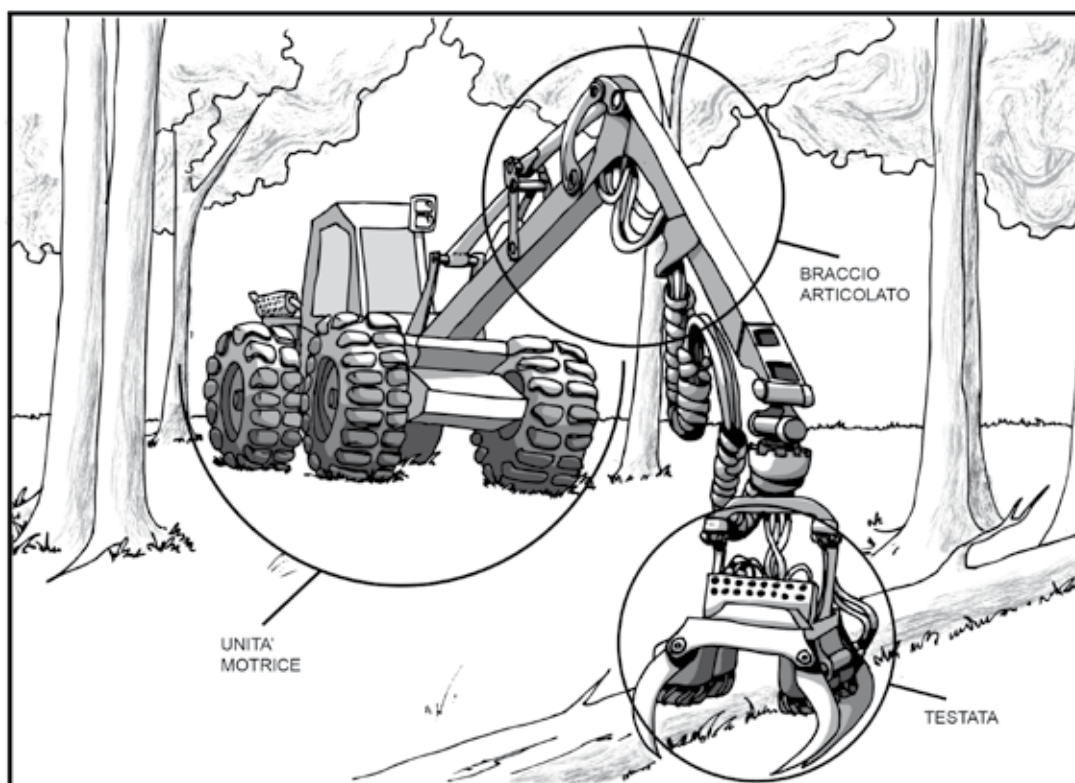


Fig. 1 - l'harvester è costituito da un'unità motrice, un braccio articolato e una testata

tipo a parallelogramma) e da una testata abbattitrice-sramatrice-sezionatrice (figura 1).

In base all'**unità motrice** si possono distinguere tre principali tipologie:

1) su motrice dedicata (figura 2), che può essere:

- a 4 ruote motrici (RM), generalmente compatta, di massa ridotta e quindi molto agile.

Per contro, questa motrice non ha una stabilità sufficiente a supportare adeguatamente testate di notevoli dimensioni e viene impiegata per interventi di dira-



Fig. 2 - harvester su motrice dedicata

goliati indipendenti di tipo trapezoidale, molto grande, ma capace di superare ostacoli importanti e di lavorare su versanti con pendenze elevate.

2) su escavatore (figura 3). Rappresenta una soluzione efficace ed economica perché sfrutta una macchina polivalente.

Caratterizza spesso (ma non sempre) utenti part-time, che effettuano un impiego relativamente poco intenso della loro macchina. Questa tipologia consente una grande capacità di manovra del braccio che può ruotare completamente su stesso.



Fig. 3 - harvester su escavatore

damento e su piante di diametro contenuto;

- a 6 RM, che offre un ottimo compromesso tra stabilità ed agilità di manovra.

Si adatta bene all'impiego di testate pesanti (oltre i 1000 kg) per l'abbattimento di piante di grande diametro (adatta quindi anche per tagli di maturità);

- a 8 RM, molto grande, dotata di ottima stabilità, ma proporzionalmente più complessa e costosa;

- cingolata, eventualmente anche autolivellante e pertanto capace di affrontare pendenze fino al 60%;

- cingolata con quattro carri cin-

3) su trattore agricolo (figura 4). Valgono le stesse considerazioni fatte per l'escavatore con la differenza che il trattore agricolo è una macchina meno stabile dell'escavatore ed è adatto solo al montaggio di teste leggere (da diradamento), e all'impiego su terreni poco accidentati. Per contro, questa soluzione offre notevoli vantaggi nel trasferimento del cantiere, visto che può circolare su strada in modo autonomo.

Anche per la tipologia del braccio esistono due configurazioni principali:

- articolato a parallelogramma, solidale con la cabina o in posizione centrale sull'avantreno. Questo tipo è utilizzato quando vi è la necessità di effettuare l'avanzamento della testata con un solo movimento, senza muovere alternativamente il primo ed il secondo segmento del braccio. In effetti lo scopo del braccio articolato nell'harvester non è quello di movimentare del materiale, bensì quello di posizionare la testata alla base della pianta da abbattere. Il braccio solidale alla cabina consente sicuramente una migliore visibilità, ma non permette un movimento indipendente della cabina rispetto al braccio; inoltre le vibrazioni trasmesse alla cabina sono solitamente di livello più elevato. Il braccio collocato in posizione centrale sull'avantreno è la soluzione migliore in termini di distribuzione delle masse e contenimento delle vibrazioni trasmesse alla cabina; tuttavia la colonna viene a trovarsi proprio di fronte all'abitacolo, compromettendo in parte la visibilità dell'operatore.
- sfilabile solidale con la cabina. Risulta più semplice da utilizzare in quanto basta puntare la pianta da abbattere e sfilare il braccio telescopico per raggiungerla con la testata. Ci sono però maggiori difficoltà nella movimentazione del legname.



Fig. 4 - harvester su trattore

La testata (figura 5) porta i tre organi principali: i bracci di presa e sramatori, la sega idraulica e il dispositivo di alimentazione.

I bracci di presa sono delle robuste pinze idrauliche, sagomate opportunamente per poter avvolgere tutta la circonferenza del fusto in modo completo, adattandosi alla diversa curvatura che caratterizza piante di diametro differente. Il bordo esterno dei bracci è affilato, così da tranciare i rami del fusto che viene fatto scorrere tra le pinze grazie al sistema di alimentazione.

La sega idraulica effettua sia il taglio di abbattimento che i successivi tagli di sezionatura. In genere si tratta di una sega a catena, con una barra lunga tra i 40 e i 90 cm. Le seghe degli harvester sono

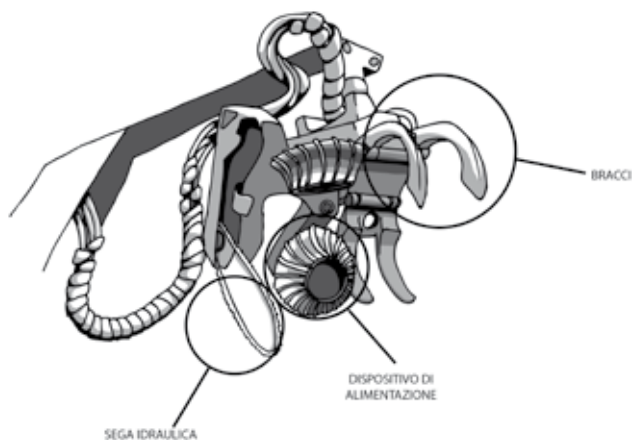


Fig. 5- i principali organi della testata

munita di un tendicatena e di un sistema di lubrificazione separato, a regolazione automatica o manuale. La sega è alloggiata in una struttura di protezione posta all'estremità inferiore dell'harvester. La barra è incernierata sul motore idraulico ed è spinta in avanti da un martinetto. Con il martinetto in azione, la barra brandeggia su un arco di 90° circa. L'avanzamento della barra è asservito ad un limitatore, che sente il diametro del tronco da tagliare ed inverte il movimento della barra appena questo diametro è stato raggiunto.

Il sistema di alimentazione consiste generalmente in due o più rulli, incernierati alla struttura portante e azionati da motori idraulici. La sua funzione è quella di tirare il fusto attraverso l'abbraccio degli sramatori – e spesso anche di sostenerlo.



Fig. 6 - esempio di schermata del display di un computer di bordo dell'harvester

Il funzionamento dell'harvester è interamente idraulico, ed è controllato da un computer di bordo (figura 6) che invia all'operatore una grande quantità di informazioni, e agisce sul blocco valvole del circuito idraulico, per trasformare in azioni meccaniche tutti i comandi ricevuti dall'operatore. Il computer di bordo consente anche di impostare le lunghezze e i diametri degli assortimenti da produrre, di calibrare il sistema di misura, di regolare le pressioni dei bracci sramatori e dei portarulli, e di determinare la velocità e l'accelerazione dei rulli stessi.

Sono presenti in commercio altri modelli di abbattitrici che montano teste a disco o a cesoia, o che impiegano sistemi di alimentazione a moto alternato, anziché a rulli.

Le teste a disco (figura 7) sono dotate di una struttura verticale che sostiene il disco che è azionato da un motore idraulico che lo mette in rotazione, facendogli acquistare



Fig. 7- abbattitrice a disco e particolare del disco di un modello compatto splay di un computer di bordo dell'harvester

velocità: il taglio avviene per inerzia, non per la forza del motore, ed è velocissimo. A completare la testata sono poste due pinze che consentono di afferrare la pianta tagliata. Sul mercato sono presenti vari modelli: si parte da quelli più compatti applicabili a minicaricatori frontali con capacità di taglio di 35 cm fino a modelli capaci di tagliare piante con diametro di 60 cm.

Le abbattitrici a cesoia (figura 8) sono costruite attorno ad una robusta pinza di presa, articolata ad una staffa di sospensione per consentirne l'orientamento in orizzontale (avvolgimento attorno ad un albero in piedi) o verso il basso (raccolta dei tronchi sdraiati). Sotto la pinza sono posti i dispositivi di compattamento e di taglio, il primo costituito da un'altra pinza idraulica ed il secondo da una o più lame. Esistono cesoie semplici dotate di una unica lama che lavora contro un'incudine e cesoie doppie dotate di due lame contrapposte, che in posizione di chiusura arrivano quasi ad incontrarsi. La lama è

spesso imbullonata su un massiccio portalama e in caso di danno o usura, può essere facilmente sostituita. I modelli a moto alternato possono abbattere ed allestire tanto conifere che latifoglie. La macchina consiste in un corpo centrale con una coppia di coltelli sramatori: questo è incernierato alla staffa di sospensione – a sua volta applicata al rotatore continuo posto all'estremità di un braccio idraulico. Collegato al corpo centrale è un secondo elemento sfilabile, a cui è applicata una pinza idraulica. All'estremità di questo secondo elemento è montata anche la sega a catena che effettua la sezionatura del tronco. Un martinetto idraulico posto all'interno del corpo centrale può spingere indietro l'elemento sfilabile per una certa distanza a seconda del modello. La sramatura è eseguita avvolgendo intorno al fusto i coltelli sramatori e la pinza idraulica. In seguito l'elemento sfilabile a cui è applicata la pinza idraulica viene spinto indietro, così da tirare il fusto attraverso l'abbraccio dei coltelli. A fine corsa, l'azione del martinetto viene invertita, dopo aver aperto leggermente la pinza idraulica. Questa scorre intorno al fusto e lo afferra nuovamente più in alto: dopodiché la sequenza precedente viene ripetuta, e così fino a quando si sia sramata la lunghezza di fusto desiderata. A quel punto la motosega idraulica può effettuare la sezionatura.



Fig. 8 - abbattitrice a cesoia e particolare della testata

1.1. Vantaggi e svantaggi

L'uso di un harvester o di un processore comporta particolari vantaggi e svantaggi. Inizialmente queste macchine non hanno incontrato le "simpatie" degli addetti ai lavori

perché giudicate troppo care, grandi e impattanti per il territorio toscano, e italiano in generale. Con il passare degli anni però sono state apprezzate per la maggior sicurezza offerta all'operatore, per la superiore produttività e per l'accuratezza del lavoro. Si è anche capito che, come in tutti i lavori, un ruolo fondamentale lo gioca l'operatore, che deve saper operare con perizia, cercando di raggiungere il miglior compromesso tra sicurezza, produttività e salvaguardia dell'ambiente.

Brevemente, l'uso dell'harvester:

- aumenta la sicurezza eliminando, isolando o minimizzando i rischi normalmente connessi alla lavorazione con la motosega;
- offre un ambiente di lavoro più comodo, all'interno di una cabina chiusa e climatizzata;
- aumenta la produzione giornaliera e riduce i costi di produzione, se adeguatamente impiegato;
- migliora la qualità del lavoro, perché controlla meglio la caduta al suolo delle piante e consente di limitare i danni alla vegetazione circostante;
- agevola l'estrazione del materiale perché gli assortimenti possono essere accatastati secondo le diverse misure.

Per contro, l'uso dell'harvester:

- implica un alto costo iniziale di investimento e maggiori spese per la manutenzione e il combustibile;
- limita la flessibilità operativa, perché la capacità di lavoro della macchina è limitata dalle dimensioni della barra di taglio, e quindi alcune piante possono eccedere il diametro massimo lavorabile e devono essere abbattute manualmente;
- determina il rilascio di ceppaie più alte rispetto a quelle normalmente prodotte dall'abbattimento con motosega;
- può causare danni alla corteccia e alle fibre superficiali dei prodotti lavorati che tuttavia possono essere ridotti regolando la pressione dei coltelli e dei rulli di alimentazione, e agendo sugli angoli di affilatura dei coltelli sramatori.

2. La normativa

La principale norma di riferimento per le macchine forestali semoventi è la UNI EN 11850: 2012 Macchine forestali – Requisiti di sicurezza generali. Questa è una norma armonizzata di tipo C¹ e tratta tutti i pericoli significativi, le situazioni e gli eventi pericolosi che riguardano le seguenti macchine forestali come definite nella ISO 6814:

- Abbattitrici (fellers);
- Abbattitrici-accumulatrici (fellers-bunchers – figura 9);
- Sramatici (delimbers);
- Trattori forestali portanti (forwarders – figura 10);
- Carica tronchi (loaders);
- Trattori forestali (skidders – figura 11)
- srama-sezionatrici (processors);
- abbatti-srama-sezionatrici (harvesters);
- le versioni combinate di tali macchine (feller-skidder, harwarder).

La norma non tratta i rischi collegati alla rottura della catena nella parte superiore della barra, quelli collegati alle operazioni di sollevamento, al funzionamento da remoto con telecomando, alla necessità di luci di lavoro e quelli relativi alla sicurezza stradale.



Fig. 9 - esempio di abbattitrice accumulatrice



Fig. 10 - alcuni modelli di forwarder presenti sul mercato

1 I tipi di norme armonizzate si distinguono in:

- norme di tipo A, che contengono i concetti fondamentali, i principi di progettazione e gli aspetti generali applicabili a tutte le macchine (es.: analisi dei rischi, terminologia, concetti di base ecc.);
- norme di tipo B, che trattano un aspetto della sicurezza o un tipo di dispositivo di sicurezza applicabile a più tipi di macchine (es.: vibrazioni, rumore, accessibilità, controllo a due mani, protezioni fisse e mobili ecc.);
- norme di tipo C, che trattano i requisiti di sicurezza specifici di una macchina o di una famiglia di macchine.



Fig. 11 - esempi di skidder al lavoro in piazzale e in bosco

Tratta parzialmente i rischi rumore e vibrazioni.

Tab. 1- Norme di riferimento applicabili alle macchine forestali in questione (aggiornate a giugno 2013)

Normativa	Titolo
EN 12643: 2008	Macchine movimento terra - Macchine a ruote gommate – Requisiti per la sterzata
EN ISO 2860: 2008	Macchine movimento terra - Dimensioni minime di accesso
EN ISO 2867: 2011	Macchine movimento terra - Mezzi d'accesso
EN ISO 3411:2007	Macchine movimento terra - Dimensioni ergonomiche degli operatori e spazio minimo di ingombro dell'operatore
EN ISO 3450: 2008	Macchine movimento terra - Sistemi di frenatura delle macchine su ruote gommate - Requisiti di prestazione e metodi di prova
EN ISO 3457: 2008	Macchine movimento terra - Ripari - Definizioni e requisiti
EN ISO 6682: 2008	Macchine movimento terra - Zone di comfort e accessibilità dei comandi
EN ISO 6683: 2008	Macchine movimento terra - Cinture di sicurezza e ancoraggi per cinture di sicurezza - Requisiti di prestazione e prove
ISO 3600: 1996	Trattrici, macchine agricole e forestali, attrezzatura per prato e giardino dotata di motore - Manuali dell'operatore - Presentazione e contenuto dei manuali
ISO 3767-1: 1998	Trattrici, macchine agricole e forestali, attrezzatura per prato e giardino dotata di motore - Segni grafici per i comandi dell'operatore e altri indicatori – Segni grafici comuni
ISO 3767-4: 1998	Trattrici, macchine agricole e forestali, attrezzatura per prato e giardino dotata di motore - Segni grafici per i comandi dell'operatore e altri indicatori – Segni grafici per macchine forestali
UNI ISO 3795: 1992	Veicoli stradali, trattrici, macchine agricole e forestali - Determinazione del comportamento alla combustione dei materiali all' interno dei veicoli
UNI ISO 6405-1: 2008	Macchine movimento terra - Simboli per i comandi dell'operatore e altri indicatori - Parte 1: Simboli comuni
ISO 6750: 2005	Macchine movimento terra - Uso e manutenzione. Presentazione e contenuto dei manuali
ISO 6814: 2000	Macchine – Macchine mobili e semoventi - Termini, definizioni e classificazione

ISO 8082-1:2009	Self-propelled machinery for forestry -- Laboratory tests and performance requirements for roll-over protective structures - Part 1: General machines
ISO 8082-2:2011	Self-propelled machinery for forestry -- Laboratory tests and performance requirements for roll-over protective structures- Part 2: Machines having a rotating platform with a cab and boom on the platform
ISO 8083: 2006	Macchine forestali - Strutture di protezione per la caduta di oggetti – Prove di laboratorio e requisiti di prestazione
ISO 8084: 2003	Macchine forestali - Strutture di protezione per l'operatore - Prove di laboratorio e requisiti di prestazione
ISO 9244: 2008	Macchine movimento terra - Segnaletica di sicurezza e pittogrammi di pericolo - principi generali
ISO 10263-2: 2009	Macchine movimento terra - Ambiente nella postazione dell'operatore - Parte 2: Prova del filtro per l'aria
ISO 10263-4:2008	Macchine movimento terra - Ambiente nella postazione dell'operatore - Parte 4: Metodo di prova della ventilazione, riscaldamento e/o condizionamento della postazione dell'operatore
ISO 10263-5: 2009	Macchine movimento terra - Ambiente nella postazione dell'operatore - Parte 5: Metodo di prova del sistema di sbrinamento del parabrezza
UNI ISO 10532: 2008	Macchine movimento terra - Dispositivi di recupero montati a bordo macchina - Requisiti di prestazioni
UNI ISO 10533: 2008	Macchine movimento terra - Dispositivi di supporto per il braccio di sollevamento
UNI ISO 10570: 2008	Macchine movimento terra - Blocco dell'articolazione del telaio - Requisiti di prestazione
UNI ISO 11112: 2008	Macchine movimento terra - Sedile dell'operatore - Dimensioni e requisiti
UNI EN ISO 13857:2008	Sicurezza del macchinario - Distanze di sicurezza per impedire il raggiungimento di zone pericolose con gli arti superiori e inferiori
ISO 11169:1993	Macchine forestali – Macchine gommate speciali - Vocabolario, Metodi di prova e criteri di accettazione per i sistemi frenanti
ISO 11512:1995	Macchine forestali- Macchine cingolate speciali - Criteri delle prestazioni per i sistemi frenanti
ISO 11684:1995	Trattrici, macchine agricole e forestali, attrezzature per prato e giardino dotata di motore - Segnaletica di sicurezza e pittogrammi di pericolo – principi generali
ISO 15077:2008	Tractors and self-propelled machinery for agriculture - Operator controls – Actuating forces, displacement, location and method of operation
UNI EN ISO 11850:2012	Macchine forestali - Requisiti di sicurezza generali
ISO 14269-2:1997	Tractors and self-propelled machines for agriculture and forestry - Operator enclosure environment -- Part 2: Heating, ventilation and air-conditioning test method and performance.
EN 779:2002	Particulate air filters for general ventilation - Determination of the filtration performance.

3. Requisiti di sicurezza

I principali rischi connessi con l'uso delle macchine forestali semoventi possono essere essenzialmente ricondotti in:

- azionamento involontario dell'avviamento/spostamento;
- rischio di caduta di oggetti;
- rischio di ribaltamento;
- rischio di penetrazione di oggetti nell'abitacolo;
- rischio di caduta dal posto di guida o da altre postazioni;
- rischio di contatto non intenzionale con elementi di trasmissione della potenza;
- rischio di contatto con parti calde.

Nei paragrafi che seguono, relativamente ai rischi di cui sopra, sono sinteticamente indicate le principali misure di sicurezza previste dalla UNI EN ISO 11850, ovvero dalle altre norme tecniche eventualmente applicabili.

In relazione a ciò è da evidenziare che, in generale, il rispetto di una norma armonizzata, pur conferendo presunzione di conformità, per i rischi specifici di cui tratta, ai Requisiti Essenziali di Sicurezza di cui all'allegato I alla direttiva 2006/42/CE, è un atto volontario da parte del costruttore, per cui la mancata conformità di un prodotto alla norma non consente di trarre automaticamente la conclusione che il prodotto sia non conforme alla direttiva.

Il fabbricante è infatti libero di utilizzare soluzioni tecniche differenti. Se decide di non seguire la norma armonizzata di riferimento, è tenuto però a dimostrare che i suoi prodotti sono conformi ai requisiti essenziali previsti dalla direttiva.

3.1. Comandi di avviamento

Una delle più importanti cause di infortunio è legata ai movimenti imprevisti della macchina durante la fase di avviamento del motore. La situazione di pericolo è maggiormente evidente quando l'avviamento del motore è effettuato da terra e la coppia motrice risulta inserita alle ruote. Per evitare tali situazioni di pericolo deve essere previsto un dispositivo di bloccaggio che impedisca l'avviamento del motore a meno che:

- la trasmissione sia in posizione di folle, oppure
- la frizione della trasmissione sia disinnestata, oppure
- il comando combinato di direzione e di velocità sia in posizione neutra, oppure
- la macchina sia munita di un sistema equivalente.

Il requisito si considera soddisfatto anche nel caso in cui il comando della trasmissione ritorna in posizione di folle una volta rilasciato.

Un altro aspetto di rilevante importanza è quello relativo alla esigenza che qualsiasi spostamento comandato di una macchina semovente con conducente trasportato deve essere possibile soltanto se il conducente si trova al posto di comando (vedi RES 3.3.2 Avviamento/Spostamento allegato I alla direttiva 2006/42/CE). In tal senso è necessario impedire che lo spostamento inizi se il conducente non si trova al posto di comando e allo stesso modo risulta necessario impedire che la macchina possa continuare a muoversi sotto l'azione della coppia motrice se il conducente lascia il posto

di comando. Il requisito di cui sopra si considera soddisfatto se il comando di avanzamento è del tipo ad azione mantenuta e i comandi di avanzamento della macchina non sono facilmente accessibili dall'esterno della cabina di guida.

Se queste due condizioni non sono rispettate devono essere prese altre misure per prevenire che la macchina possa muoversi se il conducente non si trova al posto di comando.

Alcune misure possono essere **ad esempio** l'installazione di sensori su braccioli direttamente collegati ai sistemi di comando ovvero sensori posti sul sedile che rilevano la presenza del conducente. Tali sensori devono essere scelti e progettati in maniera da evitare l'insorgenza di altri rischi ed evitare problemi connessi con le vibrazioni della macchina durante la fase di autodislocamento. Inoltre tali dispositivi devono avere un adeguato livello di performance in relazione soprattutto al rispetto del RES 1.2.1 Sicurezza ed affidabilità di sistemi di comando allegato I alla direttiva 2006/42/CE.

3.2. Altri comandi

I comandi dell'operatore devono essere scelti, progettati, costruiti e disposti come indicato di seguito:

- le funzioni dei comandi devono essere identificate in modo chiaro e permanente salvo il caso in cui non siano evidenti (per esempio, un volante o un pedale del freno);
- i pedali devono essere di dimensioni e forma adeguate, opportunamente distanziati e provvisti di superficie antisdrucchiabile;
- i comandi delle attrezzature devono ritornare automaticamente in posizione neutra quando l'operatore rilascia il comando. Questo non vale per i comandi di marcia o altri comandi quando si richiede un fermo per delle operazioni particolari;
- i comandi che determinano il movimento della macchina o delle attrezzature devono essere disposti, protetti o provvisti di dispositivi di bloccaggio in posizione neutra in modo tale da limitare il rischio di attivazione accidentale quando l'operatore entra o esce dalla macchina;
- nelle macchine con più di una posizione di lavoro, l'operatore deve potersi muovere da una posizione all'altra senza pericolo di contatto accidentale con un comando.

3.3. Struttura di protezione contro la caduta di oggetti (FOPS – Falling - Object Protective Structure)

Il rischio per il conducente o altre persone trasportate di subire infortuni per effetto della caduta di oggetti è strettamente correlato all'ambiente in cui la macchina è chiamata ad operare (figura 12). L'ambiente forestale è uno di quelli in cui il rischio si presenta concretamente, e pertanto è necessario proteggere tutte le persone trasportate esposte al rischio di caduta di oggetti attraverso l'installazione di una adeguata struttura di protezione. La progettazione della struttura di protezione deve prendere in considerazione alcuni aspetti fondamentali, tra i quali le dimensioni dei potenziali oggetti che possono cadere, la necessità di un'adeguata visibilità dal posto di guida.



Fig. 12- cabine con strutture OPS, ROPS e FOPS

Le caratteristiche della struttura devono essere tali che le deformazioni conseguenti all'impatto con oggetti in caduta non siano tali da invadere il volume medio di sopravvivenza necessario per il personale a bordo. Al fine di verificare che la struttura soddisfi quest'ultimo requisito il fabbricante o il suo mandatario deve effettuare, o far effettuare, prove appropriate per ciascun tipo di struttura.

Nel caso delle macchine semoventi ad uso forestale le prove da effettuarsi su dette strutture di protezione e i relativi requisiti prestazionali sono indicate nella ISO 8083: 2006.

3.4. Struttura di protezione in caso di ribaltamento (ROPS – Roll - Over Protective Structure) e cintura di sicurezza

Con il termine ribaltamento si intende una rotazione trasversale e/o longitudinale della macchina di 180°. Per rovesciamento si intende invece la rotazione trasversale di 90°. La valutazione del rischio di ribaltamento o rovesciamento deve prendere in considerazione i seguenti parametri:

- uso della macchina conformemente alle informazioni fornite nelle istruzioni per l'uso previsto (uso previsto), nonché uso della macchina in modo diverso da quello indicato nelle istruzioni per l'uso, ma che può derivare da un comportamento umano facilmente prevedibile (uso scorretto ragionevolmente prevedibile);
- massa, dimensioni e centro di gravità della macchina, condizioni di carico, presenza di dispositivi di livellamento;
- la forma della macchina e la posizione dell'operatore.

Stante quanto sopra e considerato l'ambiente in cui sono chiamate ad operare, le principali macchine semoventi ad uso forestale presentano un concreto rischio di ribaltamento e pertanto è necessario proteggere tutte le persone trasportate attraverso l'installazione di una adeguata struttura di protezione (figura 12).

Detta struttura deve essere tale che, in caso di ribaltamento o rovesciamento laterale, garantisca alla persona trasportata un adeguato volume limite di deformazione. In altre parole in caso di ribaltamento la struttura non deve deformarsi al punto da andare in contatto con l'operatore nelle normali posizioni di lavoro. La struttura garantisce il rispetto del suddetto requisito solo se, in caso di ribaltamento o rovesciamento, la persona è mantenuta all'interno del volume limite di deformazione da un sistema di ritenzione quale ad esempio una cintura di sicurezza. Pertanto è sempre necessario che in abbinamento alla struttura di protezione la macchina sia dotata di un sedile munito di un sistema di ritenzione (cintura di sicurezza) in modo da mantenere l'operatore sul sedile. Tale sistema non deve opporsi ai movimenti necessari alle operazioni, né ai

movimenti dovuti alla sospensione del sedile rispetto alla struttura.

Al fine di verificare che la struttura di protezione soddisfi i suddetti requisiti il fabbricante o il suo mandatario deve effettuare, o far effettuare, prove appropriate per ciascun tipo di struttura. Nel caso di talune macchine forestali semoventi le prove da effettuarsi sulle strutture di protezione e i relativi requisiti prestazionali sono indicate nella ISO 8082: 2003. I requisiti prestazionali e i test per le cinture di sicurezza e dei relativi punti di ancoraggio sono riportati nella ISO 6683: 2005.

3.5. Struttura di protezione in caso di penetrazione di oggetti nella cabina (OPS - Operator protective structures)

L'OPS rappresenta l'insieme delle parti strutturali installate sulla macchina con lo scopo di minimizzare la possibilità che l'operatore possa subire infortuni per effetto della penetrazione di oggetti dentro il posto di comando (figura 12). Gli OPS sono progettati per garantire una ragionevole protezione contro la penetrazione di arbusti, rami, ganci, pezzi di funi di argani, o in generale contro tutti i pericoli connessi con gli urti prevedibili nel lavoro forestale. Gli OPS non garantiscono però la protezione contro la penetrazione di piccoli oggetti quali denti di catene da taglio. Gli OPS non forniscono la completa protezione dell'operatore in tutte le prevedibili circostanze ma sono pensati per minimizzare la probabilità che si verifichino infortuni nelle normali condizioni di lavoro. Dette strutture di protezione devono essere tali da garantire alle persone trasportate, in caso di contatto della macchina con arbusti, rami ecc, un adeguato volume limite di deformazione. In altre parole la struttura non deve deformarsi al punto di andare a contatto con l'operatore nelle normali posizioni di lavoro, invadendo il volume di sicurezza. Nel caso delle macchine semoventi ad uso forestale le prove da effettuarsi su dette strutture di protezione e i relativi requisiti prestazionali sono indicate nella ISO 8084: 2003. La ISO 8084: 2003 si applica a macchine forestali quali harvester, feller, processor, forwarder e skidder, come definite nella ISO 6814.

I seguenti requisiti costruttivi devono essere rispettati:

- Il posto di guida deve essere completamente protetto con strutture solide, (griglie o vetri antisfondamento), incluse le porte;
- Sulla superficie della struttura OPS non vi devono essere aperture tali da consentire ad una barra rigida di 48 mm di diametro di entrare liberamente;
- Le griglie devono avere una maglia massima di 45 mm x 45 mm e uno spessore del filo di almeno 6 mm ovvero caratteristiche costruttive equivalenti;
- Materiale in vetro può essere utilizzato in qualsiasi parte della macchina, compreso il parabrezza anteriore purché sia garantito il rispetto dei requisiti previsti;
- La protezione o le griglie messe a protezione delle finestre devono essere progettate per consentire la pulizia manuale delle finestre;
- La struttura OPS deve essere progettata per ridurre al minimo eventuali effetti negativi sulla visibilità dell'operatore, sul confort e sulla protezione contro tutti i rischi;
- La struttura OPS può essere collegata strutturalmente o far parte di un ROPS / FOPS, a condizione che tale collegamento non comprometta la funzione o le prestazioni del ROPS o del FOPS;

- La struttura OPS deve essere progettata in maniera da garantire la presenza minima di due differenti uscite, una delle quali di emergenza.

3.6. Posto di guida

Il posto di guida deve essere progettato in maniera tale da garantire il rispetto dei seguenti requisiti di sicurezza:

- i gas di scarico del motore e i gas nocivi provenienti dai sistemi di riscaldamento devono essere diretti lontano dal posto di guida e da tutte le sue prese d'aria; se la macchina è dotata di una cabina chiusa, la cabina deve essere dotata con un sistema di ventilazione e riscaldamento in accordo alla ISO 14269-2 o alla ISO 10263-4. La cabina, inoltre, deve essere dotata di un sistema filtrante dell'aria con filtri almeno di classe F7 secondo la EN 779 del 2002.
- tutte le macchine devono essere dotate di cinture di sicurezza in accordo alla EN ISO 6683. Le cinture devono essere dotate di sistemi che le mantengono lontane dal pavimento quando non in uso (es. avvolgitori).
- i bocchettoni di riempimento del carburante e di altri fluidi devono trovarsi al di fuori del posto di guida;
- la/e posizione/i delle batterie deve/devono essere di facile accesso e limitare al minimo il rischio di immissione di fumi e acido all'interno del posto di guida, anche in caso di ribaltamento della macchina. Le batterie devono essere provviste di mezzi per facilitare la loro movimentazione;
- i componenti e le tubazioni rigide e flessibili in pressione devono essere posti o protetti in maniera tale che, in caso di rottura, il fluido non possa essere proiettato direttamente sull'operatore quando questo si trova in posizione di lavoro. Le protezioni mobili (per esempio, portiere o finestrini), progettate per essere aperte durante il funzionamento della macchina, devono soddisfare questo requisito in tutte le posizioni di lavoro;
- deve essere garantita una buona visibilità nelle direzioni di lavoro e di guida e devono essere previsti dei mezzi per la pulizia del parabrezza, per esempio, tergicristalli e dispositivi di lavaggio. Se si utilizzano dei tergicristalli su vetri di polycarbonato, la superficie del vetro deve essere provvista di rivestimento resistente all'abrasione;
- le macchine devono essere provviste di un clacson comandato dall'operatore;
- i bordi e gli spigoli strutturali, di materiali metallici o non metallici di durezza sufficiente a provocare contusioni o lacerazioni, devono soddisfare i seguenti requisiti:
- gli spigoli esterni, come quelli sulla cabina o sulle portiere, e gli oggetti appuntiti devono avere un raggio minimo di 4 mm;
- le maniglie e i bordi/spigoli degli appigli devono avere un raggio minimo di 5 mm.

3.7. Accesso al posto di guida e alle zone di manutenzione

L'accesso al posto di guida e alle zone di manutenzione per le operazioni giornaliere, deve possedere i seguenti requisiti:

- l'accesso deve essere tale da consentire a una persona di utilizzare tre punti di ap-

poggio se la piattaforma o la superficie di lavoro è situata ad un'altezza di oltre 550 mm da terra. Le dimensioni dei dispositivi di accesso devono essere conformi alla EN ISO 2860:2008. I corrimano e le maniglie devono essere conformi a quanto indicato dalla EN ISO 2867:2011. Le piattaforme, le zone di passaggio, le passerelle, i parapetti e le tavole ferma piede devono essere conformi alla EN ISO 2867:2011. Le superfici di appoggio dei piedi devono essere antisdrucciolevoli e la forma dei gradini deve essere tale da limitare al minimo l'accumulo di detriti, fango, neve, ecc.

- il sistema di accesso deve limitare la possibilità che i comandi vengano utilizzati come appigli;
- Nelle macchine provviste di cabina o di chiusura parziale, devono essere previste almeno due aperture su superfici diverse: un'apertura primaria come via d'accesso principale e un'apertura secondaria da utilizzare come uscita d'emergenza.

3.8. Distanze di sicurezza, ripari e schermi

Se non diversamente specificato, ai fini della protezione contro il contatto non intenzionale con parti in movimento che possono provocare infortuni, devono essere garantite le distanze di sicurezza previste dalla EN ISO 13857: 2008.

Tutte le parti in movimento del sistema di trasmissione di potenza devono essere progettate, costruite, posizionate o altrimenti provviste di una protezione o dispositivo di protezione al fine di prevenire tutti i rischi di contatto.

Le parti in movimento del sistema di trasmissione di potenza per le quali non è richiesto l'accesso durante l'uso devono essere dotate di protezioni fisse.

I ripari che devono essere aperti per la manutenzione quotidiana, per ispezione o per pulizia devono:

- essere facile da aprire e chiudere;
- rimanere attaccati per mezzo di una cerniera o altri mezzi idonei,
- essere dotati di mezzi per tenerli chiusi e, se necessario, aperti;
- se necessitano di essere rimossi e superano i 20 kg, devono essere dotate di maniglie o punti per il loro sollevamento.

3.9. Superfici calde

Deve essere fornita una protezione per evitare il contatto accidentale con le superfici metalliche aventi una temperatura di superficie superiore a 75° C e che si trovano nella zona raggiungibile dalle mani dell'operatore in posizione di lavoro.

Protezioni o altri dispositivi devono essere previsti per evitare il contatto con superfici calde che si trovano in prossimità dei mezzi di accesso al posto di guida, ed alle zone dove deve essere effettuata manutenzione ordinaria concordemente a quanto previsto dal costruttore della macchina.

3.10. Protezione dei tubi

Devono essere protetti i tubi contenenti fluidi con pressione superiore a 5.000 kPa o con temperature superiori a 60 ° C, che siano situati ad almeno 1,0 m dall'operatore

nella normale posizione operativa, e il cui getto diretto in caso di rottura possa raggiungere l'operatore stesso. Le protezioni, in caso di guasto dei tubi devono essere sufficientemente resistenti da fermare, disperdere o deviare il flusso di liquido, evitando il contatto diretto con l'operatore.

Le porte o le finestre delle cabine che possono essere aperte durante le operazioni della macchina non garantiscono il rispetto di questo requisito.

3.11. Dispositivi di traino, aggancio e sollevamento della macchina

Sia il lato anteriore sia quello posteriore della macchina devono essere provvisti di uno o più dispositivi di traino. Il manuale di istruzioni deve fornire delle informazioni sui metodi corretti di utilizzo di questi dispositivi.

La macchina deve essere dotata di punti di aggancio per il trasporto su camion, rimorchi, ecc. Il manuale di istruzioni deve fornire delle informazioni sui metodi corretti per utilizzare questi punti e la loro posizione deve essere identificata chiaramente sulla macchina.

3.12. Sistemi di lavorazione automatici

Nelle macchine dotate di sistemi di lavorazione automatici, devono essere previsti dei mezzi che permettono di arrestare o di escludere automaticamente la trasmissione di potenza quando il conducente abbandona il suo posto di guida, impedendo l'azionamento dei bracci di sollevamento, degli utensili di lavoro e di ogni altra attrezzatura.

Deve essere previsto un dispositivo di segnalazione acustica o visiva che avverta il conducente della mancata neutralizzazione dei sistemi di lavorazione automatici, prima che questi abbandonino il posto di guida. Lo stesso vale per il mancato inserimento del freno di stazionamento.

Un guasto elettrico o la perdita di potenza del sistema di lavorazione automatico non devono creare pericoli. Dopo avere ripristinato la potenza o riparato il guasto, il sistema di lavorazione automatico non deve riavviarsi senza che sia stato volontariamente riattivato il relativo comando.

3.13. Rischi d'incendio

Per la protezione dell'operatore, le macchine devono essere provviste di un estintore portatile da almeno 2 kg min., idoneo a spegnere incendi provocati da combustibile, olio e legno. L'estintore deve essere fissato in una posizione facilmente accessibile all'operatore dal posto di guida.

Deve essere possibile isolare elettricamente la batteria mediante un interruttore generale posto all'esterno della macchina.

3.14. Manutenzione

Se si devono sollevare parti della macchina per la manutenzione ordinaria, devono es-

sere previsti opportuni dispositivi di supporto (figura 13), e il manuale di istruzioni deve contenere le informazioni per il loro utilizzo.

Gli attrezzi speciali richiesti per l'esecuzione della manutenzione programmata da parte dell'operatore devono essere forniti dal fabbricante, e il loro utilizzo deve essere spiegato nel manuale di istruzioni. Deve essere previsto un alloggiamento per l'immagazzinamento di tali attrezzi.

Qualora, a causa di un guasto dell'impianto, parti della macchina rimangano sollevate per effetto della pressione di un fluido, deve essere possibile l'abbassamento controllato di tali parti a terra o in una posizione sicura.



Fig. 13 - manutenzione eseguita con il motore spento, la testata a terra e le strutture tenute alzate da appositi sostegni

3.15. Accoppiamento macchina motrice di base con testata di tipo "harvester" o "processore"

In caso di accoppiamento di una testata di tipo "harvester" o "processore" ad una macchina motrice non dedicata, cioè di accoppiamento ad una macchina motrice di base che può essere multifunzione (ad esempio un escavatore), la testata di tipo "harvester" o "processore" si configura essere un'attrezzatura intercambiabile così come è definita alla lettera b) comma 2 dell'art. 2 del D.Lgs. n° 17/2010. Si sottolinea che il fabbricante della suddetta testata deve quindi specificare nelle istruzioni su quali macchine la testata può essere assemblata ed utilizzata in sicurezza, facendo riferimento alle caratteristiche tecniche della macchina oppure, se del caso, a modelli specifici di macchine.

Egli dovrà inoltre fornire le istruzioni necessarie per l'assemblaggio e l'utilizzo in sicurezza della testata. In pratica il fabbricante della testata deve assicurare che la combinazione testata-macchina di base (ad es. escavatore) soddisfi tutti i requisiti essenziali di salute e sicurezza di cui all'allegato I al D.Lgs. n° 17/2010 e deve effettuare l'opportuna procedura di valutazione della conformità.

3.16 Marcatura

Tutte le macchine devono essere marcate in modo leggibile e indelebile (foto 14) con almeno le informazioni seguenti:



Fig. 14 - esempio di marcatura CE di un escavatore su cui è montata una testa sramatrice-sezionatrice

- nome e indirizzo del fabbricante;
- anno di costruzione;
- designazione della serie e del tipo;
- numero di serie, se esiste;
- massa in chilogrammi;
- potenza nominale in kW, se applicabile;
- punti di traino;
- punti di sollevamento;
- fori per l'installazione dell'estintore.

4. Lavorare in sicurezza

L'uso delle attrezzature in questione deve essere effettuato nel rispetto delle disposizioni di cui al Titolo III del D.Lgs. 81/08. In particolare, si richiama quanto previsto all'art. 71 relativamente agli obblighi del datore di lavoro (con il combinato disposto dell'art. 21 per quanto attiene alle disposizioni relative ai lavoratori autonomi), all'art. 72 relativamente agli obblighi dei noleggiatori e dei concedenti in uso e all'art. 73 per quanto riguarda l'informazione, la formazione e l'addestramento.

Inoltre, per quanto attiene alle verifiche di legge volte a valutare l'effettivo stato di conservazione ed efficienza ai fini della sicurezza alle quali devono essere sottoposte obbligatoriamente le attrezzature di lavoro in questione, fatto salvo quanto previsto al comma 8, si riporta nell'allegato 3 la nota del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali nella quale sono fornite indicazioni in merito applicabilità dell'articolo 71 comma 11 del D. Lgs. 81/08 alle macchine "harvester". Quanto riportato nella suddetta nota può essere esteso anche al caso dell'accoppiamento della testata di tipo "harvester" con l'escavatore o altra macchina di base. Il lavoro condotto per accertare i rischi e le relative misure di sicurezza si è articolato in tre fasi distinte e complementari, così da poter affrontare il problema da angoli differenti, ottenendo una visione il più possibile completa.

4.1 Le conoscenze ufficiali

Si tratta delle conoscenze codificate dalla letteratura corrente, che si distingue essenzialmente in due ampi gruppi: a) pubblicazioni scientifiche, prodotte da centri di ricerca competenti e generalmente reperite sulla letteratura specialistica internazionale; b) manuali sulla sicurezza nell'uso degli harvester e dei processori, pubblicati da enti, associazioni e costruttori. Da questo vasto corpus bibliografico si evincono le informazioni riportate di seguito. L'acquisto di un harvester o di un processore scaturisce dalla necessità di aumentare la produttività della manodopera, e mantenere remunerativa l'attività boschiva. Un harvester produce quanto 4 motoseghisti ed è in grado di abbattere le piante con maggior precisione, perché può controllarne la caduta con l'ausilio della gru. Studi recenti statunitensi indicano che le ditte che hanno sostituito la lavorazione manuale con quella meccanizzata hanno ridotto le denunce di infortuni ad un quarto, rispetto al periodo in cui abbattimento ed allestimento erano effettuati con la motosega.

La maggior sicurezza per l'operatore di un harvester scaturisce dal fatto che egli lavora all'interno di una cabina (figura 15), montata su una motrice dedicata o su un escavatore.

Anche se l'operatore è protetto all'interno della cabina, egli deve comunque valutare con attenzione tutte quelle variabili intrinseche proprie del lavoro forestale, tra cui la morfologia del terreno, le caratteristiche della pianta da abbattere e la direzione di caduta.

Ovviamente, la meccanizzazione non annulla tutti i rischi. L'utilizzo dell'harvester riduce i rischi tipicamente legati all'abbattimento e allestimento tradizionali, ma ne introduce di nuovi, generalmente connessi con la manutenzione della macchina, la salita e la discesa dalla stessa, le cattive posture di lavoro e la ripetitività di alcune operazioni.

Quella del personale a terra è un'altra nota dolente. A volte le necessità logistiche di cantiere richiedono il lavoro contemporaneo della macchina e di personale a terra: quando ciò avviene è necessario curare con grandissima attenzione l'organizzazione dei lavori, perché il rischio di infortuni è molto alto. Ecco l'importanza di indossare indumenti alta visibilità e di mantenere una buona comunicazione, magari via radio. La dotazione di ricetrasmittenti su tutti i mezzi è molto importante ai fini della sicurezza, perché garantisce una continuità di comunicazione anche dove le comunicazioni telefoniche sono disturbate, e permette di mantenere aggiornati contemporaneamente più operatori. In alcuni cantieri la presenza di personale a terra potrebbe essere limitata con una riorganizzazione generale delle operazioni. Un esempio tipico è offerto dall'allestimento meccanizzato con processore all'arrivo della teleferica. Durante l'allestimento, l'operatore del processore è protetto dalla cabina, mentre l'eventuale addetto allo sgancio dei carichi è esposto al rischio di investimento da parti della macchina (denti della catena, tubi ecc) o da pezzi della pianta lavorata.

Per eliminare questo rischio e risparmiare sulle spese, la cosa migliore è rimuovere l'addetto allo sgancio, affidando questo lavoro direttamente all'operatore del processore, che arresta la macchina, esce dalla cabina e sgancia i tronchi, per poi riprendere il lavoro. In tal caso, le due operazioni non si sovrappongono e nessun operatore sosta mai all'interno della zona di pericolo quando la macchina sta lavorando. Volendo anche risparmiare tempo, è possibile utilizzare cordoli radiocomandati, sganciabili direttamente dall'interno della cabina, premendo un semplice pulsante (figura 16). Se da un lato le fasi lavorative vere e proprie sono gestite in un ambiente sicuro, le operazioni di manutenzione presentano ancora problemi di sicu-



Fig. 15 - l'operatore lavora all'interno di una cabina



Fig. 16 - cordoli radiocomandati



Fig. 17 - esempi di manutenzione

rezza ed ergonomia. Da uno studio finlandese è infatti emerso che nei cantieri altamente meccanizzati, 5 incidenti su 6 avvengono durante le operazioni di manutenzione. Sempre secondo questo studio, uno dei rischi maggiori durante la manutenzione è la caduta a terra durante la salita/discesa dal mezzo, o mentre si lavora sulla macchina. Spesso infatti, la manutenzione è effettuata all'esterno della cabina, all'aperto e in condizioni psicologiche sfavorevoli. La manutenzione ordinaria infatti è effettuata spesso a fine giornata, quando il livello di attenzione risente della stanchezza; la manutenzione straordinaria (riparazione) si verifica in condizioni variabili, il cui comune denominatore è comunque il nervosismo e la fretta – elementi sempre poco favorevoli all'adozione di procedure sicure. Nella manutenzione si maneggiano oli e solventi, potenzialmente tossici o corrosivi. Dovendo raggiungere zone scomode, si assumono spesso posture scorrette. Inoltre, per raggiungere, rimuovere e sostituire le componenti guaste si devono effettuare sforzi e maneggiare pesi in spazi angusti (figure 17), con il relativo rischio di infortunio.

Una manutenzione regolare e accurata è importante perché, oltre a garantire una maggiore durata della macchina, contribuisce a ridurre rischi - come ad esempio la proiezione di parti dell'organo di taglio, che possono mettere in pericolo l'operatore e l'eventuale personale a terra.

4.2 L'esperienza degli operatori

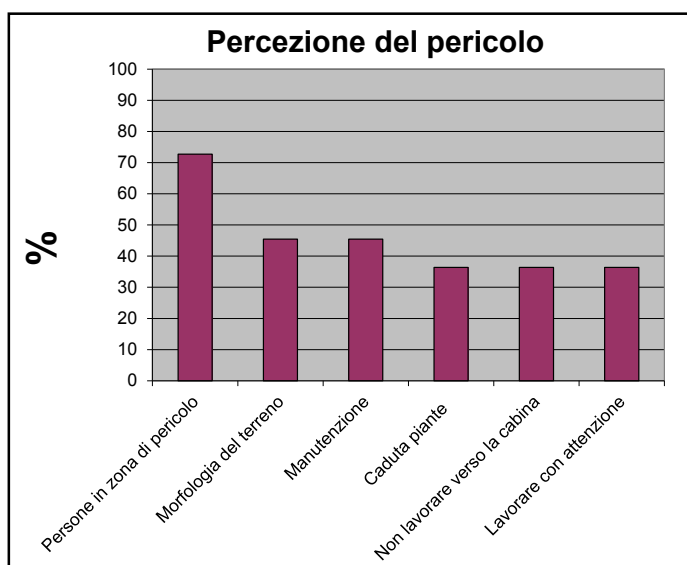


Fig. 18 - percezione del pericolo da parte degli operatori intervistati

L'intervista iniziava con alcune domande di carattere generale come le caratteristiche aziendali e il volume annuo di lavoro, per passare poi a domande specifiche circa la percezione del rischio, le esperienze passate di incidenti accaduti o evitati e l'autovalutazione della propria macchina.

Tutti gli operatori hanno ben chiari i rischi principali connessi con l'uso della macchina, e si sentono più sicuri a lavorare all'interno di una cabina rispetto ai metodi tra-

dizionali. La maggior parte è soddisfatta del mezzo in uso e i punteggi minori hanno riguardato gli impianti di climatizzazione e di illuminazione.

La fase successiva si è concentrata sui consigli che gli operatori potevano fornire a chi inizia il lavoro con un harvester o un processore. (figura 18).

4.2.1. Personale a terra

Uno dei consigli più ricorrenti è stato quello di prestare attenzione alle persone eventualmente presenti nella zona di pericolo. Viene considerato come personale a terra tanto l'escursionista che passeggia nel bosco, quanto il tecnico forestale che viene in sopralluogo, o i colleghi di lavoro. Alcuni degli intervistati riconoscono l'importanza che almeno i colleghi indossino indumenti ad alta visibilità.

4.2.2. Prestare sempre attenzione

La metà degli intervistati ha ribadito l'importanza di lavorare con molta attenzione, e di non essere troppo "impazienti", ma di soppesare tutte le variabili che possono influenzare la riuscita del lavoro.

4.2.3. Manutenzione

Molti hanno anche sottolineato l'importanza di una corretta manutenzione, e la necessità di farla sempre a motore spento. Questo è estremamente importante nel caso della riparazione della catena della barra, e non solo per il rischio di azionamento accidentale della sega, ma anche perché esistono automatismi nel funzionamento dell'harvester che possono essere attivati da movimenti accidentali delle parti.

Molti harvester serrano automaticamente i bracci di presa nel momento in cui la barra rientra nel suo alloggiamento, perché in questa fase normalmente i bracci devono trattenere la pianta recisa e guidarne la caduta. Se l'operatore sblocca manualmente una barra restata fuori dal suo alloggiamento quando il motore è acceso e il circuito idraulico è sotto pressione, i bracci di presa possono serrarsi improvvisamente, rischiando di colpirlo o di schiacciarlo.

4.2.4. Caduta delle piante o parti di pianta

Diversi intervistati hanno illustrato la necessità di valutare attentamente le caratteristiche della pianta da abbattere, di posizionare la testa sul tronco in modo adeguato e di direzionare la caduta dell'albero con la dovuta perizia, per evitare che la pianta finisca per cadere sulla cabina. Particolare attenzione deve essere prestata alle piante secche o deperienti, sia che se ne effettui l'abbattimento, che se si trovino in vicinanza delle piante da abbattere. Le piante secche sono estremamente pericolose, perché possono rompersi facilmente e cadere in maniera incontrollata.

4.2.5. Penetrazione della cabina

Alcuni degli intervistati hanno sottolineato l'opportunità di non alimentare mai i tronchi in allestimento verso la cabina, perché tale modalità di lavoro comporta il rischio di penetrazione della cabina stessa, qualora l'operatore sbagli ad impostare la misura,



Fig. 19 - esempio di corretta procedura di allestimento

o il sensore della lunghezza venga ingannato dal distacco della corteccia sul fusto in lavorazione (figura 19). Benché la visione assiale del fusto consenta una migliore valutazione dei difetti relativi all'eccentricità della sezione, è sempre meglio fare tali controlli con i rulli fermi, e riportare poi la testa in una posizione sicura prima di riprendere la lavorazione.

4.2.6. Ribaltamento

Anche lo spostamento della macchina tra loti boschivi confinanti o tra le piante da abbattere va fatto con molta attenzione. Occorre valutare bene sia il fondo stradale, che deve essere in grado di sostenere il peso della macchina, che la presenza di eventuali ponti

e la loro relativa portata. La pendenza laterale va considerata con attenzione specialmente in fase di abbattimento. Altri consigli emersi che riportiamo per completezza riguardano la necessità di fare attenzione alle piante rimaste in piedi durante il passaggio della macchina, di controllare il dondolio della testa abbattitrice durante gli spostamenti della gru, di preferire quando possibile la produzione di materiale lungo rispetto a materiale più corto (minore rischio di scivolamento dei tronchi), e infine di fare attenzione all'eventuale proiezione di materiali verso la macchina durante la lavorazione.

4.2.7. Formazione

Solo uno degli intervistati ha menzionato l'importanza dei corsi di formazione. La maggior parte dei nostri conduttori ha imparato grazie alla pratica e alle istruzioni del venditore, e tende a considerare i corsi di formazione strutturati soprattutto come una perdita di giornate lavorative. In Italia sono pochissimi gli operatori che abbiano seguito brevi corsi di formazione per harvester, e che abbiano potuto utilizzare un simulatore. Tuttavia, quelli che lo hanno fatto ammettono che ne è valsa la pena, e che durante il corso hanno imparato nuovi "trucchi" che non conoscevano, nonostante avessero passato già alcuni anni di lavoro sull'harvester.

4.2.8. I grandi dimenticati

In questa categoria sono inclusi i comportamenti importanti dal punto di vista della sicurezza, che nessuno degli intervistati ha mai citato. In particolare, nessuno ha menzionato i rischi relativi al lavoro in prossimità delle linee elettriche, forse anche per la frequenza relativamente scarsa con cui si incontrano linee elettriche all'interno dei boschi.

La bibliografia tuttavia pone un forte accento su questo aspetto, che può essere particolarmente problematico quando si lavora nelle aree periurbane. In modo analogo, nessuno ha menzionato i rischi relativi alle cadute dalla macchina, durante l'accesso o la manutenzione, nonostante la bibliografia epidemiologica indichi questo problema come uno tra i più frequenti.

4.2.9. Incidenti accaduti ed evitati

L'identificazione dei rischi generalmente passa attraverso un'analisi degli incidenti accaduti e di quelli evitati. Questi ultimi non vanno sottovalutati, né passati rapidamente alla categoria degli aneddoti divertenti, ma devono essere ritenuti altrettanto importanti di un incidente vero e proprio per la loro capacità di fornire informazioni utili ai fini della sicurezza. L'incidente è visto come un segnale che qualcuno sta lavorando in modo errato, o che qualcosa non funziona come dovrebbe. Di conseguenza, il datore di lavoro o l'operatore stesso dovrebbe incoraggiare la comunicazione degli incidenti evitati, ed esaminare la situazione in cui si sono verificati per trovare le azioni correttive.

Dalla nostra indagine su 11 ditte sono emersi due incidenti evitati, verificatisi in altrettanti cantieri forestali e riguardanti rispettivamente la caduta di una pianta sulla cabina in fase di abbattimento, e la caduta accidentale di piante lasciate in piedi e probabilmente tanto malandate da crollare sulla macchina al suo approssimarsi.

Questa bassa percentuale fa sorgere un dubbio lecito circa la "buona memoria" degli operatori. Esercitando una professione altamente rischiosa, gli operatori hanno forse imparato a convivere con le situazioni al limite della pericolosità, e questo potrebbe far passare in secondo piano alcuni incidenti evitati.

4.3 *Le osservazioni in campo*

In 6 cantieri, all'intervista all'operatore, è stato abbinato un rilievo campionario circa le violazioni alle procedure di sicurezza, per verificare quali possono essere gli errori procedurali più comuni, cercando di capire se questi possono derivare da carenze costruttive delle macchine, o da una scarsa formazione, o da una limitata coscienza dei rischi.

In un cantiere condotto durante il periodo estivo, l'operatore lavorava con la porta aperta per cercare di mitigare l'aria interna della cabina che era sprovvista di climatizzazione. Dall'analisi è emerso che molti escavatori di piccola taglia o di vecchia costruzione non sono dotati di climatizzatore, e gli operatori sono costretti a lavorare con la porta aperta perché la temperatura interna raggiunge valori molto elevati a causa del clima, del surriscaldamento del motore e della prossimità con le pompe idrauliche, spesso poste proprio sotto la cabina.

Pochissimi operatori indossano la cintura di sicurezza. Altre volte è stato osservato il sollevamento di uno dei cingoli o delle ruote, ma qui non è facile valutare quando inizia il momento di pericolo per la stabilità del mezzo. Certamente è normale lavorare alzando leggermente il cingolo o la ruote, magari a causa del peso della pianta. Non abbiamo mai registrato momenti di vero pericolo in questo comportamento, forse perché gli operatori hanno esperienza e sanno fin dove spingersi. Peraltro gli unici due casi di ribaltamento riportati durante le interviste sono stati causati rispettivamente dal cedimento di una pista e da una manovra errata dettata dal panico, conseguente ad un principio di incendio. L'aspetto resta comunque da approfondire.

In ogni caso, la maggior parte degli intervistati lavora rispettando le prescrizioni fondamentali della sicurezza, e soprattutto si sente più sicura nell'abbattimento e allestimento meccanizzato rispetto a quello con motosega. Tutti ritengono di ottenere migliori condizioni ergonomiche attraverso l'uso delle macchine.

5. Buone prassi

5.1 Lavoro

Prima di iniziare l'abbattimento, è necessario definire rispettivamente la zona vietata e la zona di pericolo. La prima zona comprende il sottochioma e tutto il settore di 90°

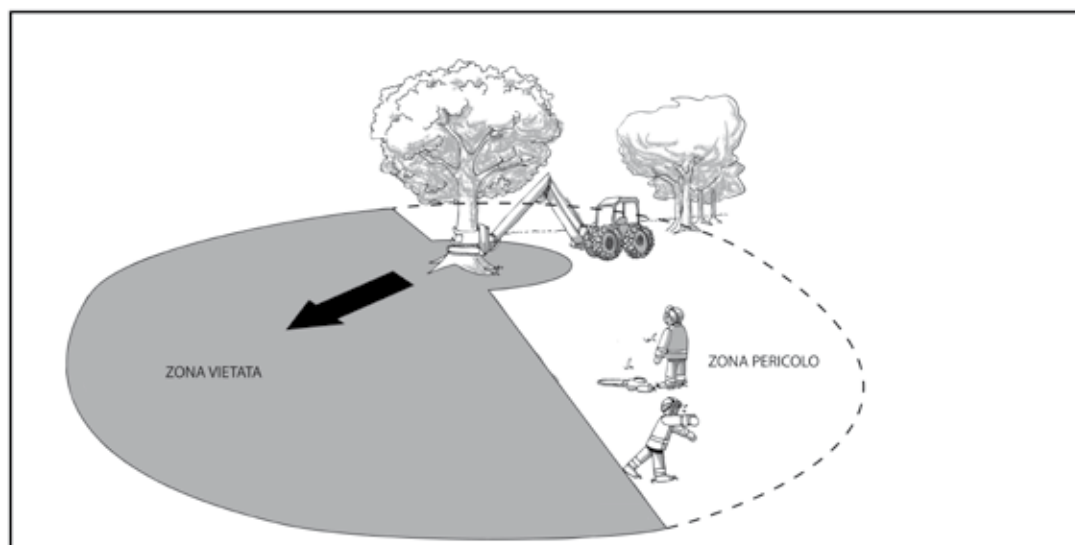


Fig. 20 - prestare attenzione alla zona vietata e a quella di pericolo

a destra e sinistra della direzione di abbattimento con raggio uguale al doppio dell'altezza dell'albero da abbattere; la seconda comprende il rimanente settore con raggio uguale al doppio dell'altezza dell'albero da abbattere. Tutto il personale a terra deve tassativamente allontanarsi dalla zona vietata, e quello in zona di pericolo deve interrompere il lavoro (figura 20).

Utilizzare la macchina seguendo le prescrizioni e i limiti specificati nel libretto di uso e manutenzione dell'harvester, considerando con attenzione le capacità di taglio della testa. Attenzione alle caratteristiche morfologiche del terreno:

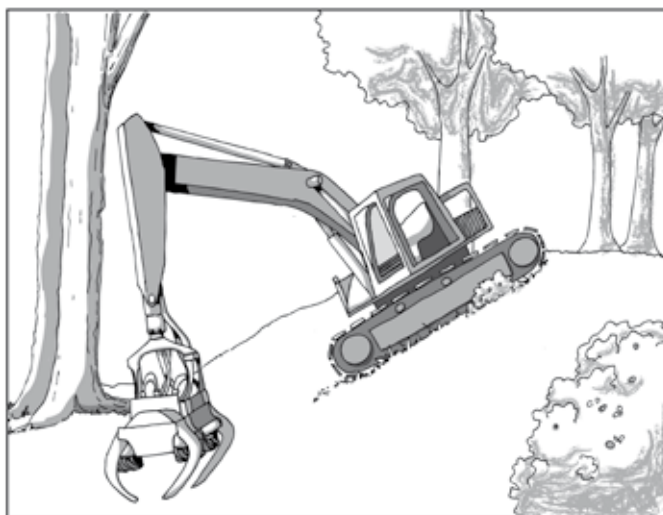


Fig. 21 - prestare attenzione alla morfologia del terreno

identificare le zone in cui il terreno può essere pericoloso, prima di iniziare il lavoro (figura 21).

Non lavorare su pendenze superiori a quelle ottimali per la macchina: le piante poste in queste zone andrebbero lasciate per l'abbattimento manuale. Selezionare i passaggi evitando la pendenza laterale, le ceppaie e i terreni cedevoli

Se si lavora in terreno pendente, posizionare la gru verso la salita per contrastare il ribaltamento.

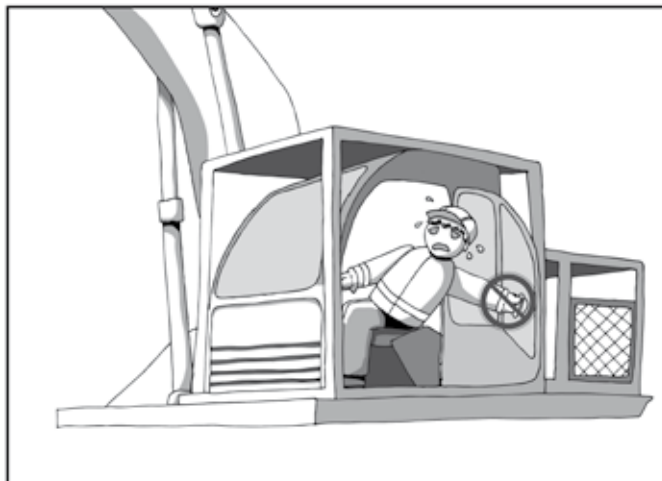


Fig. 22 - se l'aria condizionata funziona si può evitare di tenere la porta aperta

Salire e scendere dalla macchina utilizzando i “tre punti di contatto” dati da gradini, cingoli e maniglie.

Tenere i gradini liberi da fango e da altro materiale che può renderli scivolosi.

Regolare il sedile in base alla propria altezza e peso per poter raggiungere agevolmente tutti i comandi.

Allacciare la cintura di sicurezza sia in fase di lavoro che di trasferimento. Tenere gli oggetti in cabina assicurati negli alloggiamenti previsti.

Mantenere pulite le vetrate. Assicurarsi che il tergicristallo sia funzionante e che il liquido lavavetri presente.

Mantenere in efficienza il sistema di riscaldamento e di condizionamento (figura 22).

Utilizzare i fari se la luce naturale è insufficiente.

Non effettuare l'abbattimento in presenza di forte vento che potrebbe causare perdita di controllo della pianta in fase di caduta (figura 23).

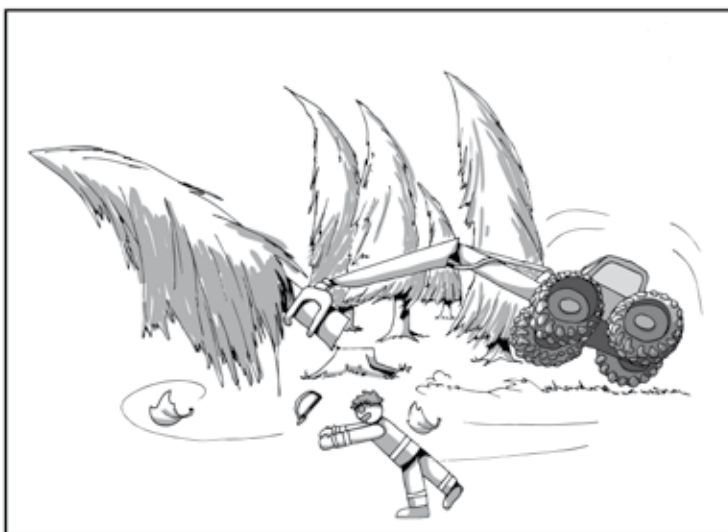
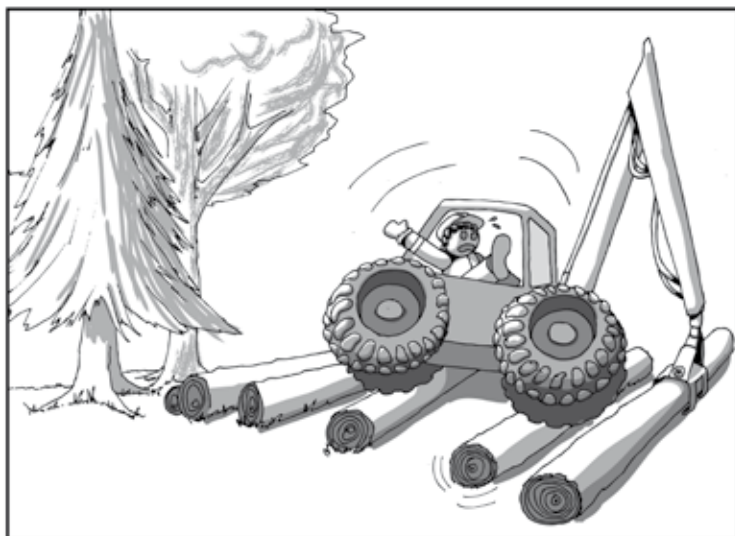


Fig. 23 - attenzione al vento forte, a volte è meglio sospendere il lavoro



Evitare di passare sopra le piante abbattute o su altro materiale cedevole o scivoloso (figura 24).

Fig. 24 - evitare di passare sopra il materiale accatastato

Non lavorare il materiale verso la cabina (figura 25).

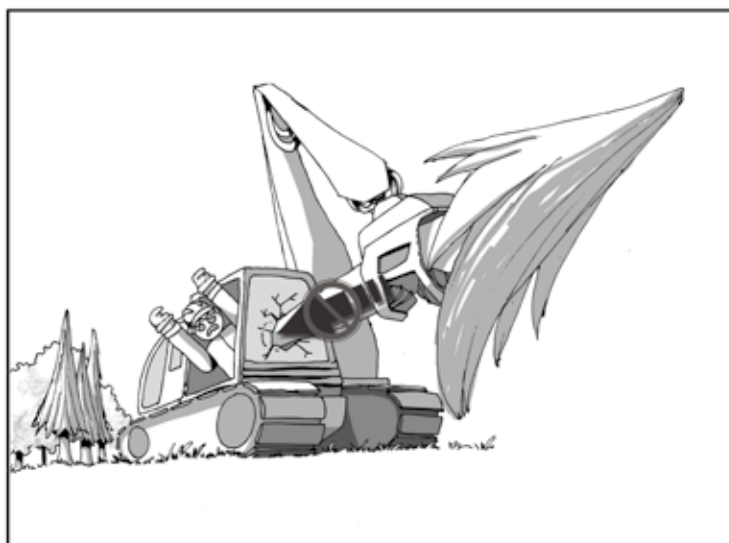


Fig. 25 - ecco cosa si rischia se si lavora il materiale verso la cabina

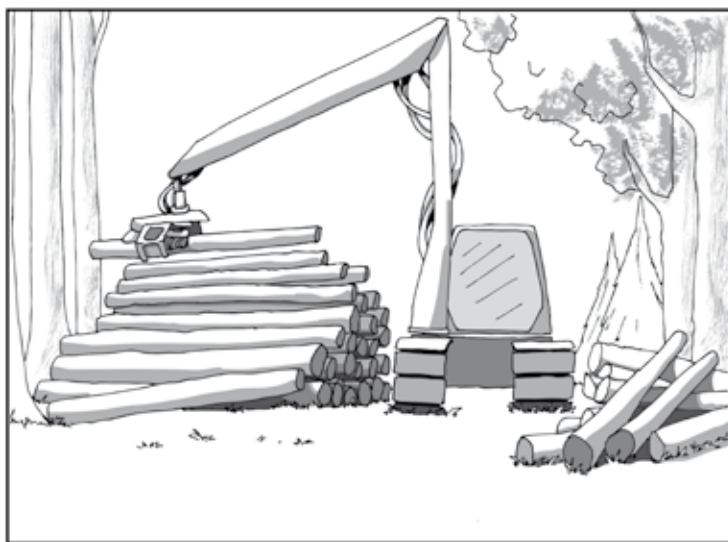


Fig. 26 - è importante accatastare accuratamente il materiale

Accatastare il materiale in posizione sicura, formando mucchi il più stabili possibili per consentire un esbosco sicuro (figura 26).

Attenzione alle linee elettriche. Mantenersi ad almeno 30 metri da linee elettriche attive e in relazione all'altezza delle piante. In caso di lavoro in prossimità di linee elettriche contattare il gestore per richiedere l'inattivazione temporanea. Abbattere e allestire parallelamente alle linee elettriche o a distanza di sicurezza (figura 27).

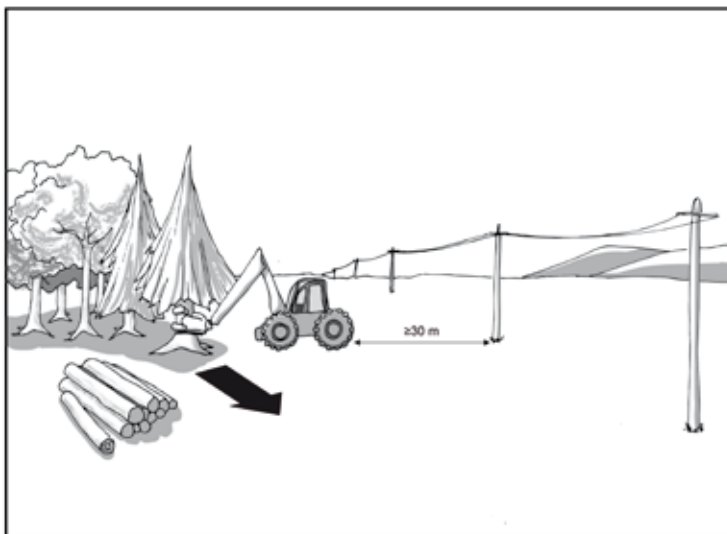


Fig. 27 - lavorare ad una distanza di almeno 30 m dalle linee elettriche

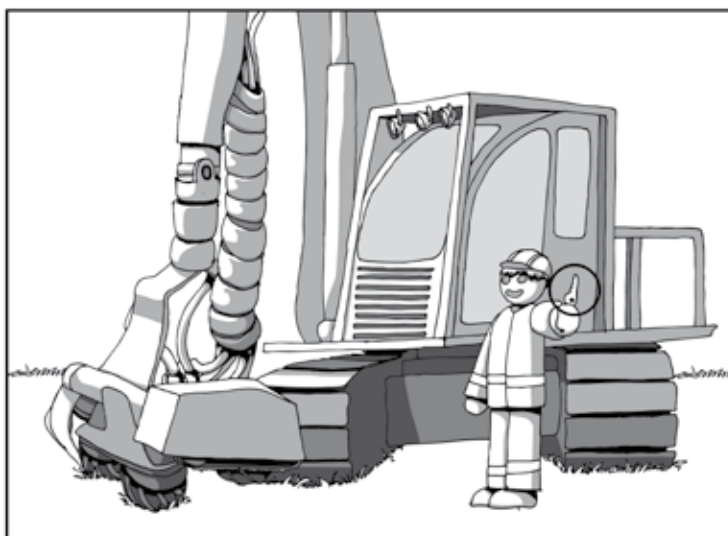


Fig. 28 - a fine giornata e al termine del lavoro non lasciare incustodito il mezzo

A fine lavoro parcheggiare la macchina in un luogo sicuro, con la testata a terra. La testata deve avere la sega nel suo alloggiamento e i bracci chiusi. Chiudere sempre a chiave la cabina e portare le chiavi con sé (figura 28).

5.2. Manutenzione

Seguire le istruzioni riportate sul manuale, sia per quanto riguarda le procedure da attuare durante la manutenzione, che per la sua tempistica (giornaliera, settimanale, ecc.).

Tenere un “diario di bordo” dove annotare tutti gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Prima di effettuare qualsiasi controllo, manutenzione o semplice pulizia, abbassare la testata a terra, spegnere il motore e scaricare il circuito idraulico agendo sui comandi a motore spento (figura 29).



Fig. 29 - esempio pericoloso di manutenzione (a sinistra) e procedura corretta (a destra)

Non lavorare mai sotto la gru e la testata sospesa, neanche per pochi istanti.

Nel verificare le perdite di olio idraulico utilizzare della carta o uno straccio.

Mai effettuare il controllo a mani nude.

Se il controllo del danno è da effettuarsi con motore acceso, tenersi a distanza di sicurezza.

Se si sta controllando la pressione idraulica, rimuovere la barra e la catena.

Usare sempre i guanti durante tutte le operazioni di manutenzione.

5.3 Procedure di emergenza

Tenere a bordo e in efficienza l'estintore (figura 30).

Tenere a bordo il kit di pronto soccorso e controllandolo periodicamente.

Comunicare alla ditta o ai colleghi il luogo e il programma di lavoro, e concordare le procedure di emergenza. Se possibile comunicare le coordinate GPS.

Ottenere il maggior dettaglio possibile sulla zona di lavoro: distanza dalla strada principale, tipo di accesso e tipologia di strada, ecc.

Mantenere un contatto con colleghi attraverso il cellulare, o meglio con ricetrasmittenti.

Mantenere sempre il contatto con un collega che conosca le funzioni basilari della macchina: come spegnerla, come spostarla, come muovere la testata.

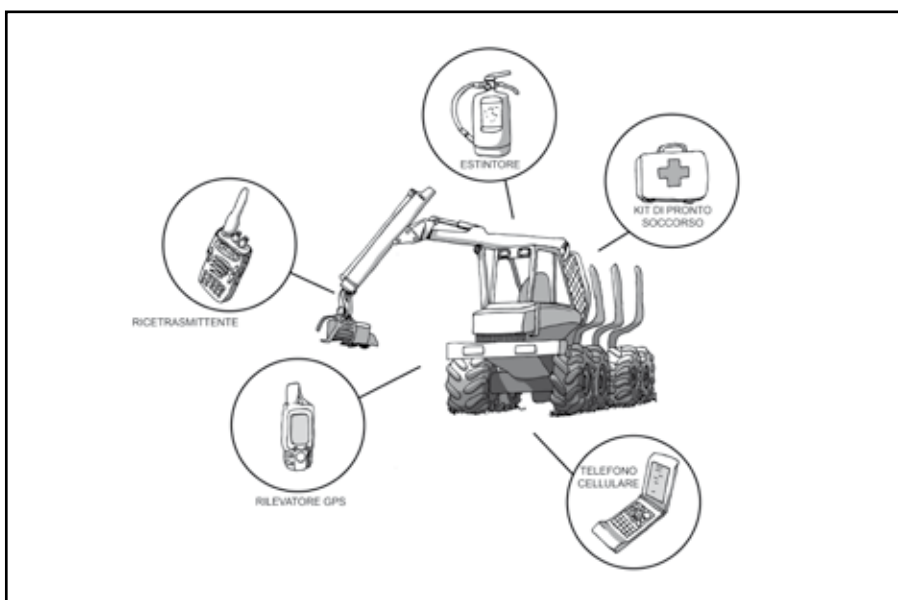


Fig. 30 - è importante conoscere bene i dispositivi e le procedure di emergenza

6. Bibliografia consultata

AA. VV., 2002 - *Best practice guidelines for Mechanised Harvesting and Processing* – Fitec New Zealand 66pp ISBN 0-9582261-6-4

AA. VV., 1999 - *La valutazione dei rischi e la tutela della sicurezza nei cantieri forestali*. Regione del Veneto - Giunta Regionale

AA. VV., 2008 - *Linee guida per la prevenzione e sicurezza nei lavori forestali in Toscana*. Edizioni Compagnia delle Foreste

AA.VV., (a cura dell'Anarf) 2008 - *Sicurezza & antinfortunistica nei cantieri forestali*. Agra Editrice 465pp

AA.VV., 2002 - *Code of practice: Safety in forest harvesting operations*. New South Wales Government Gazette n. 178 ISBN 1 920730 22 2

ACC Safer Industries Working Group, 2005 - *Forest Safety Guidance Leaflet*. www.acc.co.nz/injury-prevention/safer-industries/forestry/safety-guidance/

AFAG Arboriculture and Forestry Advisory Group, HSE. 2003 – *Mechanical harvesting*. 2pp

Apana Formaciòn Forestal, 2001 – *Trabajo con procesadoras*. 2pp

Asikainen A., Harstela P., 1993 - *Influence of small control levers of grapple loader on muscle strain, productivity and control errors*. Journal of Forest Engineering 5(1), 23-2

Axelsson S., 1998 - *The mechanization of logging operations in Sweden and its effects on occupational safety and health*. Journal of Forest Engineering 9(2), 25-30

Baldini S., Cioè A., Picchio R., 2002 - *Sicurezza ed antinfortunistica nei cantieri forestali e di manutenzione del verde urbano: valutazione dei rischi*. Ed Agra

Bell J. L., 2002 - *Changes in logging injury rates associated with use of feller-bunchers in West Virginia*. Journal of Safety Research 33, 436-471

Bell J. L., Grushecky S. T., 2006 - *Evaluating the effectiveness of a logger safety training program*. Journal of Safety Research 37, 53-61

Bentley T.A., Parker R.J., Ashby L., Moore D.J., Tappin D.C., 2002 – *The role of the New Zealand forest industry injury surveillance system in a strategic Ergonomics, Safety and Health Research Programme*. Applied Ergonomics 33, 395-403

Beuk D., Tomasic Z., Horvat D. 2007 - *Status and development of forest harvesting mechanisation in Croatian state forestry*. Croatian Journal of Forest Engineering 28(1), 63-81

Bohlin F., Hultåker O., 2006 – *Controlling the cost of work related illness in forestry. What can the contractor do?* Forestry Studies Metsanduslikud Uurimused 45, 37-48

Bordas R.M., Davis G.A., Hopkins B.L., Thomas R.E., Rummer R.B. 2001 – *Documentation of Hazards and Safety Perceptions for Mechanized Logging Operations in East Central Alabama*. Journal of Agricultural Safety and Health 7(2) 113-123

Cacot E., 2002 - *Prevention des accidents en exploitation forestiere*. Guide pratique. Afocel

Cavalli R., Menegus G., 2003 - *Lavorare sicuri per migliorare l'ambiente. Linee guida per l'esecuzione delle utilizzazioni forestali*. Regione del Veneto. Direzione Foreste ed Economia Montana

Cavalli R., Zuccoli Bergami L. 2006 – *Funzionalità di un harvester in ambiente alpino italiano*. L'Italia Forestale Montana 3 181-191

Garland J.J., Rummer R. 2009 – *Understanding the Hazards of Thrown Objects: Incidents, Research and Resolutions*. Proceeding

Gellerstedt S., Eriksson G., Frisk S., Hultaker O., Synwoldt U., Tobisch R., Weise G. 2006 – *European ergonomic and safety guidelines for forest machines*. Swedish University of Agriculture Sciences 100pp ISBN 91-576-6877-9

Gellerstedt S., Lidén E., Bohlin F. 2006 – *Health and Performance in Mechanised Forest Operations*. Swedish University of Agriculture Sciences 43pp ISBN 91-576-6870-1

Gingras J-F., Brown M., Michaelsen J., 2003 *Operating guide for cut-to-length harvesting: harvesting, feller-buncher, processors, forwarders, loaders and trucks*. FERIC. Internal Report IR-2003-10-20. 11pp

Hippoliti G., Piegai F. 2000 – *La raccolta del legno. Tecniche e sistemi di lavoro*. Arezzo, Compagnia delle Foreste 157 pp

International Labour Organization 1998: *Safety and health in forestry work*. Code of practice ISDN 92-2-110826-0[ISBN] 118 pp

Kirk P.M., Byers J.S., Parker R.J., Sullman M.J., 1997 - *Mechanisation developments within the New Zealand forest industry: the human factors*. Journal of Forest Engineering 8(1), 75-80

Lefort Jr. A.J., De Hoop C. F., Pine J.C., Marx B. D., 2003 - *Characteristics of injuries in the logging industry of Louisiana, USA: 1986 to 1998*. Journal of Forest Engineering 14(2)

- McLean L., Rickards J., 1998 - *Ergonomics code of practice: the challenge of implementation in Canadian Workplaces*. Journal of Forest Engineering 9(1), 55-63
- Mitchell D., Gallagher T., 2008 – *Impacts of extended working hours in logging*. ASABE Paper No. 083923. St Joseph, Mich.: ASABE
- Murphy G., Vanderberg M., 2007 - *Modelling the economics of extended shift and 24/7 forest harvesting*. New Zealand Journal of Forestry
- Nicholls A., Bren L., Humphreys N., 2004 - *Harvester productivity and operator fatigue: working extended hours*. Journal of Forest Engineering 15(2)
- Nieuwenhuis M., Lyons M., 2002 – *Health and safety issues and perceptions of forest harvesting contractors in Ireland*. International Journal of Forest Engineering 13(2)
- Rummer B., Taylor S., Veal M., *New developments in operator protection for forest machines*. 2 nd Forest Engineering Conference
- Rummer R.B., Smith L.A. 1990 – *Utilization of air-conditioned feller/bunchers*. International Journal of Industrial Ergonomics, 5; 293-302
- Salminen S., Klen T., Ojanen K., 1999 – *Risk taking and frequency among Finnish forestry workers*. Safety Science 33, 143-153
- Spinelli R., Magagnotti N., Picchi G. 2011 – *Annual use, economic life and residual value of cut-to-length harvesting machine*. Journal of Forest Economics vol 17 pp 378-387
- Spinelli R., Hartsough B.R., Magagnotti N., 2010 – *Productivity standards for harvesters and processors in Italy*. Forest Products Journal Vol 60 n. 3 pp 226-235
- Synwoldt U., Gellerstedt S., 2003 - *Ergonomic initiatives for machine operators by the Swedish logging industry*. Applied Ergonomics 34, 149-156
- Thomas R.E., Whaley Tucker D.P., Smith L.A., Rummer R. B., 1994 - *The anthropometry of forest machine operators in the southern USA*. Journal of Forest Engineering 5(2), 33-41
- Tobisch R., Hultåker O., Walkers M., Weise G. – *Improvements of ergonomic assessment procedures for forest machines*. Report n. 21 SLU Swedish University of Agriculture Sciences. Dept of Forest Product and Markets 60pp
- Väyrynen S., 1984 - *Safety and ergonomics in the maintenance of heavy forest machinery*. Accident Analysis & Prevention 16(2), 115-122
- Vik Tore, 2005 – *Working conditions for forest machine operators and contractors in*

6.1 Principali riferimenti legislativi e normativi

Decreto Legislativo LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81. *Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.*

EN ISO 2860: 2008 - *Macchine movimento terra - Dimensioni minime di accesso*

EN ISO 2867: 2011- *Macchine movimento terra - Mezzi d'accesso*

EN ISO 3411:2007- *Macchine movimento terra - Dimensioni ergonomiche degli operatori e spazio minimo di ingombro dell'operatore*

EN ISO 3450: 2011 - *Macchine movimento terra - Macchine su ruote gommate o su cingoli in gomma ad alta velocità - Requisiti di prestazione e metodi di prova per sistemi di frenatura*

EN ISO 3457: 2008 - *Macchine movimento terra - Ripari - Definizioni e requisiti*

EN ISO 6682: 2008 - *Macchine movimento terra - Zone di comfort e accessibilità dei comandi*

EN ISO 6683: 2008 - *Macchine movimento terra - Cinture di sicurezza e ancoraggi per cinture di sicurezza - Requisiti di prestazione e prove*

ISO 3600: 1996 - *Trattrici, macchine agricole e forestali, attrezzatura per prato e giardino dotata di motore - Manuali dell'operatore - Presentazione e contenuto dei manuali*

ISO 3767-1: 1998 - *Trattrici, macchine agricole e forestali, attrezzatura per prato e giardino dotata di motore - Segni grafici per i comandi dell'operatore e altri indicatori - Segni grafici comuni*

ISO 3767-1: 1998/Amd 1:2008 *Additional symbols*

ISO 3767-1: 1998/Amd 2:2012 *Additional symbols*

ISO 3767-4: 1993 - *Trattrici, macchine agricole e forestali, attrezzatura per prato e giardino dotata di motore - Segni grafici per i comandi dell'operatore e altri indicatori - Segni grafici per macchine forestali*

ISO 3767-4: 1993/Amd 1:2000 *Additional symbols*

ISO 3767-4: 1993/Amd 2:2008 *Additional symbols*

ISO 6750: 2005 - *Macchine movimento terra - Uso e manutenzione. Presentazione e contenuto dei manuali*

ISO 6814: 2009 - *Macchine – Macchine mobili e semoventi - Termini, definizioni e classificazione*

ISO 8082-1:2009 *Self-propelled machinery for forestry - Laboratory tests and performance requirements for roll-over protective structures - Part 1: General machines*

ISO 8082-2:2011 *Self-propelled machinery for forestry - Laboratory tests and performance requirements for roll-over protective structures - Part 2: Machines having a rotating platform with a cab and boom on the platform*

ISO 8083: 2006 - *Macchine forestali - Strutture di protezione per la caduta di oggetti – Prove di laboratorio e requisiti di prestazione*

ISO 8084: 2003 - *Macchine forestali - Strutture di protezione per l'operatore - Prove di laboratorio e requisiti di prestazione*

ISO 9244: 2008 - *Macchine movimento terra - Segnaletica di sicurezza e pittogrammi di pericolo - principi generali*

ISO 10263-2: 2009 - *Macchine movimento terra - Ambiente nella postazione dell'operatore - Parte 2: Prova del filtro per l'aria*

ISO 10263-5: 2009 - *Macchine movimento terra - Ambiente nella postazione dell'operatore - Parte 5: Metodo di prova del sistema di sbrinamento del parabrezza*

ISO 11169:1993 - *Macchine forestali – Macchine gommate speciali - Vocabolario, Metodi di prova e criteri di accettazione per i sistemi frenanti*

ISO 11512:1995 - *Macchine forestali - Macchine cingolate speciali - Criteri delle prestazioni per i sistemi frenanti*

ISO 11684:1995 - *Trattrici, macchine agricole e forestali, attrezzature per prato e giardino dotata di motore - Segnaletica di sicurezza e pittogrammi di pericolo – principi generali*

ISO 15077:2008 - *Tractors and self-propelled machinery for agriculture - Operator controls – Actuating forces, displacement, location and method of operation*

UNI ISO 3795: 1992 - *Veicoli stradali, trattrici, macchine agricole e forestali - Determinazione del comportamento alla combustione dei materiali all' interno dei veicoli*

UNI ISO 6405-1: 2008 - *Macchine movimento terra - Simboli per i comandi dell'operatore e altri indicatori - Parte 1: Simboli comuni*

ISO 6405-1:2004/Amd 1:2010 *Addiyional symbols*

UNI ISO 10532: 2008 - *Macchine movimento terra - Dispositivi di recupero montati a bordo macchina - Requisiti di prestazioni*

UNI ISO 10533: 2008 - *Macchine movimento terra - Dispositivi di supporto per il braccio di sollevamento*

UNI ISO 10570: 2008 - *Macchine movimento terra - Blocco dell'articolazione del telaio - Requisiti di prestazione*

UNI ISO 11112: 2008 - *Macchine movimento terra - Sedile dell'operatore - Dimensioni e requisiti*

UNI EN ISO 13857:2008 - *Sicurezza del macchinario - Distanze di sicurezza per impedire il raggiungimento di zone pericolose con gli arti superiori e inferiori*

Allegati

Allegato 1 - Rischi eliminati, isolati o minimizzati tramite l'introduzione dell'harvester

Fase di lavoro	Rischio eliminato	Rischio isolato	Rischio minimizzato
Abbattimento	<ul style="list-style-type: none"> - caduta oggetti sull'abbattitore - motosega (kick-back) - taglio arti inferiori 	<ul style="list-style-type: none"> - caduta oggetti - caduta o appollaiamento piante - movimento inaspettato delle piante - ostacoli a terra 	<ul style="list-style-type: none"> - rumore eccessivo per l'operatore - avversità meteorologiche - fatica fisica - perdita controllo caduta della pianta
Sramatura	<ul style="list-style-type: none"> - taglio arti inferiori - instabilità - motosega (kick-back) 	<ul style="list-style-type: none"> - ostacoli a terra - movimento incontrollato delle piante - proiezione oggetti - persone o macchine nelle vicinanze - rami in tensione 	<ul style="list-style-type: none"> - rumore eccessivo per l'operatore - avversità meteorologiche - fatica e ripetitività del lavoro
Allestimento	<ul style="list-style-type: none"> - taglio arti inferiori - motosega 	<ul style="list-style-type: none"> - movimento incontrollato delle piante - proiezione oggetti - persone o macchine nelle vicinanze 	<ul style="list-style-type: none"> - rumore eccessivo per l'operatore - avversità meteorologiche

Allegato 2 – Rischi derivanti dall'uso dell'harvester e opportune misure di prevenzione

Pericolo	Rischio	Eventuale danno	Misure preventive	Soggetti esposti
Testata	organi di taglio	lesioni	corretta manutenzione e procedura di lavoro guanti	addetto/i
	caduta carichi sospesi	lesioni	tenere le distanze di sicurezza casco, calzature di sicurezza	addetto/i altri lavoratori
	organi meccanici in movimento	lesioni	non manomettere le protezioni corretta manutenzione con macchina spenta seguire le istruzioni d'uso e manutenzione guanti, abbigliamento adeguato	
Macchina	scivolamento durante salita-discesa	lesioni	dotazione di scalette adeguate, con gradini antiscivolo, maniglie e corrimano calzature di sicurezza	addetto/i
	gas di scarico	irritazioni vie respiratorie, intossicazioni	scelta macchine a norma corretta manutenzione manutenzione motore acceso in zone arieggiate	addetto/i altri lavoratori
	liquidi infiammabili	ustioni	scelta di macchine idonee protezione delle parti calde guanti	addetto/i altri lavoratori
	sostanze irritanti	irritazioni cutanee, allergie	taniche di sicurezza guanti	addetto/i
	vapori tossici	irritazione, intossicazioni vie respiratorie	taniche di sicurezza rifornimenti in aree aperte	addetto/i
	superfici calde	ustioni	scelta di macchine idonee protezione delle parti calde guanti	addetto/i
	impennamento, ribaltamento	lesioni	scelta macchina a norma corretta manutenzione cabina a norma	addetto/i altri lavoratori
	caduta incontrollata della pianta	lesioni	cabina a norma casco, calzature di sicurezza	addetto/i altri lavoratori
	rumore	disagio ipoacusia	scelta macchine idonee corretta manutenzione cabine idonee riduzione tempo di esposizione otoprotettori lavorare con cabina chiusa	addetto/i altri lavoratori
	vibrazione	disagio, disturbi colonna vertebrale affaticamento	scelta macchina adatta corretta manutenzione scelta di cabine e sedili a norma e idonei riduzione tempo esposizione	addetto/i
	mancata visione ostacoli	lesioni	scelta macchina adatta manutenzione cabina	addetto/i altri lavoratori

Allegato 3 – Nota esplicativa del Ministero del Lavoro



MINISTERO DEL LAVORO E DELLE POLITICHE SOCIALI

Direzione Generale della Tutela delle Condizioni di Lavoro
Divisione VI
Via Formovo, 8 – 00192 Roma

Class.: PR/QUE/81/V.P./AGA

Risp. a nota n. A00-09/00 06828/2010

Del 28.11.2010



Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali

Partenza - Roma, 21/12/2010

Prot. 15 / VI / 0026479 / MA001.A007

All'

ISPESL

Dipartimento Certificazione e Conformità

Via Alessandria 220/E

00198 – ROMA

c.a. Ing. Federico Ricci

c.a. Dott. Vincenzo Laurendi

OGGETTO: applicabilità dell'articolo 71 comma 11 alle macchine Harvester.

Si fa riferimento al quesito di cui alla nota in riscontro concernente il regime cui deve sottostare la macchina denominata Harvester (macchina utilizzata per il taglio e la sramatura degli alberi nei lavori di disbosco). A tale proposito sentita la Direzione Generale per l'attività ispettiva si riscontra quanto segue.

In via preliminare, occorre richiamare l'attenzione sul fatto che la classificazione della macchina dipende dalla funzione da essa concretamente svolta, per cui l'effettiva classificazione di una macchina è determinata dalla sua destinazione d'uso e non dal modo con cui essa è denominata dal fabbricante o dalla tipologia costruttiva alla quale il fabbricante dichiara che essa appartiene.

Di conseguenza è il fabbricante che ne individua l'uso e le corrette modalità di utilizzo, ponendo in evidenza i possibili usi impropri e quelli scorretti ragionevolmente prevedibili, definendo, in tal modo, intrinsecamente le funzionalità della macchina.

Nel merito, si sottolinea che, in generale, i mezzi di sollevamento facenti parte integrante di macchine che hanno una specifica destinazione operativa (quali il caso in esame) non rientrano nella categoria degli apparecchi di sollevamento di cui all'allegato VII, del decreto legislativo n. 81/2008, per i quali sono previste, nell'articolo 71, comma 11, le verifiche da effettuare con gli intervalli determinati nell'allegato stesso.

Al riguardo tuttavia si ritiene utile precisare che quando la macchina ha configurazione tale da poter essere utilizzata anche per operazioni multiple (cioè costruita in modo tale da poter essere destinata ad un uso multiplo per il tramite di attrezzature intercambiabili) e tra cui rientrano quello di sollevamento indifferenziato di carichi, diventa a tutti gli effetti un'attrezzatura per il sollevamento di materiali per la quale vige l'obbligo delle verifiche periodiche ai sensi dell'art. 71, comma 11, D. lgs. n. 81/2008, e relativo allegato VII al decreto stesso.

Si richiama, altresì, l'attenzione sulla circostanza che l'utilizzo della suddetta macchina per operazioni di sollevamento, qualora non previste, può essere considerato come comportamento improprio ma ragionevolmente prevedibile e tale che ne possono

derivare rischi non già presi in considerazione in sede di progettazione e costruzione della macchina. Pertanto, se non correttamente evidenziato nel manuale di istruzioni, si potrà configurare da parte del fabbricante la violazione dei corrispondenti requisiti dell'allegato I al D.lgs. n. 17/2010.

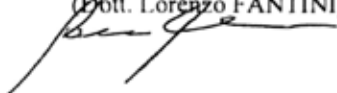
In sintesi, in relazione alle esigenze di sicurezza relative alla sua funzionalità, ancorché associata a quella di taglio degli alberi e sramatura dei tronchi quale apparecchio di sollevamento, la stessa macchina (Harvester):

- dal punto di vista costruttivo, deve essere conforme ai requisiti di sicurezza previsti per i rischi pertinenti alla propria funzionalità, sia che questa sia prevista espressamente dal fabbricante, sia che questa sia conseguenza, come detto, di un uso improprio ma ragionevolmente prevedibile in relazione alla specifica destinazione della stessa.

- per quanto riguarda la sicurezza durante l'esercizio, devono essere sottoposti al regime di controllo di cui all'art. 71, comma 8, del d.lgs. n. 81/08, e se rientranti, per le ragioni esposte sopra, tra le attrezzature individuate nell'allegato VII del citato decreto, vanno assoggettati anche alle procedure di verifica periodica di cui all'art. 71, comma 11.

Il Dirigente

(Pott. Lorenzo FANTINI)





Harvester

Filiera bosco-legno-energia, elementi di sicurezza sul lavoro:
cippatrici, gru a cavo e harvester

