

Giardinieri d'Arte – Regione Lazio

**Macchine per la gestione di parchi
e giardini**

Assettati Leonardo



Parco di Villa Borghese: **80 ettari**



Parco Villa Doria Pamphili: **184 ettari**

Le grandi estensioni di alcuni parchi e giardini, anche urbani, rendono complessa o comunque troppo onerosa la gestione totalmente manuale

Operazioni meccanizzabili:



Lavori preliminari e preparazione del terreno



Semina e Trapianto



Gestione e potatura degli alberi



Taglio dei tappeti erbosi



Operazioni di fertilizzazione



Operazioni di difesa fitosanitaria



Irrigazione



Pulizia e gestione residui

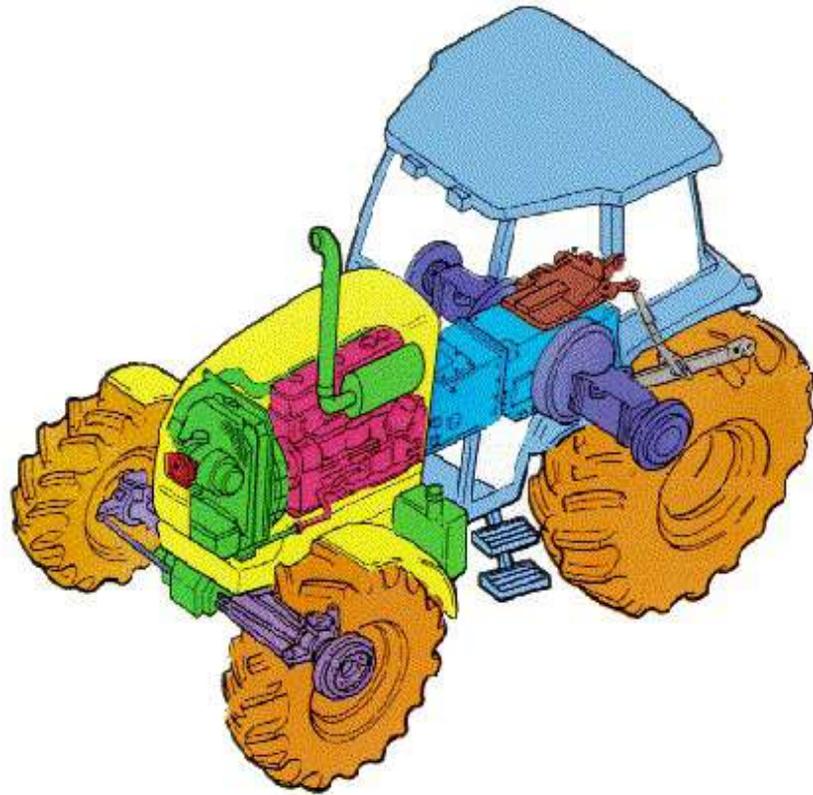
Tipologie di macchine

Tra le più comuni:

- Trattori compatti: trattori di piccole dimensioni, sotto ai 100 CV, permettono di effettuare una grande varietà di operazioni andando a modificare lo strumento
- Motocoltivatori: macchine di piccole dimensioni con potenze di 5 – 10 CV, dotate di motore trasmissione Presa di Potenza.
- Altri veicoli: altri veicoli utili possono essere macchine per il trasporto di oggetti e persone e quad
- Macchine specializzate: macchine per la gestione di prati, la potatura ecc...



Trattori



Formati da:

- Motore
- Ruote o cingoli
- Scatola frizione e cambio
- Trasmissione
- Presa di potenza
- Sistemi e sollevatore idraulico
- Sistema di raffreddamento
- Differenziali

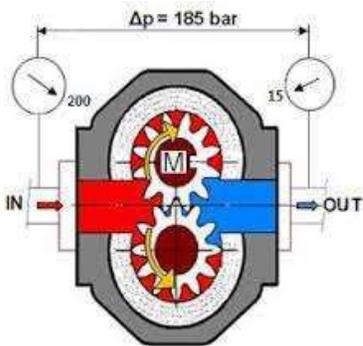
Motori



A combustione interna: da decine di anni i motori a combustione interna permettono il funzionamento delle macchine agricole e forestali. I più comuni sono i Diesel sulle grandi macchine mentre per strumenti di dimensioni ridotte vengono utilizzati motori a benzina, 2 o 4 tempi.

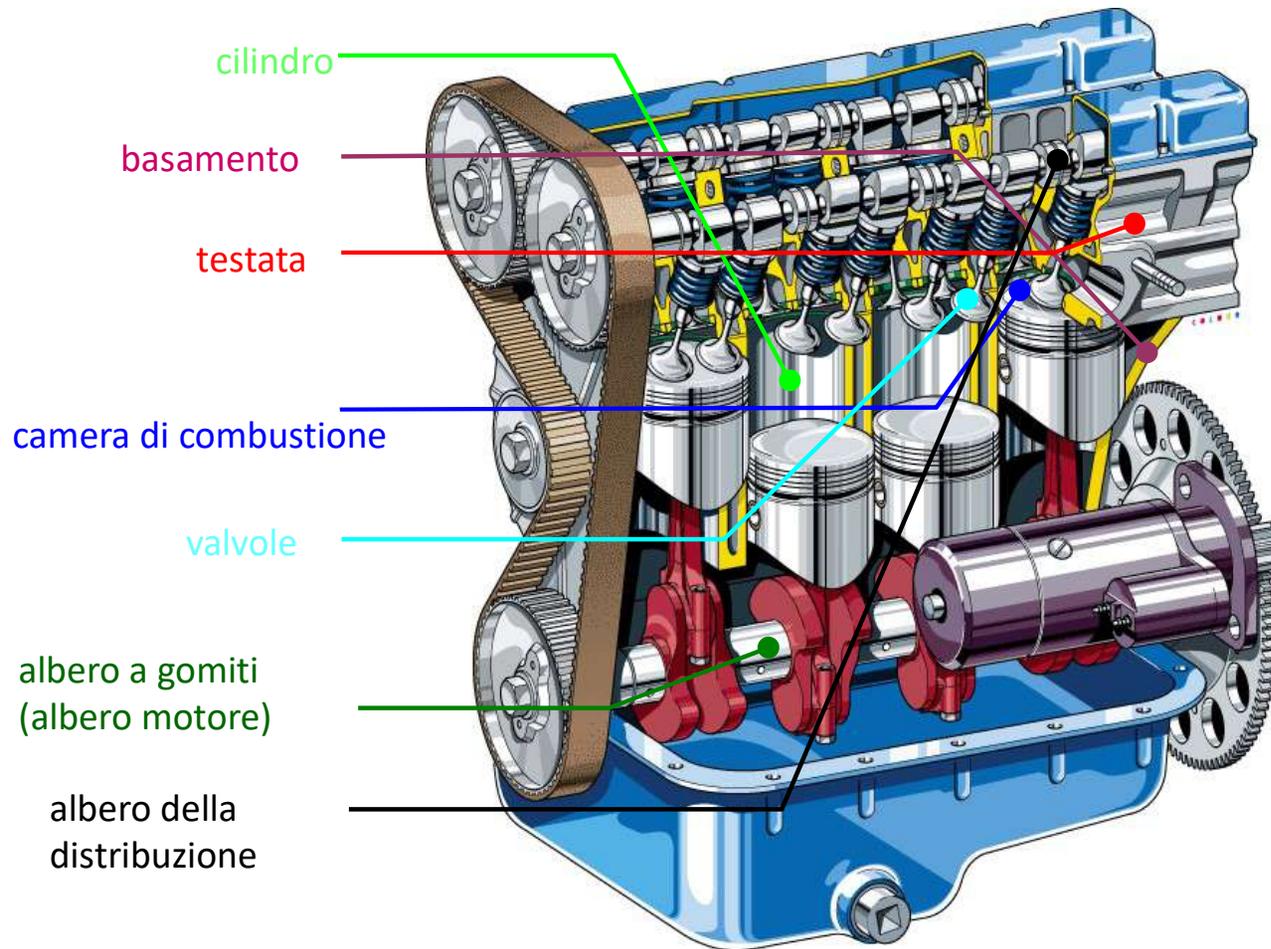


Elettrici: sempre più diffusi, i motori elettrici sono alla base dell'attuale rivoluzione delle macchine agricole. Ormai associati su macchine di piccole dimensioni ma faticano ancora ad inserirsi nel mondo dei grandi mezzi a causa della difficoltà nello stoccaggio dell'energia elettrica.

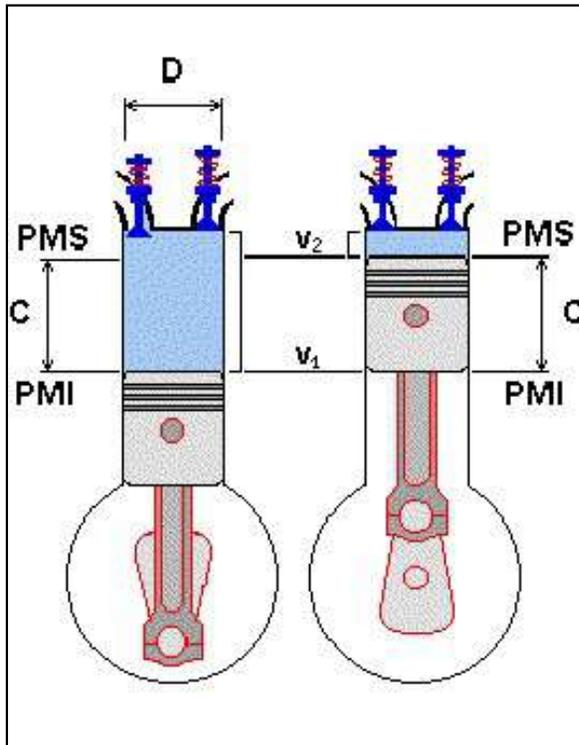


Idraulici: formati da pompa e attuatore, utilizzano un liquido in pressione (solitamente olio) per spostare energia da un punto all'altro. Vengono largamente utilizzati in macchine come scavatori e ruspe ma anche trattori dove possono essere utilizzati per azionare attrezzature.

Motori a combustione interna, le componenti



Motori a combustione interna, grandezze caratteristiche



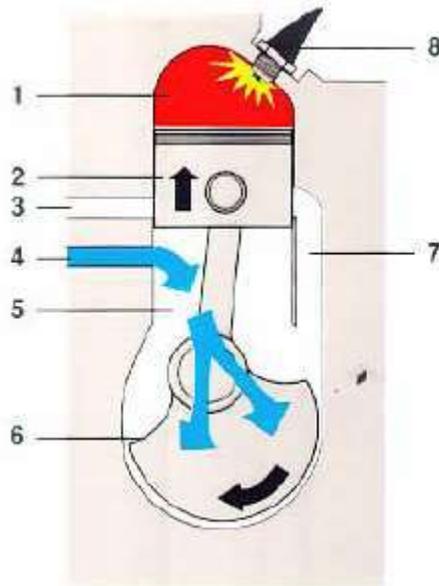
- PMS = Punto Morto Superiore
- PMI = Punto Morto Inferiore
- C = Corsa (distanza tra PMS e PMI =
= 2 x raggio manovella)
- D = Alesaggio (diametro interno cilindro)
- V_2 = Camera di compressione
- V_1/V_2 = Rapporto di compressione
- $V_1 - V_2$ = Cilindrata unitaria
(volume spazzato nella corsa dello stantuffo)

Motori a 2 tempi

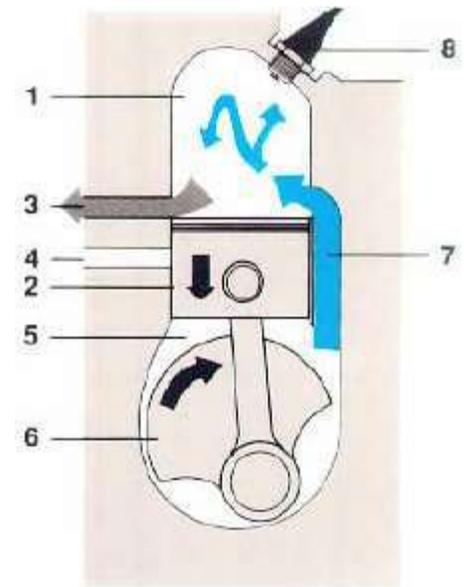
Motori meccanicamente semplici e leggeri utilizzati principalmente in macchine di piccola cilindrata come motoseghe e decespugliatori. Non hanno valvole ma «luci» nel cilindro che permettono aspirazione della miscela di combustione e l'uscita dei gas di scarico.

- 1 camera di combustione
- 2 pistone
- 3 condotto di scarico
- 4 condotto di aspirazione
- 5 carter
- 6 albero a gomiti
- 7 canale di alimentazione
- 8 candela

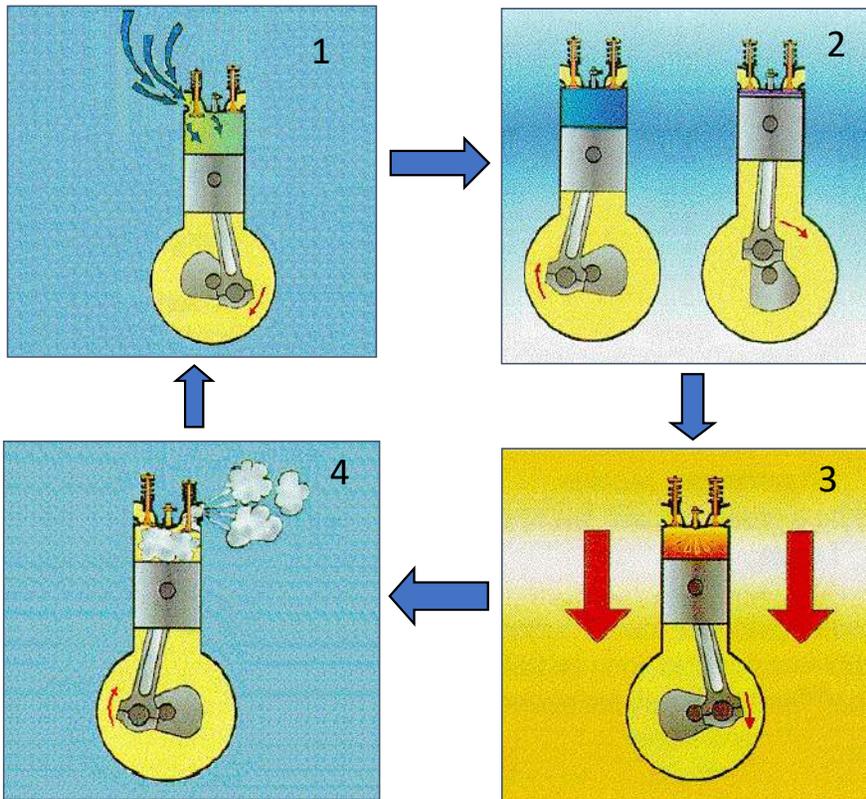
*Aspirazione - compressione
accensione - combustione
espansione*



*Scarico - completamento
aspirazione*



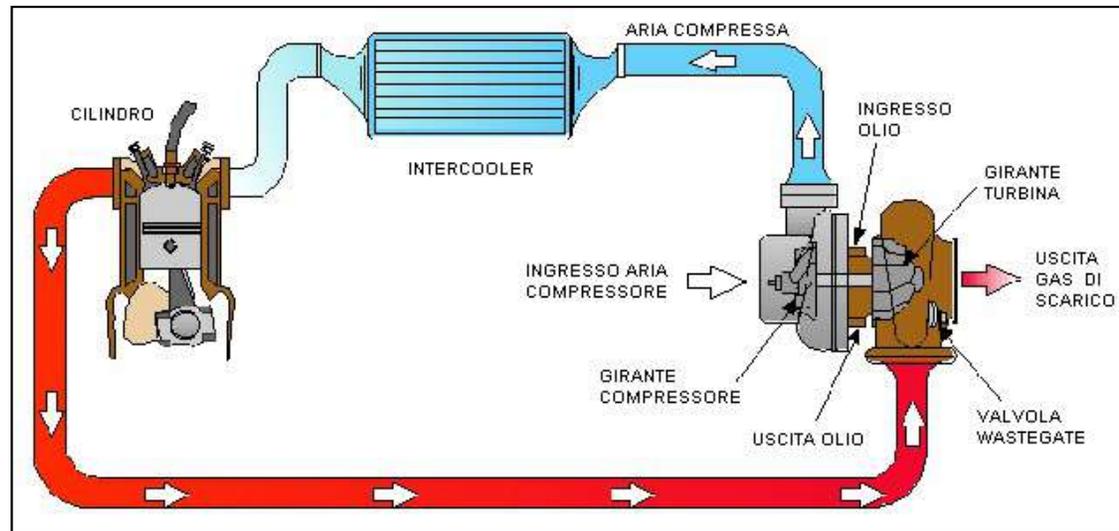
Motori a 4 tempi



1. Aspirazione
2. Compressione/Iniezione
3. Combustione/Es-pansione (fase attiva)
4. Scarico

N.B.: nel motore Diesel la combustione avviene spontaneamente per surriscaldamento della miscela aria-gasolio compressa nella camera di combustione

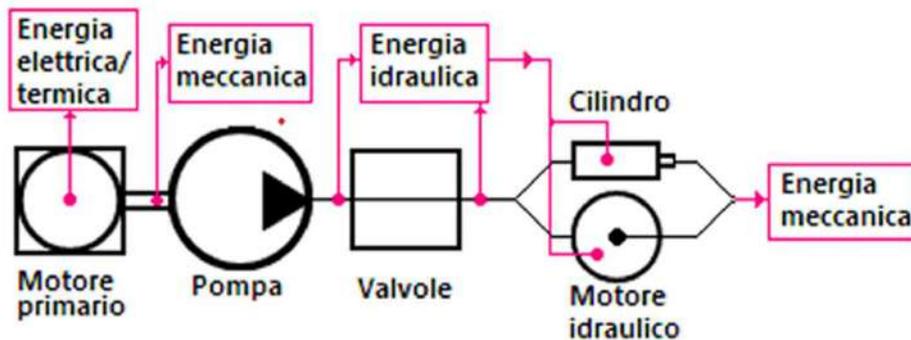
Turbocompressore



Il turbocompressore permette di inviare ai cilindri aria con una pressione superiore a quella atmosferica. Questo permette di introdurre nei cilindri una quantità di aria, e quindi di carburante, superiore.

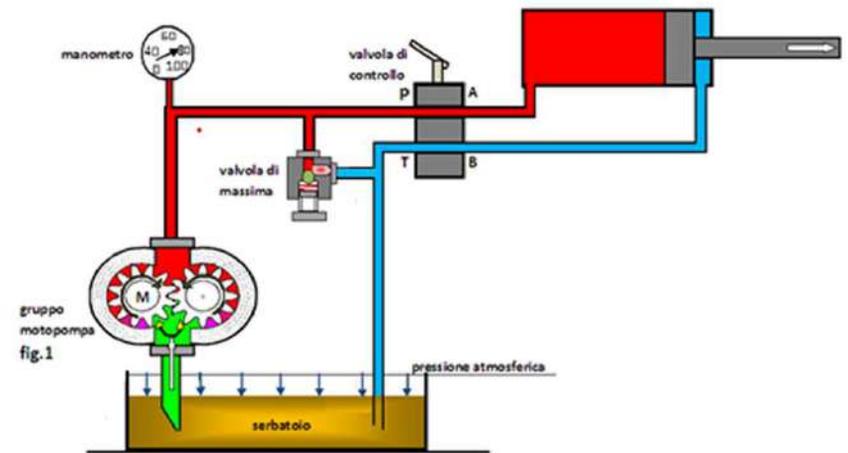
La compressione avviene sfruttando l'energia dei gas di scarico, quindi attraverso un recupero di energia. Questo strumento è particolarmente indicato per i diesel perché scaricano molto gas anche quando non molto sollecitati.

Motori idraulici



Gli elementi essenziali che compongono un circuito idraulico sono:

- Pompa idraulica azionata da un motore
- Valvole idrauliche per il controllo direzione, portata, pressione
- Cilindro/motore idraulico
- Collegamenti idraulici o linee di connessione: mandata, ritorno, aspirazione, drenaggio, pilotaggio, raccorderia
- Accessori quali filtri, scambiatori, accumulatori, manometri, indicatori di livello olio, sfiati, giunti, serbatoi).



La pompa trasforma l'energia meccanica dal motore in potenza idraulica (pressione del fluido) data da $P \times Q$ (pressione per portata). Il motore idraulico fa l'opposto, trasforma l'energia idraulica in meccanica. Il vantaggio è che possiamo trasportare potenza attraverso un tubo idraulico.

<https://youtu.be/aAr9dJngLqY?si=xMLqfdP8OJu27JJL>

<https://youtu.be/2UYktuZuhr4?si=6kxGxeXkVBOyy0AN>

Motori elettrici

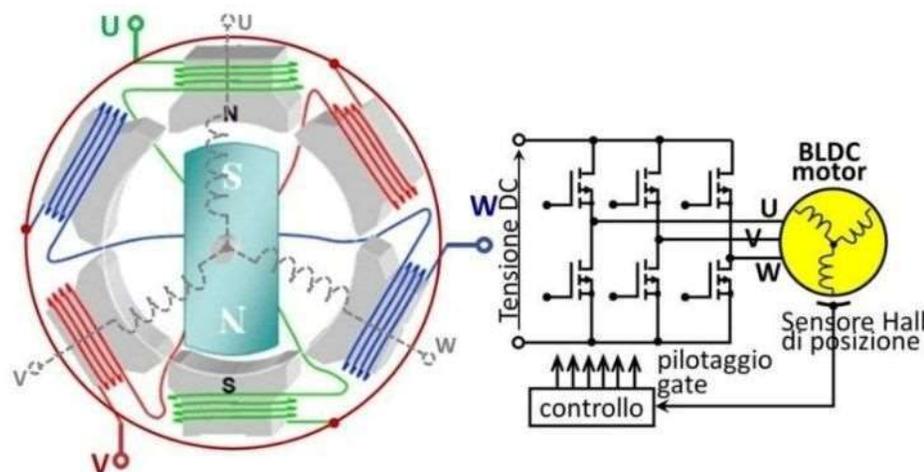
Un motore elettrico è una particolare macchina elettrica, di solito rotante, che trasforma l'energia elettrica in ingresso, applicata ai morsetti di alimentazione, in energia meccanica in uscita resa disponibile sull'asse del motore.

Tipologie:

- Motore a corrente continua (DC motor);
- Motore a corrente continua senza spazzole (DC o BLDC motor);
- Motore sincrono a magneti permanenti (Permanent Magnet Synchronous Motor o PMSM);
- Motore a induzione trifase – motore elettrico trifase;
- Motore a riluttanze commutate (Switched Reluctance Motors o SRM).

Tra i più utilizzati sugli elettrotensili ci sono i motori brushless (senza spazzole).

Solitamente si usano motori a bassa tensione, da 12 a 48 volt. Hanno elevate efficienza, peso contenuto ed elevata coppia all'avviamento.



Ruote e cingoli

I mezzi che utilizzando i cingoli sono dotati di maggiore trazione e quindi maggiore capacità di tiro, inoltre sono più stabili e scaricano meglio il peso a terra (superficie maggiore).

Di contro i cingoli (specialmente in ferro) danneggiano i prati inoltre rendono difficoltoso il trasporto su strada.

Per questi motivi i cingoli sono spesso destinati a mezzi di grandi dimensioni o che lavorano in zone montane.

Per l'utilizzo in parchi e giardini è comune l'utilizzo di trattori gommati, spesso con potenze medie o basse. Sono detti polifunzionali proprio per la loro versatilità. Sono inoltre preferibili gomme specializzate per l'utilizzo su prati che hanno disegni più lisci e pressioni di esercizio basse.



La marcatura degli pneumatici

16.9/65 R 38 BIB'X $\left(\frac{M}{18}\right)$ $\left(\frac{137}{B}\right)$ 140 A 8 **RADIAL**

- 16.9** Larghezza di sezione espressa in pollici (o mm)
65 Rapporto nominale d'aspetto (h/E in %) (se manca si sottintende 80)
R Struttura radiale (se manca: diagonale)
38 diametro di calettamento in pollici (o mm)
BIB'X Identificazione del pneumatico (proprio di Michelin: X marchio dep.)

$\left(\frac{M}{18}\right)$

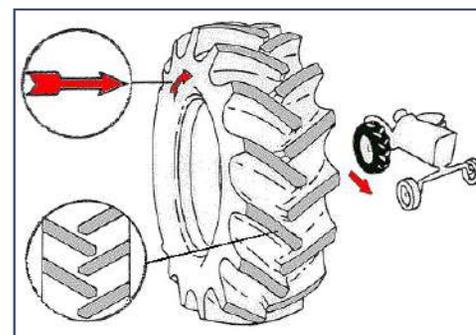
Tipo di scultura

$\left(\frac{137}{B}\right)$
140 A 8

140 Indice della capacità di carico: 2500 kg

A 8 Simbolo categoria di velocità: 40 km/h

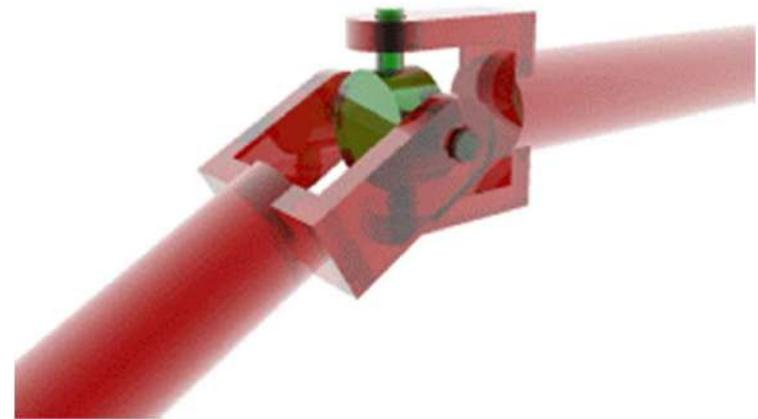
137 Indice della capacità di carico (2300 kg) per velocità di 50 km/h (**B**)

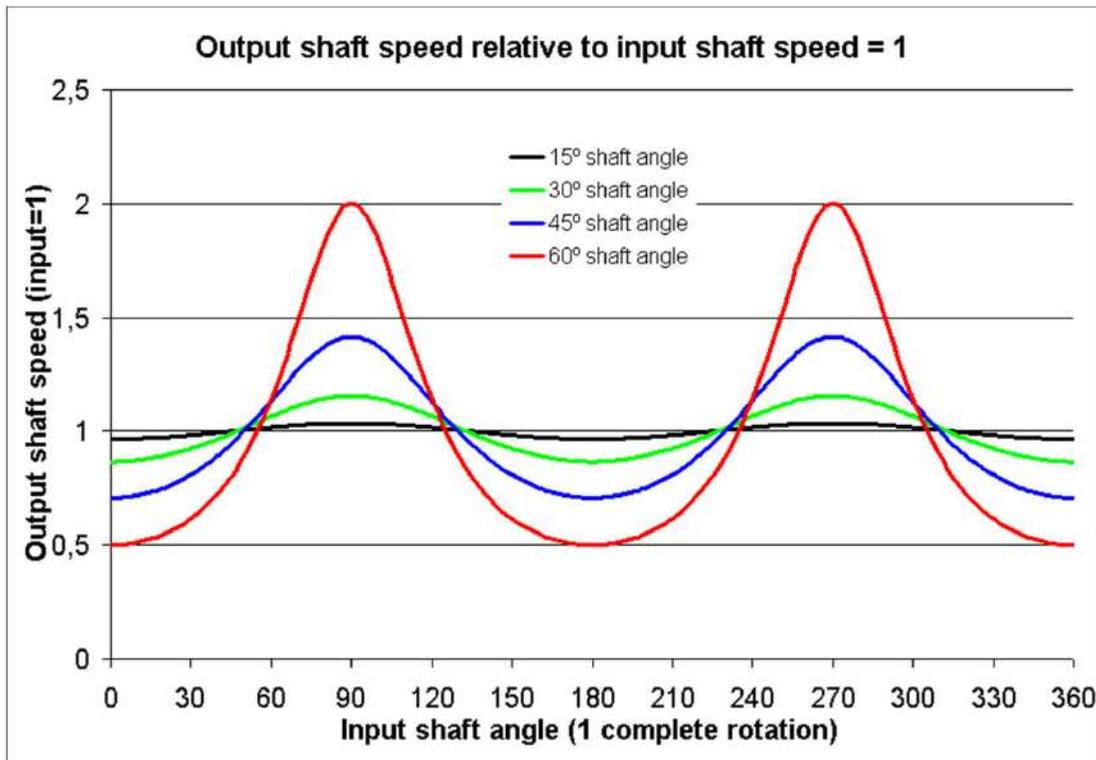


RADIAL Indicazione in chiaro della struttura

Preso di potenza

Dispositivo meccanico per la trasmissione di potenza sotto forma di coppia e rotazione, usato per connettere una macchina operatrice alla PTO del trattore. Il suo scopo è trasmettere potenza alla macchina in un ampio range di direzioni nello spazio, consentendo alla macchina stessa di effettuare svolte, sollevamenti e abbassamenti.



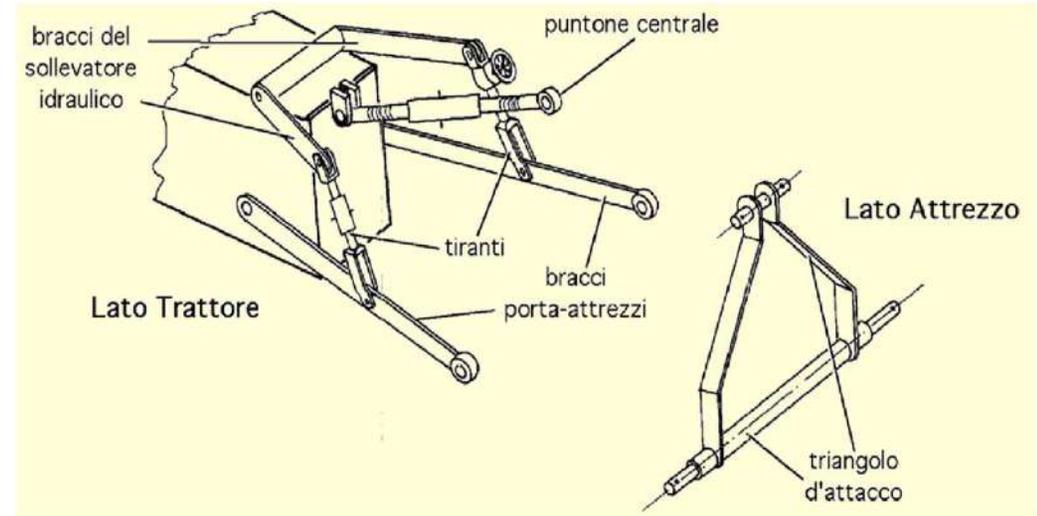


Il giunto cardanico non è omocinetico, ossia la velocità angolare istantanea dell'albero condotto non è costante durante una rotazione completa ma come sopra descritto essa è funzione dell'angolo θ , mentre invece sono uguali le velocità di rotazione medie dei due alberi.

Questo causa l'evidente inconveniente di una trasmissione non fluida che nel caso di alti regimi di giri può comportare problemi legati ad esempio alle vibrazioni.



Gancio traino e attacco a tre punti



Gancio Traino: è disposto nella parte più bassa del corpo della trattrice per favorire il traino senza impennamento, con possibilità però di essere spostato verticalmente

Attacco a tre punti: Composto da due bracci con tiranti o pistoni idraulici (sollevatore idraulico) e un puntone centrale o terzo punto che garantisce un collegamento rigido tra trattore e macchina operatrice



<https://www.assam.marche.it/progetti2/sicurezza-in-agricoltura/multimedia-sicurezza/333-video-corso-di-formazione-per-la-conduzione-dei-trattori-agricoli>

Con il gancio traino non c'è un collegamento rigido con la macchina, se le ruote si bloccano l'albero della coppia sale sulla corona trascinando il trattore e causando un impennamento con rischio di ribaltamento

Macchine per la lavorazione del terreno

La preparazione di un terreno destinato ad un'opera verde (aiuole, prati, alberature) richiede diverse operazioni di preparazione per la messa a dimora delle piante

Operazione	Tipo di lavoro	Attrezzatura
Pulizia del soprassuolo	Tagliare e/o trinciare la vegetazione erbacea e/o arbustiva	Trinciasarmenti, trinciaerba, falciaerba, decepupugliatori
	Trinciare e frantumare tutto compreso i sassi	Trinciatutto, trinciatrici forestali
Eliminazione ceppi	• Rimuovere o triturare in loco le ceppaie	Escavatori, trencher, cava-ceppi, macina-ceppi
Spietramento	In presenza di notevoli quantità di pietre e sassi o di medio-grandi dimensioni	Raccogli-sassi
	Con pietre di medio-piccole dimensioni	Interrasassi
	Con pietre abbastanza friabili	Frangipietre
Lavorazioni primarie del suolo	Decompattare il terreno, migliorare il drenaggio dell'acqua e l'ossigenazione in profondità	Ripuntatori, aratri, vangatrici
Movimento terra, modifica della giacitura e livellamento	Per scavo terra e allontanamento, scavo buche	Escavatori, veicoli compatti movimento terra
	Per movimento terra	Ruspe (scraper), apripista, pala caricatrice
	Per livellare e conferire adeguata pendenza al terreno	Lame livellatrici
Predisposizione degli impianti sotterranei	Scavare e/o interrare le tubazioni degli impianti irrigui e i passacavi	Escavatori a catena e a disco, posatubi a lama vibrante, trivelle orizzontali
Preparazione del terreno alla semina/trapianto	Affinare e pareggiare il terreno per seminare o trapiantare le piantine	Zappatrici, frese, motozappe, erpici, rulli
Apertura delle buche	Per pali e messa a dimora di piante	Trivelle

Pulizia del soprassuolo

ù
s

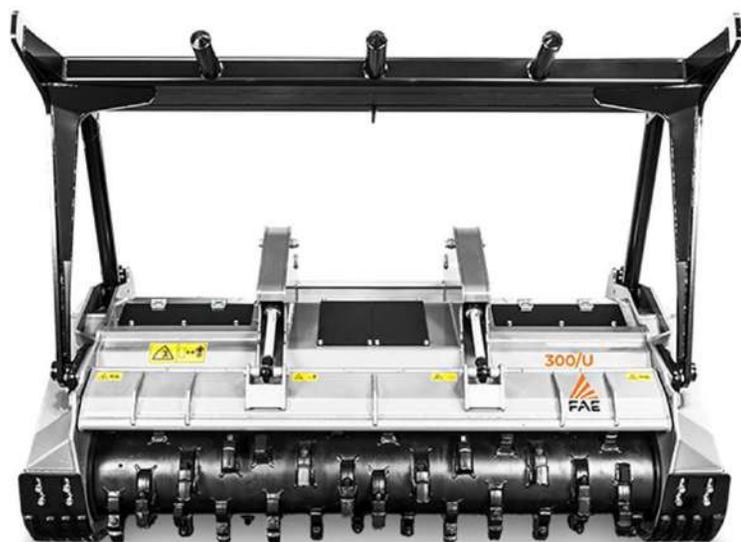
P

A

C

P

Tra le macchine più utilizzate ci sono trincia forestali e trincia-sarmenti



Eliminazione dei ceppi

Nelle aree verdi, specialmente nelle alberature stradali, l'eliminazione dei ceppi è un'operazione importante per motivi fitosanitari, estetici ma soprattutto di sicurezza. Per ceppi e ceppaie si possono adottare due modalità principali: la rimozione (estrazione) con successiva riduzione in pezzi, oppure vari sistemi di taglio o triturazione in loco.



:

P



ù

L



P

P

Spietramento

Anche questa operazione è necessaria per la preparazione del terreno a determinate tipologie di opere verdi nelle quali la presenza di sassi o pietre affioranti può essere un problema. In questo caso si può intervenire tramite asportazione, triturazione o interrimento.



ù

L

L

à

L

L

P

P

Livellamento e messa in opera di impianti sotterranei

Per la realizzazione di alcune opere, dopo aver effettuato le operazioni preliminari descritte in precedenza può essere necessario effettuare operazioni di scavo o livellamento. Per fare questo vengono utilizzati escavatori o ruspe dotati di benne e pale frontali che possono essere anche molto compatti.



In questa fase può essere necessaria la realizzazione di impianti, ad esempio per irrigazione, illuminazione, reti o muretti. Per fare questo vengono utilizzati escavatori con benne di larghezza ridotta, un'altra possibilità è l'uso di escavatori a catena.

Altri tipi di macchine, più specifiche, sono le macchine posatubi e le trivelle orizzontali.

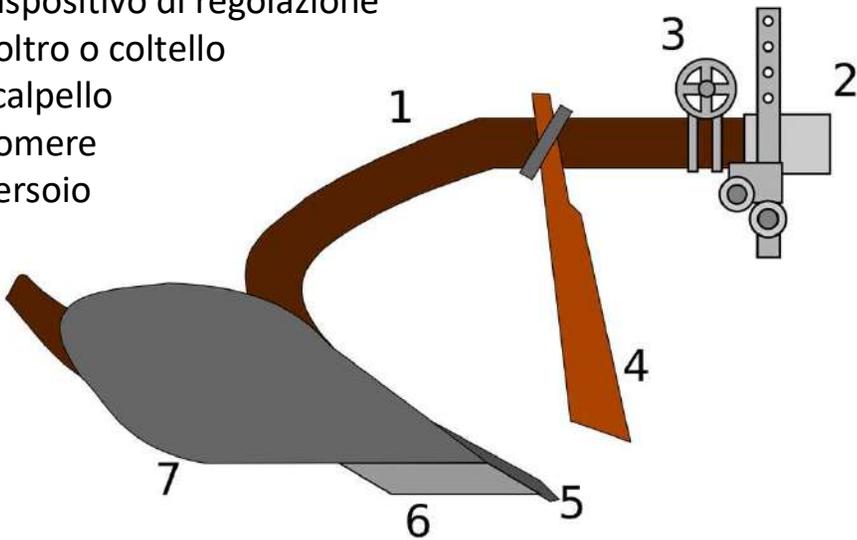


Lavorazioni primarie

Le macchine più comuni utilizzate per le lavorazioni primarie sono gli aratri, e i ripuntatori. La principale differenza tra i due è la modalità di azione. Il primo rovescia la fetta di terreno grazie al versoio mentre il ripuntatore effettua solo una discissura del terreno. Gli effetti che otterremo dalle due lavorazioni saranno quindi abbastanza differenti, con pregi e contro per entrambi i sistemi

Aratro semplice

1. Bure
2. Dispositivo di attacco
3. Dispositivo di regolazione
4. Coltro o coltello
5. Scalpello
6. Vomere
7. Versoio

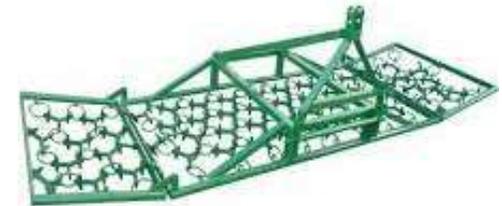


Preparazione alla semina

Macchine che permettono un affinamento del terreno sufficiente per effettuare la semina o il trapianto. Esistono macchine di diverse tipologie e dimensioni. Tra queste erpici, frese e zappatrici.

Esistono diversi tipi di erpici, ognuno dei quali svolge una determinata funzione o si adatta meglio ad alcune tipologie di terreno:

- Erpici rotativi
- Erpici a dischi
- Erpici a stella
- Erpici a telaio snodato
- Erpici a denti rigidi
- Erpici a denti elastici
- Ecc...



Frese, zappatrici e vangatrici: macchine operatrici per la lavorazione del terreno consistenti in un rotore orizzontale costituito da un albero con elementi metallici a forma di coltello o zappetta.

Quelli di maggiori dimensioni possono essere portati o trainati da un trattore.

Alcune tipologie di dimensioni minori possono essere utilizzate collegate a motocoltivatori, o motozappe.

In alcuni casi queste macchine vengono utilizzate direttamente sul terreno, senza prima aver effettuato le lavorazioni primarie.



Macchine per la semina e il trapianto

Le seminatrici, in base al loro principio di funzionamento possono essere classificate in diverse tipologie:

- A spaglio
- A righe
- Di precisione
- Su sodo

Per la realizzazione di un tappeto erboso vengono solitamente utilizzate seminatrici a spaglio, le altre tipologie sono più comuni in contesto agricolo.



Seminatrice a spaglio centrifuga, formata da telaio, tramoggia, agitatore, distributore e regolatore distribuzione.

Seminatrici a spaglio con distribuzione lineare per gravità. In queste macchine la larghezza di lavoro è pari alla larghezza della macchina.

Sono costituite da un sistema di distribuzione rappresentato da una vite senza fine, una coclea e/o un tappeto mobile e un regolatore della quantità di seme, un sistema che regola l'apertura della luce dell'organo distributore.

Trasemina e idrosemina

ù

P ù

L

L

A

C

P

u



P

ù

:

:

P ù

:

l

P ù

•

L

•

L

•

L

•

L

•

P



Trapianto del tappeto erboso

u

:

P

Pà

L

:

P

s

P



Trapianto degli alberi

Per la messa a dimore degli alberi possono essere usati diversi metodi che dipendono principalmente dalle dimensioni dell'albero.

Nel caso di piccoli alberelli possono essere effettuate buche manualmente o con l'ausilio di trivelle manuali, ma nel caso di un grande numero di alberi, o per l'espianto e l'impianto di alberi di grandi dimensioni come nei vivai possono essere utilizzate macchine estirpatrici-trapiantatrici.



Macchine per la fertilizzazione

Concimazione di fondo: Si esegue una sola volta prima della messa a coltura di un terreno destinato alle coltivazioni erbacee, oppure arboree



SPANDICONCIME: macchina che viene utilizzata per la distribuzione del concime (granulare o pellettato) sulla superficie del terreno.

Macchine per la difesa

Cosa è un prodotto fitosanitario?

Il regolamento (CE) N. 1107/2009 del parlamento europeo e del consiglio, relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari si applica ai prodotti contenenti o costituiti da sostanze attive destinate ad uno dei seguenti impieghi:

- **proteggere** i vegetali o i prodotti vegetali da tutti gli organismi nocivi;
- **influire sui processi vitali** dei vegetali, ad esempio nel caso di sostanze, diverse dai nutrienti o dai biostimolanti delle piante, che influiscono sulla loro crescita;
- **conservare** i prodotti vegetali, sempreché la sostanza o il prodotto non siano disciplinati da disposizioni comunitarie speciali in materia di conservanti;
- **distruggere vegetali** o parti di vegetali indesiderati;
- **controllare o evitare una crescita indesiderata** dei vegetali.

Un prodotto fitosanitario è composto da:

- **Sostanze attive:** elementi chimici o loro composti (compresi microrganismi e virus) che agiscono su organismi e vegetali
- **Coadiuvanti:** sostanze che facilitano la distribuzione e l'assorbimento del principio attivo
- **Coformulanti:** sostanze inerti e diluenti

Esistono diverse tipologie di macchine per la difesa fitosanitaria e il diserbo per colture erbacee e arboree. Oggi sempre più diffuse sono anche attrezzature che permettono di evitare l'uso di prodotti fitosanitari.

Alternative sono infatti l'uso di diserbo meccanico come nel caso del decespugliatore ma anche diserbo tramite vapore e piro diserbo.



Macchine per la gestione dei prati

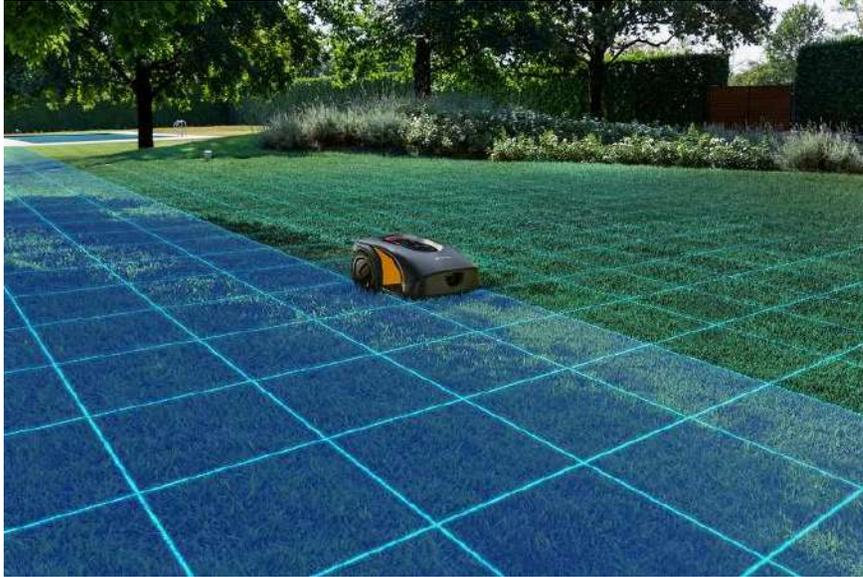
Tra le principali attività da effettuare per la gestione dei tappeti erbosi c'è sicuramente il taglio. Il taglio è sempre uno stress per la pianta per questo è importante utilizzare frequenze e altezze di taglio adeguate alla specie e all'utilizzo del prato.

Esistono molte tipologie di macchine che variano per dimensioni e modalità di taglio specializzate per questa operazione. Gli organi di taglio possono essere a coltelli, lame lineari e lame elicoidali.



5.9 Rasaerba frontale e suoi componenti. 1) tramoggia di raccolta; 2) telaio per l'elevazione della tramoggia; 3) sedile molleggiato; 4) cruscotto laterale con indicatori analogici; 5) volante di guida; 6) pedali di avanzamento, retromarcia e freno di stazionamento; 7) fanaleria anteriore; 8) ruotine di appoggio del piatto rasaerba; 9) piatto rasaerba; 10) pedana poggiapiedi; 11) comandi a leva dei servizi idraulici (sollevamento piatto, elevazione e ribaltamento della tramoggia); 12) leva di azionamento dei dischi portalamme; 13) ruote motrici anteriori; 14) serbatoio del combustibile; 15) ruote posteriori motrici e piroettanti





Di grande interesse per la gestione del cotico erboso è anche il settore dell'automazione. Sono ormai comuni robot che attraverso l'uso di sensori e di un sistema di navigazione GPS riescono a gestire in autonomia superfici di alcuni ettari.

Rimangono limiti dati dalla capacità di superare ostacoli come scale o muretti.

Possono essere utilizzati anche trinciasarmenti a coltelli collegati alla pdp del trattore, in particolare per intervenire in ambienti con residui vegetali di grandi dimensioni o su zone di difficile accesso con altri metodi.



Superficie [m²]	Esigenze	Tipologia e caratteristiche	Larghezza lavoro [cm]	Potenza	Esempio
800 + 1500	Hobby	Conducente a terra, a spinta, Cesto raccolta ~ 60 L, Monomarcia	~ 50	4 + 6 HP	
800 + 1500	Pro.	Conducente a terra, semovente, Lama con frizione, Trasmissione meccanica (2 + 3 marce) o idrostatica, Cesto raccolta ~ 80 L	~ 50	4 + 6 HP	
	Hobby e pro., Pendenze elevate, erba alta	Conducente a terra, semovente, Scarico laterale, 2 o 4 ruote motrici, Possibilità mulching	~ 50	4 + 6 HP	
1500 + 2000	Hobby e pro., Presenza ostacoli	Trattorino compatto, Possibilità mulching.	~ 80	10 + 12 HP	
2000 + 4000	Hobby e pro.	Trattorino, Sollevatore elettrico del piatto e del cesto, Raccolta 250 - 300 L	~ 100	~ 15 HP	
4000 + 8000	Hobby e pro.	Trattorino, Piatto rasaerba a 2 o 3 lame	100 - 120	~ 20 HP	
	Pro.	Rider, 3 o 4 ruote motrici, Piatto rasaerba a 2 o 3 lame, Ormologabilità per circolazione stradale	130 - 150	20 HP	



Un altro strumento particolarmente utile in particolare in giardini di particolare pregio artistico è il tagliabordi, che permette una gestione molto precisa del cotico erboso presente vicino a strade e vialetti.

Macchine per la gestione degli alberi

Operazioni su alberi e arbusti riguardano la potatura nelle sue varie forme, contenimento, risanamento e estetica. In alcuni casi l'utilizzo di strumenti manuali come forbici e seghe a legno può essere sufficiente ma, se il numero di operazioni da effettuare aumenta è necessario ricorrere a strumenti meccanizzati.



Strumenti come forbici, motoseghe, potatori e tagliasiepi sono di largo utilizzo nel mondo del giardinaggio.

Sempre di più inoltre prendono piede le macchine azionate da motori elettrici per ridurre rumore e vibrazione e eliminare le emissioni, in particolare in contesto urbano.



Macchine per la gestione dei residui

Proprio in seguito a operazioni come quelle descritte in precedenza ma non solo, si rende necessario intervenire per rimuovere i residui vegetali presenti in campo.

Per lo smaltimento di ramaglie ottenute dai residui di potatura si può intervenire caricandole su un mezzo dotato di braccio con pinza per essere trasportate o si può effettuare uno sminuzzamento del residuo attraverso l'uso di trituratori forestali magari con bracci per il carico in rimorchi.



Un'altra operazione di pulizia molto comune riguarda la gestione del fogliame che nei mesi autunnali ricopre i prati di parchi e giardini. L'operazione principale in questo caso è il convogliamento delle foglie attraverso l'uso di soffiatori spalleggati o collegati a trattori. Anche in questo caso negli ultimi anni si vanno sempre più diffondendo soffiatori con motori elettrici. In alcuni casi, per piccole superfici si possono utilizzare degli aspiratori che permettono di raccogliere le foglie a terra



Macchine per l'irrigazione

Irrigazione a pioggia

Microirrigazione

-
-
-



L'irrigatore semovente a nastro (rotolone) è costituito da un tubo flessibile avvolto in un tamburo dotato di un meccanismo di riavvolgimento.



Hunter

ù

P

:



ù

:

L

L

A

C

:

A C

M C

A C

P

