



COMUNE DI FIRENZE

Consiglio di Quartiere 4

Assessorato alla Partecipazione Democratica,  
ai Rapporti con i Quartieri, Nuovi Stili di Vita e Consumo Critico

In collaborazione con ARSIA  
e Laboratorio congiunto Università Impresa GEMMA VERDE

# Macchine per la manutenzione del verde

Firenze 7 - 8 maggio 2009

Limonaia di Villa Strozzi - Via Pisana, 77

Con il contributo di:



Atti pubblicati da



**Macchine per la manutenzione del verde**  
*Firenze, 7-8 maggio 2009*

**Evoluzione storica delle macchine  
per la manutenzione del verde**

Pietro Piccarolo



## Attrezzi da giardino

Attorno al 1659 John Evelyn nel suo libro “Elysium Britannicum” riporta diverse tavole dove sono raffigurati i principali attrezzi da giardino allora impiegati, non diversi da quelli in uso nel periodo romano.

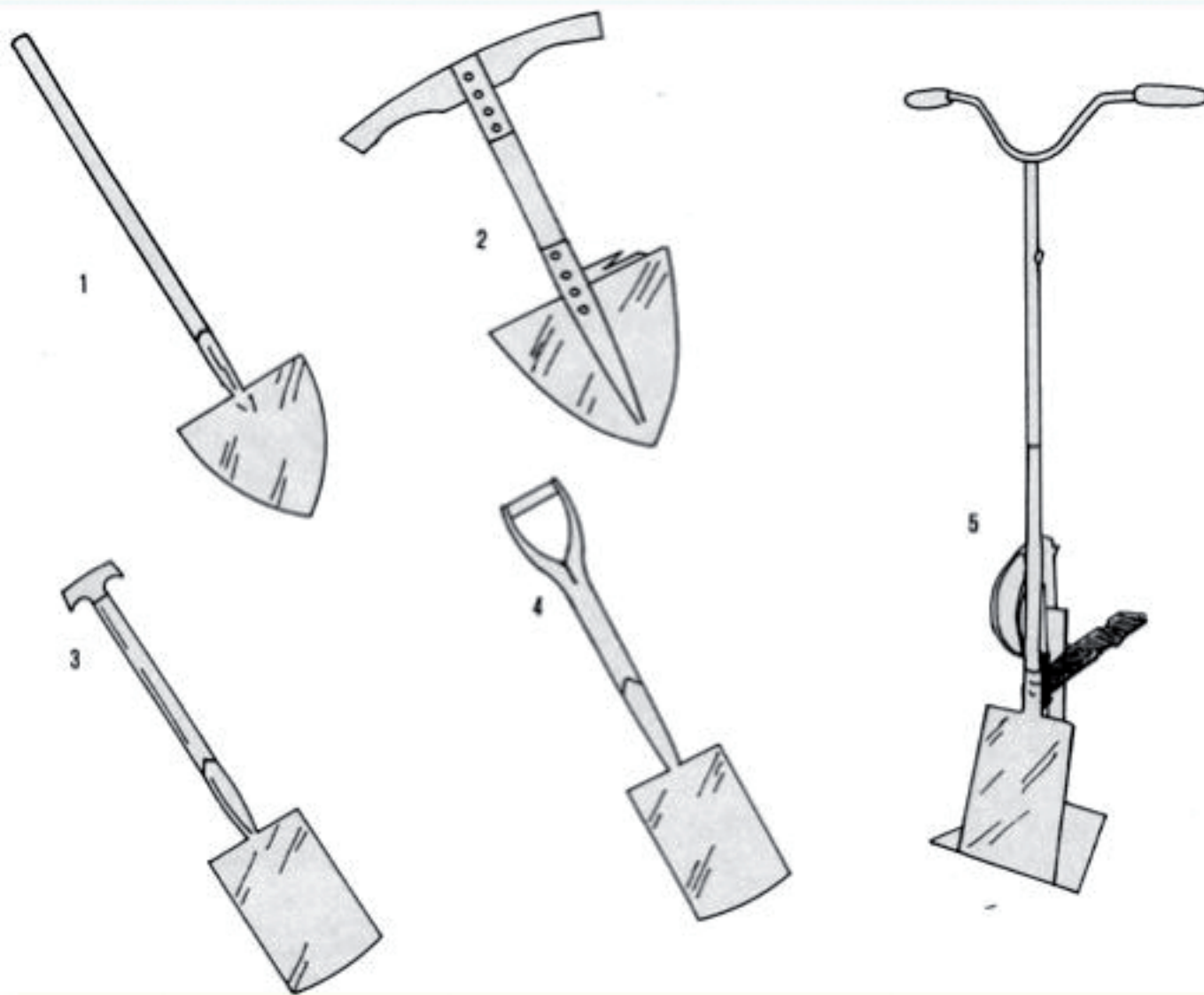
Indicativamente l’evoluzione di questi attrezzi ha preso forma con l’uso del ferro, inizialmente battuto a mano e poi a macchina (metà ’800), è proseguita con il ricorso all’acciaio e al ferro zincato (fine ’800), per arrivare all’acciaio temprato e all’uso della plastica stampata.





## Lavorazione manuale del terreno

Per le vanghe, che rappresentano uno degli strumenti più antichi, vale un po' lo stesso discorso, con la caratteristica che, per questo utensile, vi è sempre stata una certa connotazione regionale relativa, soprattutto, alla lunghezza e alla forma del manico. Oggi vi è una certa standardizzazione sul modello con utensile a forma rettangolare, o leggermente trapezoidale, in acciaio temprato, mentre per ridurre la fatica si producono vanghe semiautomatiche, dotate di leve e molle che consentono una riduzione dell'energia umana dell'ordine dell'80%.



Diversi modelli di vanga:  
1, 2, 3, 4) modelli tradizionali;  
5) modello semiautomatico.



Negli studi di meccanica agraria della prima metà del '900 grande attenzione era dedicata al lavoro di vangatura manuale. I dati riportati indicano che un operaio poteva vangare fino a  $20 \text{ m}^2/\text{h}$  con una spesa di lavoro meccanico pari a circa 20.000 Kgm, cioè poco meno di 50 Kcal.

Si legge: “il lavoro a vanga si fa in linea retta, per strisce parallele e indietreggiando, cosicché non si calpesta il terreno lavorato”.

Oggi la preparazione del terreno, almeno su certe superfici, è completamente meccanizzata, con l'impiego delle medesime macchine usate in agricoltura.



## Attrezzi e macchine per lo sfalcio del tappeto erboso

La falce è stata per diversi secoli il solo strumento impiegato nello sfalcio dei tappeti erbosi, anch'essa caratterizzata da una forte connotazione regionale.

Una squadra di 3 falciatori esperti, considerando le inevitabili interruzioni per l'affilatura della lama e per le pause di riposo, riusciva a sfalciare una superficie a prato di 4000-4500 m<sup>2</sup> al giorno (circa 30-40 min/100m<sup>2</sup>), a cui seguivano le fasi di raccolta (tramite rastrello) e di asportazione dell'erba (tramite carriola), la cui incidenza poteva essere del medesimo ordine di quella dello sfalcio vero e proprio. Nell'insieme si aveva un impegno di circa 1 ora-uomo/100 m<sup>2</sup> di tappeto erboso.



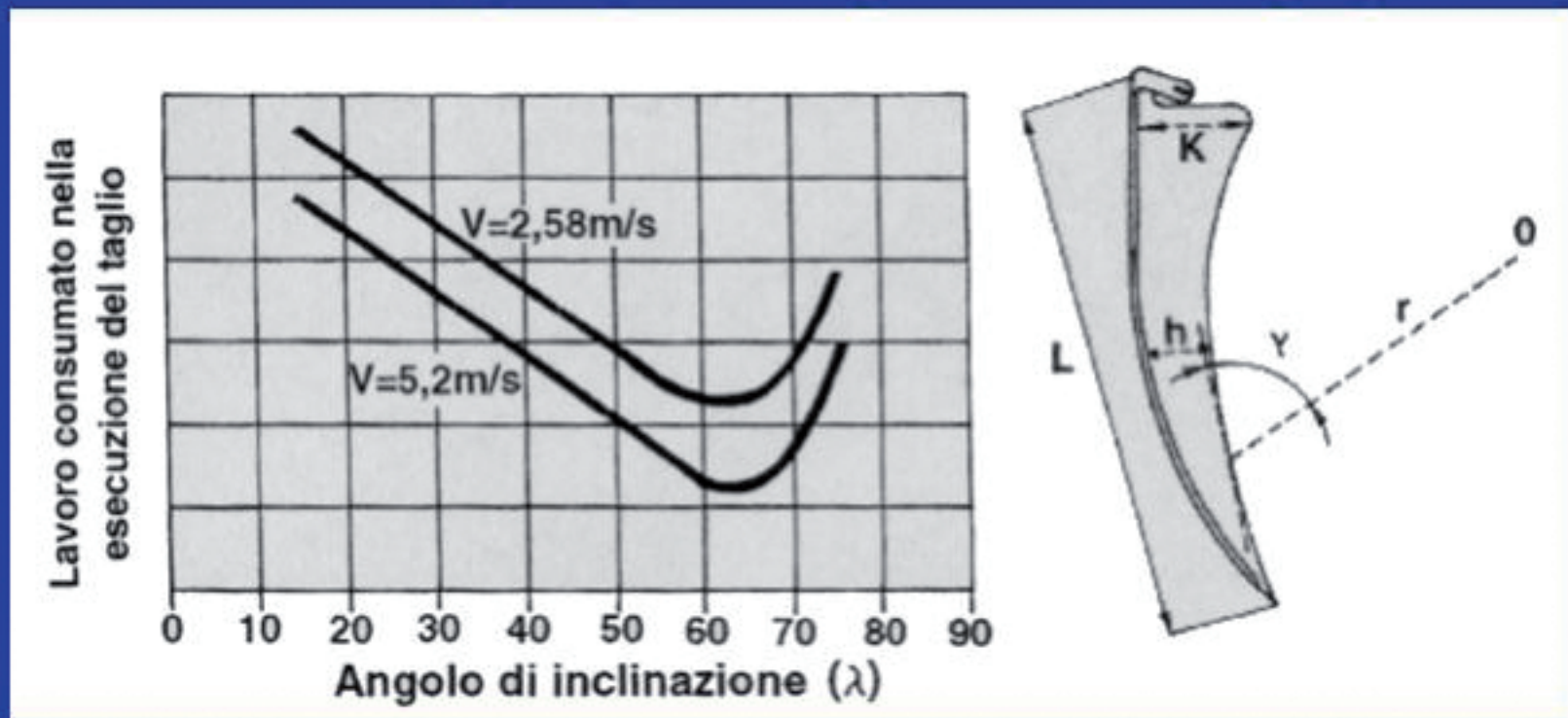


Sistema tradizionale di sfalcio del tappeto erboso dei giardini, in atto sino all'800.

Un esperto operaio può dare circa 30 falciate/min tagliando circa  $7 \text{ m}^2$ . Tutto considerato tre falciatori impiegavano un giorno per eseguire lo sfalcio di 1 acro (circa  $4000 \text{ m}^2$ ) di prato del giardino inglese.



Modello di falce stretta, completa di pertica in legno e di lima a smeriglio per l'affilatura.



Gli studi di Georgius del 1937 dimostrano che quando la velocità della falce nella corsa attiva è intorno ai 5 m/s e l'inclinazione è di 60-70° si ha minor consumo di energia.



## Rasaerba a lame elicoidali

Il primo rasaerba meccanico è a lame elicoidali.

La realizzazione risale al 1830 e la si deve all'ingegnere inglese Edwin Beard Budding. Si tratta di una macchina con apparato di taglio a lama elicoidale, concettualmente derivata dalla macchina che Budding impiegava nella sua industria tessile per la cardatura dei tessuti. Vennero costruiti modelli di varie dimensioni, a partire da larghezze dell'apparato di taglio di 15 cm; modelli solamente a spinta, o a spinta ma con possibilità di trazione manuale anteriore.

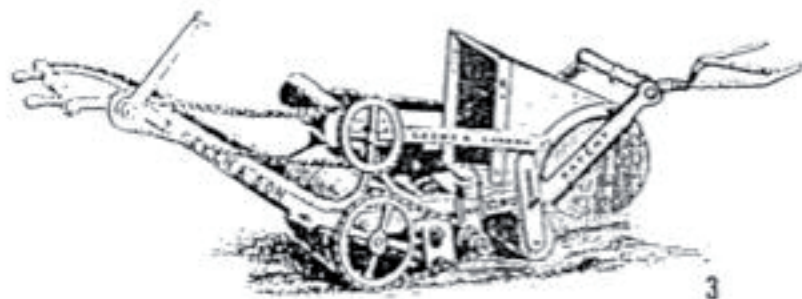
Già nel 1832 la Ransomes, un'importante azienda per la costruzione di motori a vapore di Ipswich, aveva ottenuto la licenza di costruzione del rasaerba. Per i prati con superficie elevata, si realizzarono macchine a traino animale, effettuato da cavalli, da pony o da asini.

Nel 1893 James Sumner brevettò il rasaerba a vapore alimentato a combustibile, in questo caso paraffina.

La macchina viene messa in produzione alla fine dell'800.

Il primo rasaerba a lame elicoidali con motore termico alimentato a petrolio è realizzato nel 1902 dalla Ransomes.

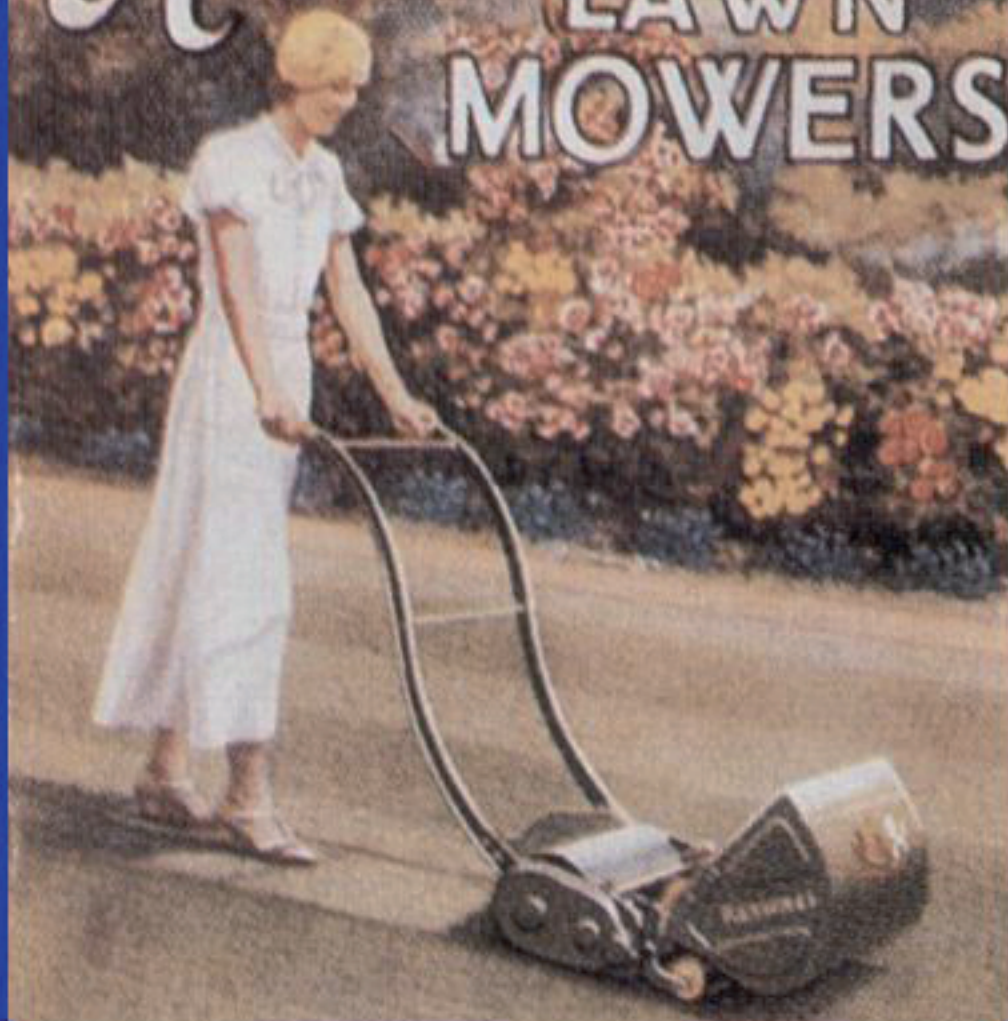




Diversi modelli di rasaerba a lama elicoidale impiegati nell'800:

- 1) Modello ideato da Budding nel 1830;
- 2) Modello a una sola lama elicoidale;
- 3) Modello a spinta e a trazione.

# Ransomes' LAWN MOWERS





# SAMUELSON'S BOYD'S PATENT LAWN MOWING & ROLLING MACHINES.



*30-inch wide Pony-Power Machine; made also of smaller sizes for Hand-Power.*

**SOLE MANUFACTURER, B. SAMUELSON, BRITANNIA WORKS, BANBURY, OXON.**

*About 1850 both Thomas Green of Leeds and Samuelsons of Banbury began to make a wide mower, around 40 inches (1 metre), designed to be drawn by a pony or donkey. 'As the machine makes little noise', it was claimed, 'the most spirited animal can be employed without fear of it running away.' The pony's feet were dressed in leather overshoes to prevent hoof and shoe marks on the grass. This model became extremely popular and it was reported that the demand was so great that at times the mowers were painted on the train taking them to their destination.*



# SUMNER'S PATENT STEAM LAWN MOWER.

VERY STRONG  
Well Made  
AND  
Durable.  
NO DANGER.  
Compact  
AND  
Neat.  
EASY TO WORK.

Steam can be  
raised in  
ten minutes  
from  
Cold Water.

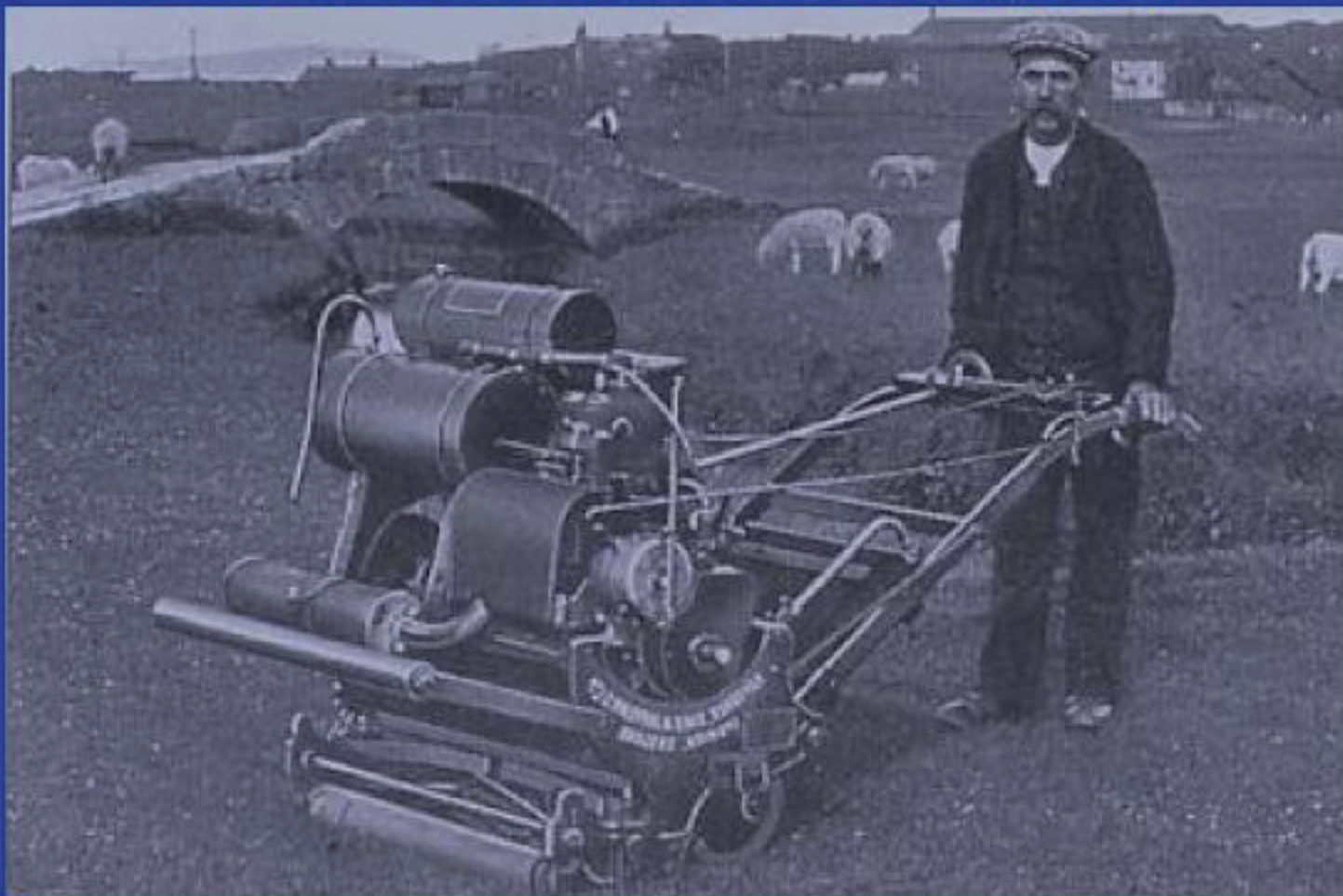
EASY TO START.



**IL PRIMO RASAERBA  
A VAPORE**



## PRIMO MODELLO CON MOTORE TERMICO ALIMENTATO A PETROLIO (1911)

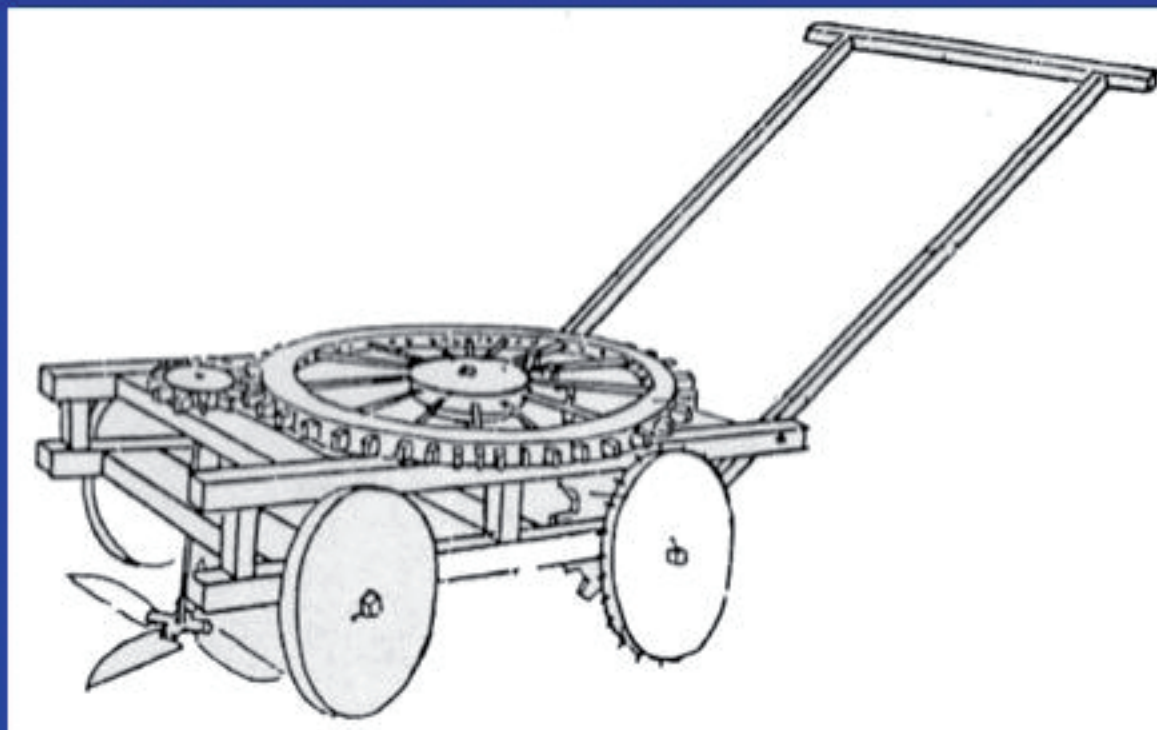


I rasaerba a lame rotanti orizzontali su asse verticale risalgono all'inizio del '900. Si sono sviluppati dopo che si è avviata la produzione dei piccoli motori endotermici. Nel 1930 è stato realizzato il primo rasaerba rotativo a gas.

L'apparato di taglio a lama orizzontale è stato realizzato (nel 1960) anche in versione a "cuscinio d'aria", dotando le macchine di una ventola con la quale si crea, sotto il carter, una corrente che sostiene la macchina stessa.

Nel 1961 l'azienda Bolene brevetta un carter a taglio grass-cycling, cioè a effetto mulching.





I primi modelli di rasaerba a lame rotanti su asse verticale risalgono al '900. Il modello riportato è cinese realizzato in legno.

## Rasaerba a cuscino d'aria senza e con raccolta dell'erba



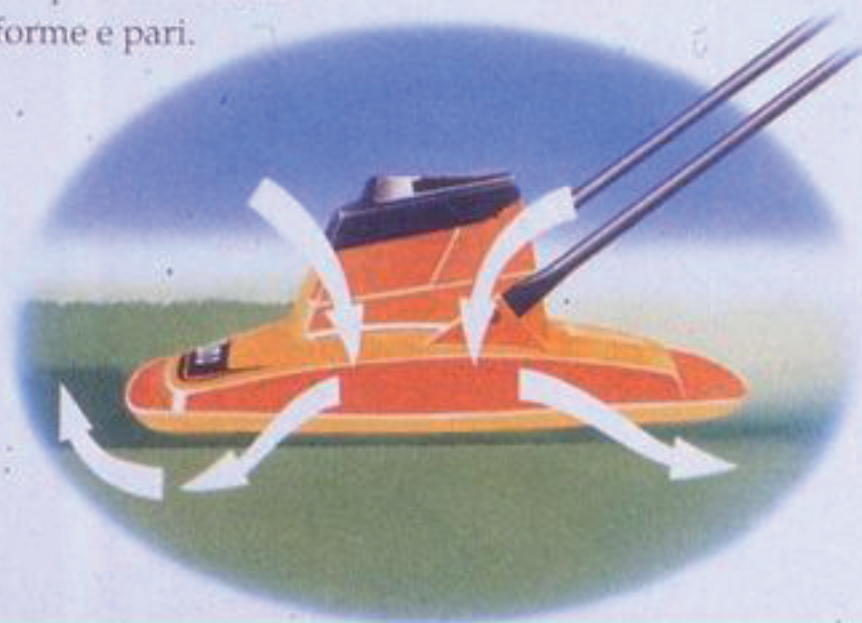


## Rasaerba a cuscino d'aria

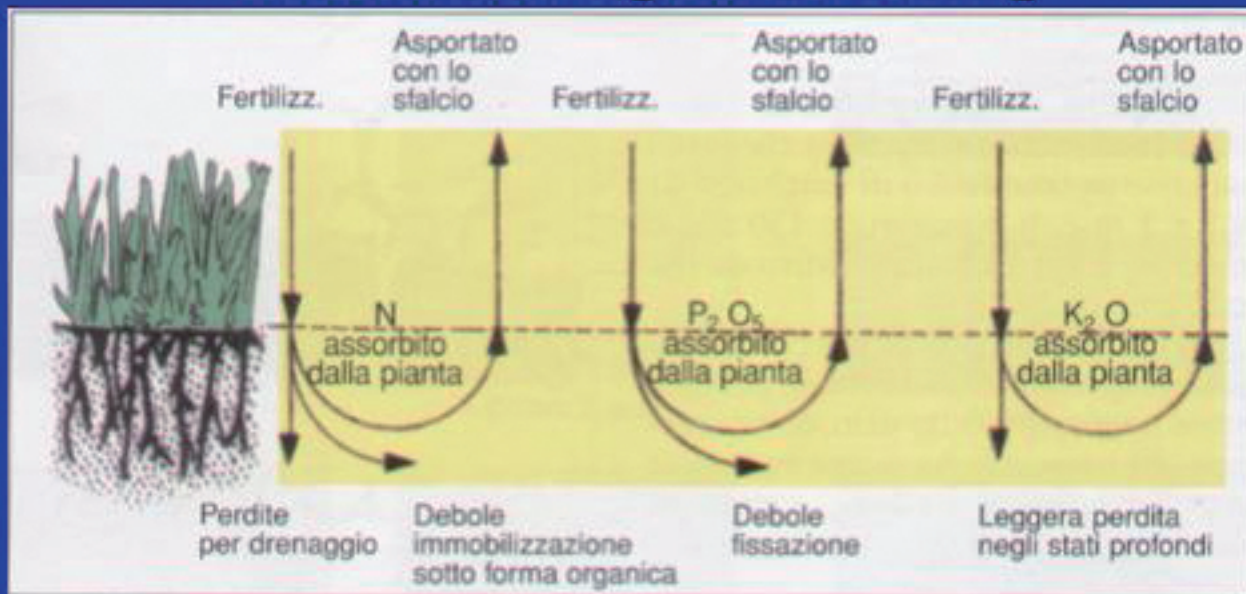
### IL PRINCIPIO DEL CUSCINO D'ARIA

Il motore fa girare una ventola che crea una corrente d'aria sotto il carter del tosaerba. Questa solleva il tosaerba appena sopra la superficie del prato fornendo un taglio uniforme e pari.

I fili d'erba vengono macinati finemente e diventano un ottimo fertilizzante per il prato.

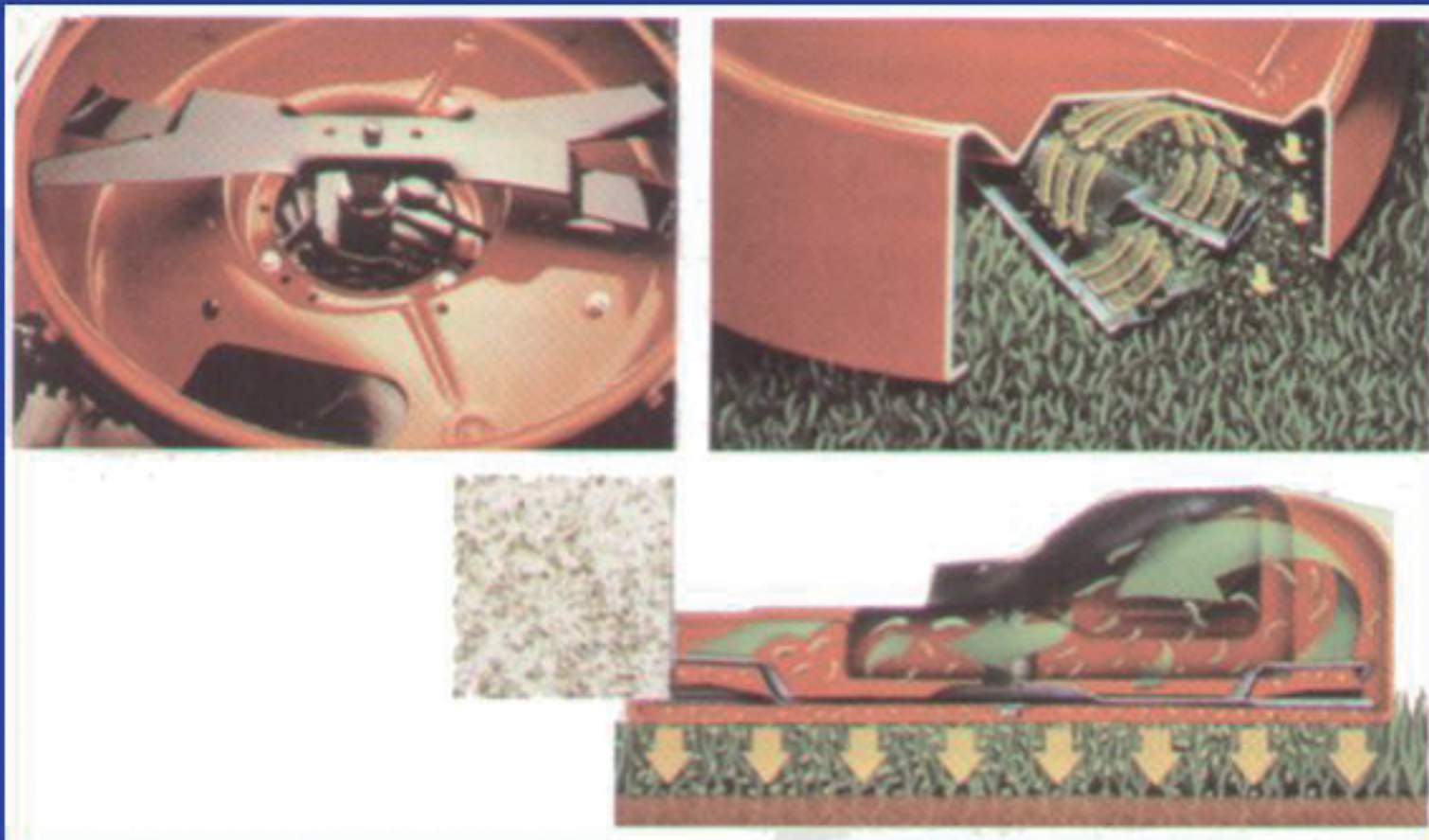


# Effetto del taglio mulching





## Apparato per il taglio mulching



## Rider e Lawn tractor

Ai modelli di rasaerba con conducente a terra si sono affiancati quelli con conducente a bordo, nelle due versioni “rider” e “lawn tractor”.

Nel 1959 la Toro produce la sua prima macchina modello “rider”.

Nel 1963 John Deere avvia la produzione dei “lawn tractor”, mentre nel 1964 vengono prodotte le prime triple e quintuple. Alla fine degli anni '60 del secolo scorso in Europa si afferma l'eiezione centrale dell'erba nel cesto di raccolta.



## Trazione elettrica

Sempre negli anni '60 nei rasaerba con conducente a terra si afferma la trazione elettrica con alimentazione via cavo.

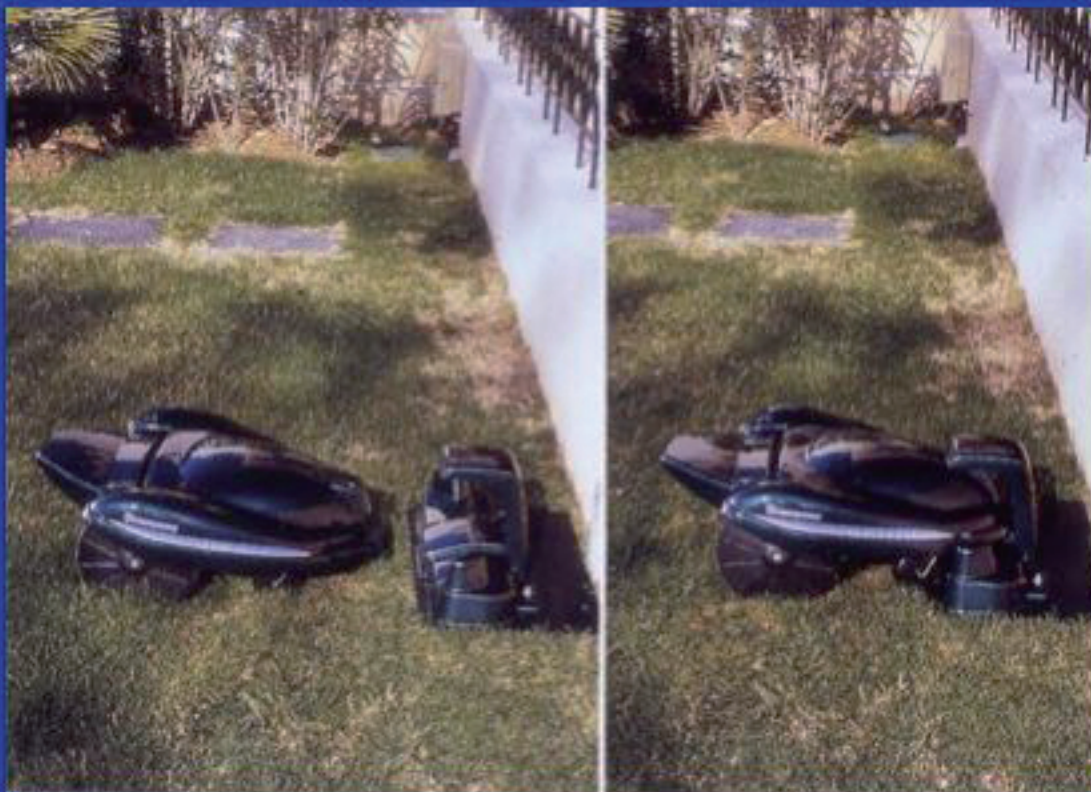
Negli anni '80 compaiono i modelli alimentati a batteria, prima al piombo, poi al nichel-cadmio ora al litio. Le batterie al litio hanno un'efficienza quattro volte superiore e pesano un 40% in meno rispetto a quelle al piombo, avendo tempi di ricarica di 1 ora contro le 20 ore delle batterie al piombo.

## Rasaerba robotizzati

Sono degli anni '80 del secolo scorso i primi raserba robotizzati ormai giunti alla 3<sup>a</sup>-4<sup>a</sup> generazione, sia nella versione con carica via cavo o automatizzata sia nella versione a carica fotovoltaica e, ultimamente, anche a carica ibrida. Operano su aree delimitate da filo elettrico a bassa tensione, muovendosi generalmente con traiettorie a *random*. Sono dotati di sensori: alcuni anti-choc, che consentono di cambiare traiettoria a seguito di un urto, altri per recuperare il segnale del filo di delimitazione, altri per rilevare la carica delle batterie. Un codice pin ne personalizza l'uso.



## Rasaerba elettrici robotizzati



## Rasaerba a flagelli

Sempre negli anni '80 inizia la diffusione dell'apparato di taglio a flagelli o coltelli, montati su asse orizzontale. Inizialmente era destinato alla manutenzione delle sponde dei fossi e dei canali e delle bordure stradali, in sostituzione dei decespugliatori. Viene realizzato nella forma assiale, nella versione portata, trainata e semovente, e anche nella forma montata su bracci articolati portautensili. L'intercambiabilità dei flagelli rendono questo apparato molto versatile per le esigenze di diversi tipi di coperture vegetali.



# Rasaerba a flagelli



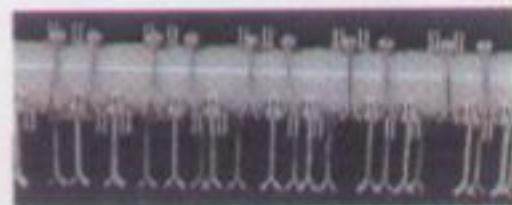
Coltelli 1 mm



Coltelli 2 mm



Coltelli 1 mm



Coltelli 2 mm



Coltelli 3 mm



Coltelli 6 mm



Coltelli 3 mm



Coltelli 6 mm

Le novità più recenti riguardano la realizzazione di rasaerba alimentati a biocombustibili e di rasaerba per terreni fortemente declivi, con soluzioni ad assi disassati e a cingoli guidati dal conducente o telecomandati.



## Rasaerba alimentato a olio di colza

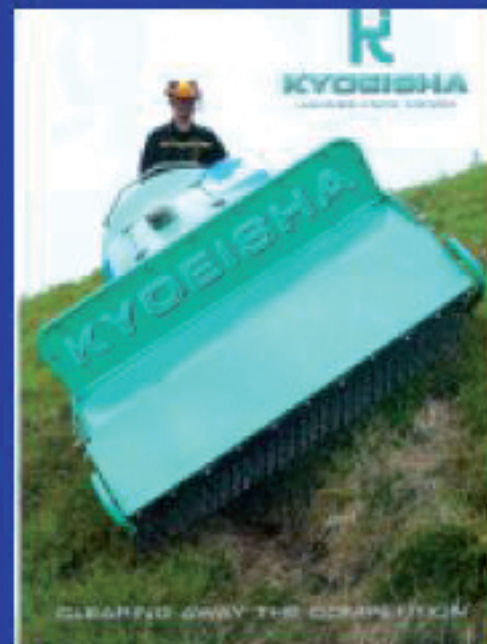
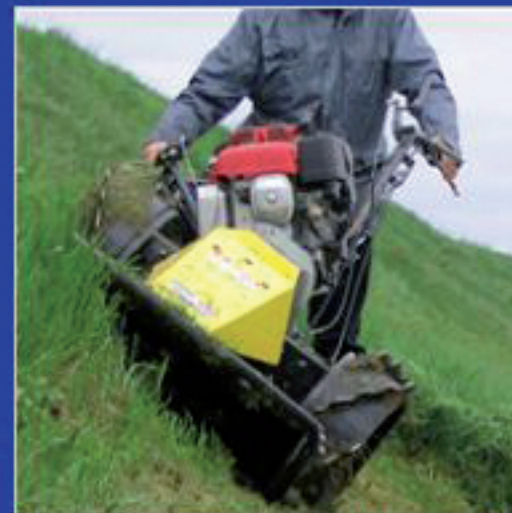


## Rasaerba radiocomandato





## Rasaerba per terreni declivi



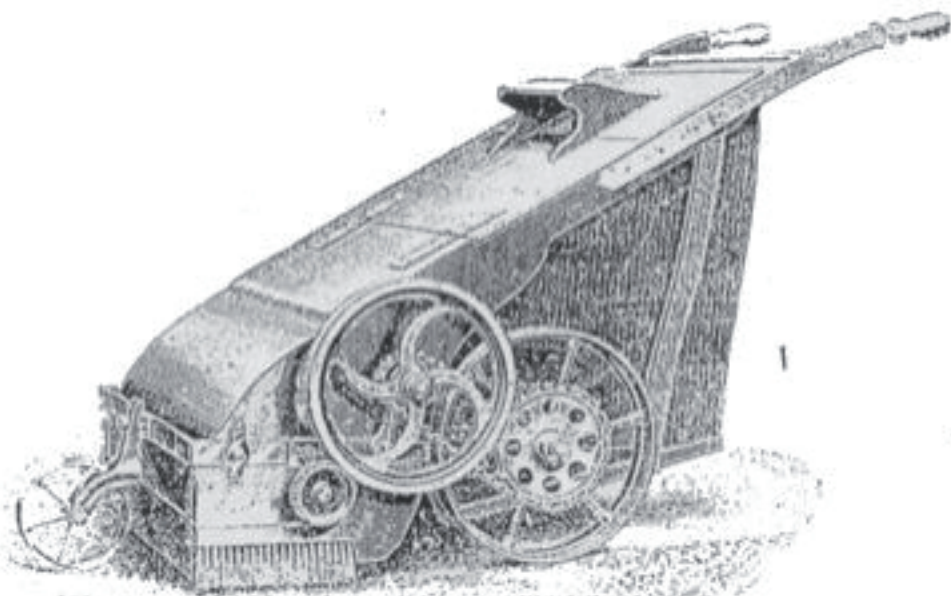
## Pulizia del tappeto erboso

Già nell'800 questo problema era stato affrontato con l'impiego, in alternativa ai tradizionali rastrelli, di speciali macchine. Infatti, nel 1862 l'azienda inglese Lampit realizzava un'interessante macchina a spinta manuale proprio per la raccolta, tramite una serie di spazzole e di palette rotanti, delle foglie cadute sul prato.

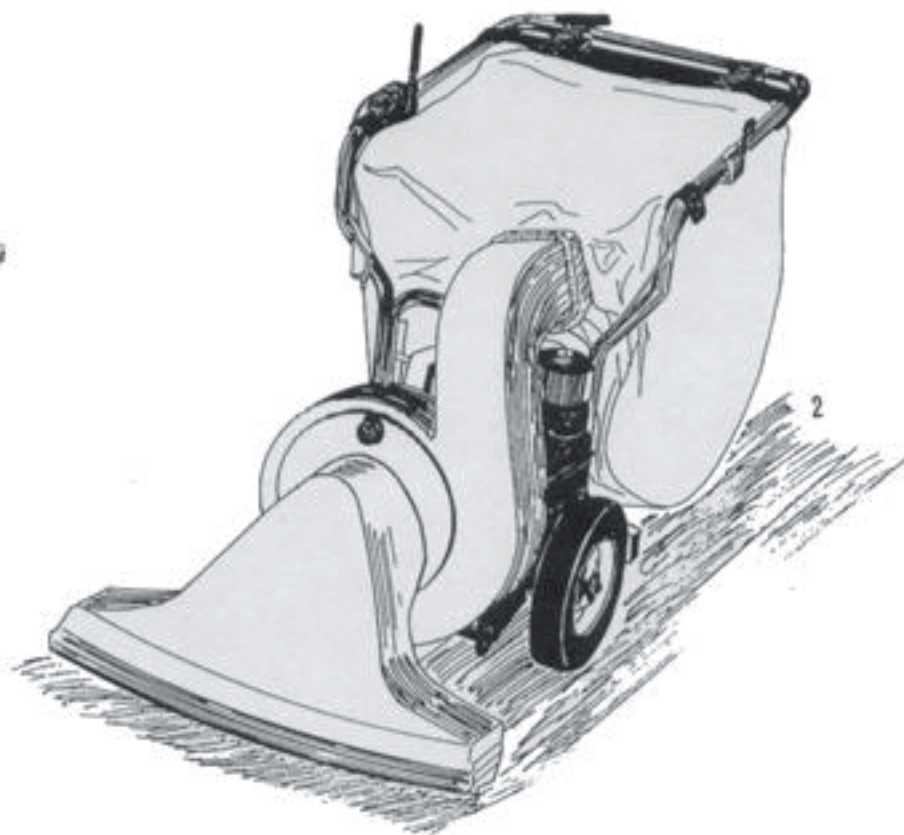
Questa macchina può essere ritenuta lo strumento precursore delle moderne aspiratrici e spazzolatrici-caricatrici.



## Macchina per la pulizia dei prati



modello del 1862



modello attuale di aspiratrice



Aspiratore adattato su rimorchio





Spazzolatrice-caricatrice semovente

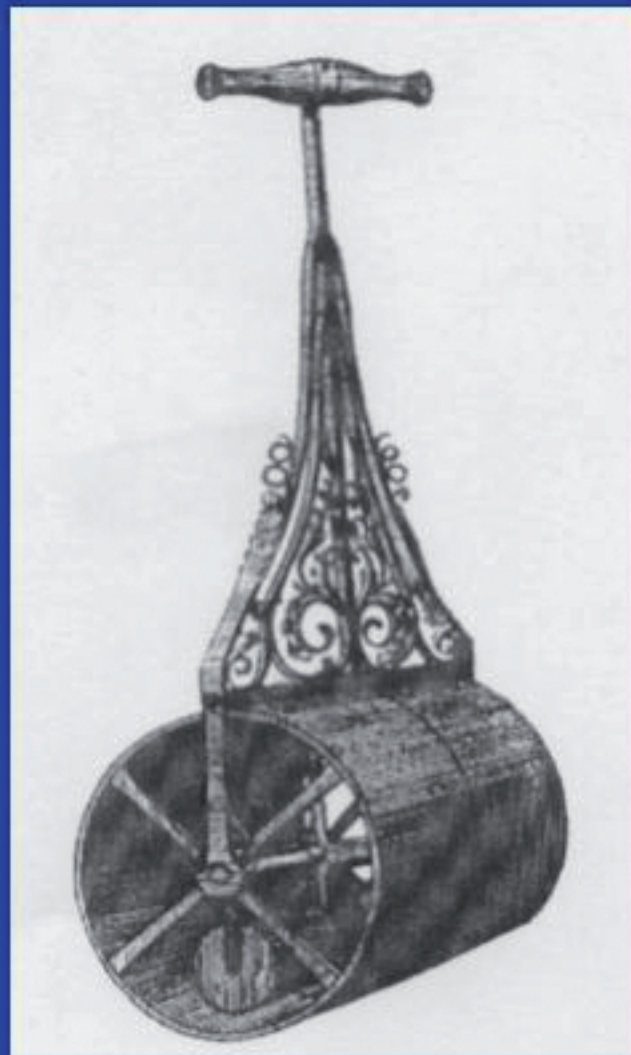
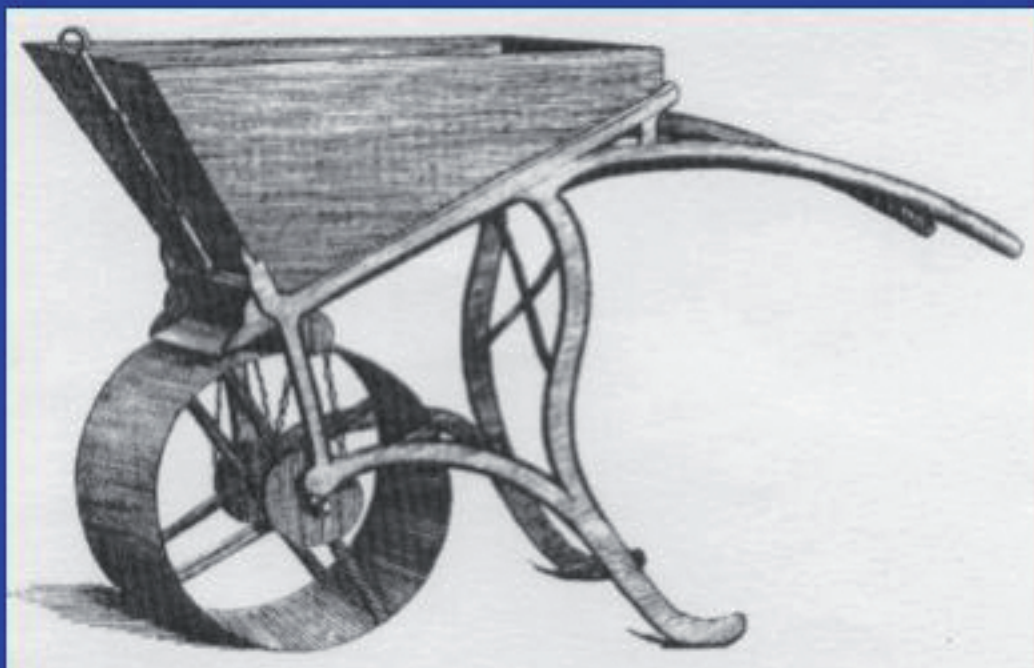
## Rullatura

L'esigenza della rullatura, prima e dopo lo sfalcio, era certamente sentita già ai tempi dei Romani. Pesanti rulli trainati da due giardinieri o da pony erano ampiamente usati nel XVIII secolo e in quello successivo. Alla seconda metà dell'800 risalgono anche interessanti combinazioni tra carriola a rullo, in cui il rullo era posto sotto il cassonetto della carriola. Il materiale impiegato poteva essere il legno o il ferro; illustrazioni riportate nel "*Descriptions of some of the utensils of Usbandry*" del 1777 presentano diversi tipi di rulli e carriole, evidenziando il grado di raffinatezza costruttiva raggiunta per alcuni di essi. Oggi esistono rulli semoventi con conducente trasportato e transporter semoventi.



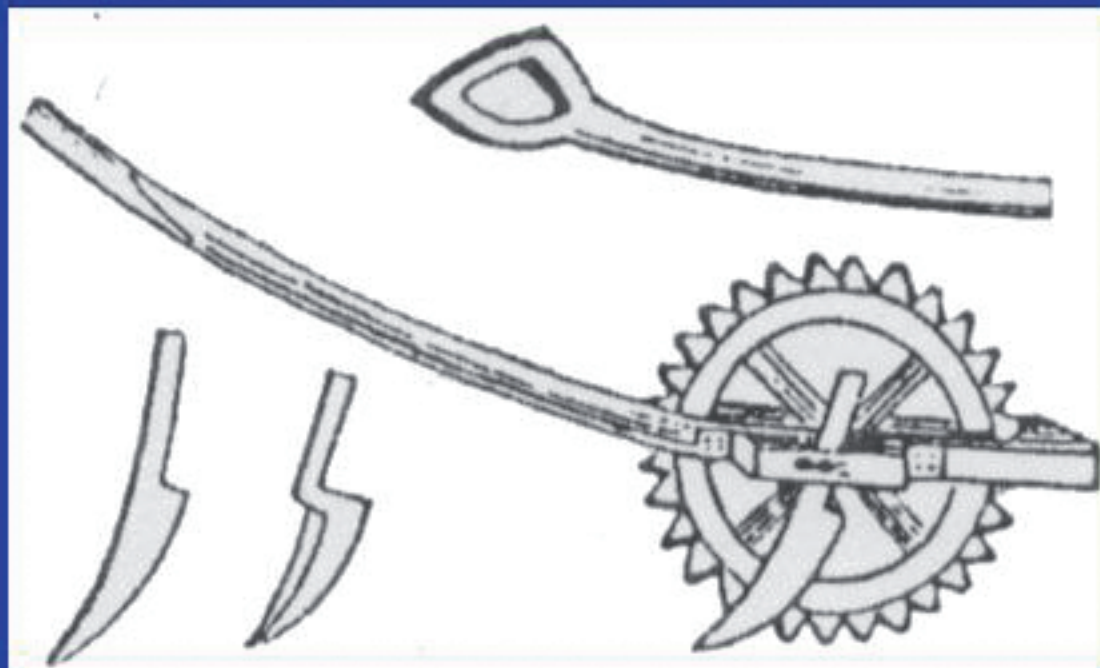
Due illustrazioni del 1777.

A destra, rullo in metallo, molto elaborato nel disegno e nella struttura. La presenza di due cilindri a rotazione indipendente facilita la rullatura. Sotto, carriola con ruota a cilindro con funzione di rullo.



## Verticut

Per evitare la degradazione del prato dovuta a scarsa aerazione, gli interventi da effettuare sono quelli di eliminazione del feltro e di verticut. Gli strumenti più usati per la sfeltratura sono stati i rastrelli, prima in legno e poi in metallo. Nel XIX secolo erano impiegati mezzi, costituiti da una ruota dentata e da un coltello, che rappresentano gli attrezzi precursori dei moderni “verticut”.



Verticut del XIX secolo.



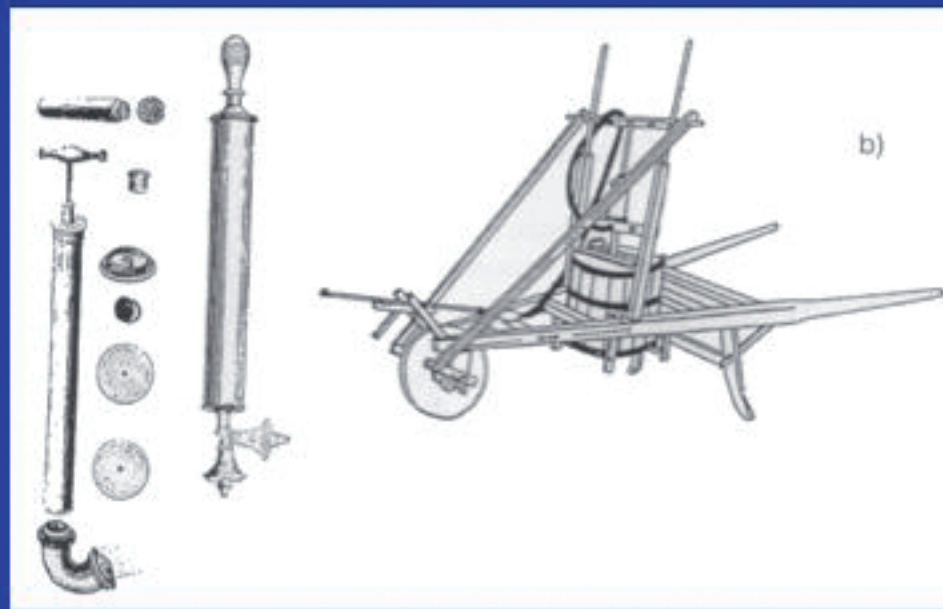
## Difesa fitosanitaria

La difesa dai parassiti veniva attuata già nell'800 con trattamenti a base di nicotina, di piretro, oltreché con somministrazioni di zolfo e di calce. Sono di quegli anni le prime macchine distributrici di antiparassitari: soffiati e soffiatori per i trattamenti impolveratori e fumiganti, fumigatori per i trattamenti in serra e irroratrici, manuali o portate su carriola, per i trattamenti liquidi. Da queste attrezzature sono derivate le irroratrici e impolveratrici da giardino, sia spalleggiate, con azionamento manuale o con motore endotermico o elettrico, sia trainate o portate.

Attrezzature impiegate nella distribuzione di antiparassitari in uso a partire dall'800.



Trattamenti in polvere o con fumiganti



Trattamenti liquidi



Le moderne macchine per i trattamenti sono costituite da:

- Barra irroratrice con carter di protezione;
- Pirodiserbo;
- Diserbo con vapore acqueo (acqua a 95 °C);
- Diserbo con schiuma ad alta temperatura (70-95 °C).

## Barra irroratrice con carter di protezione





## Trattamento del sottosuolo



## Diserbo con vapore





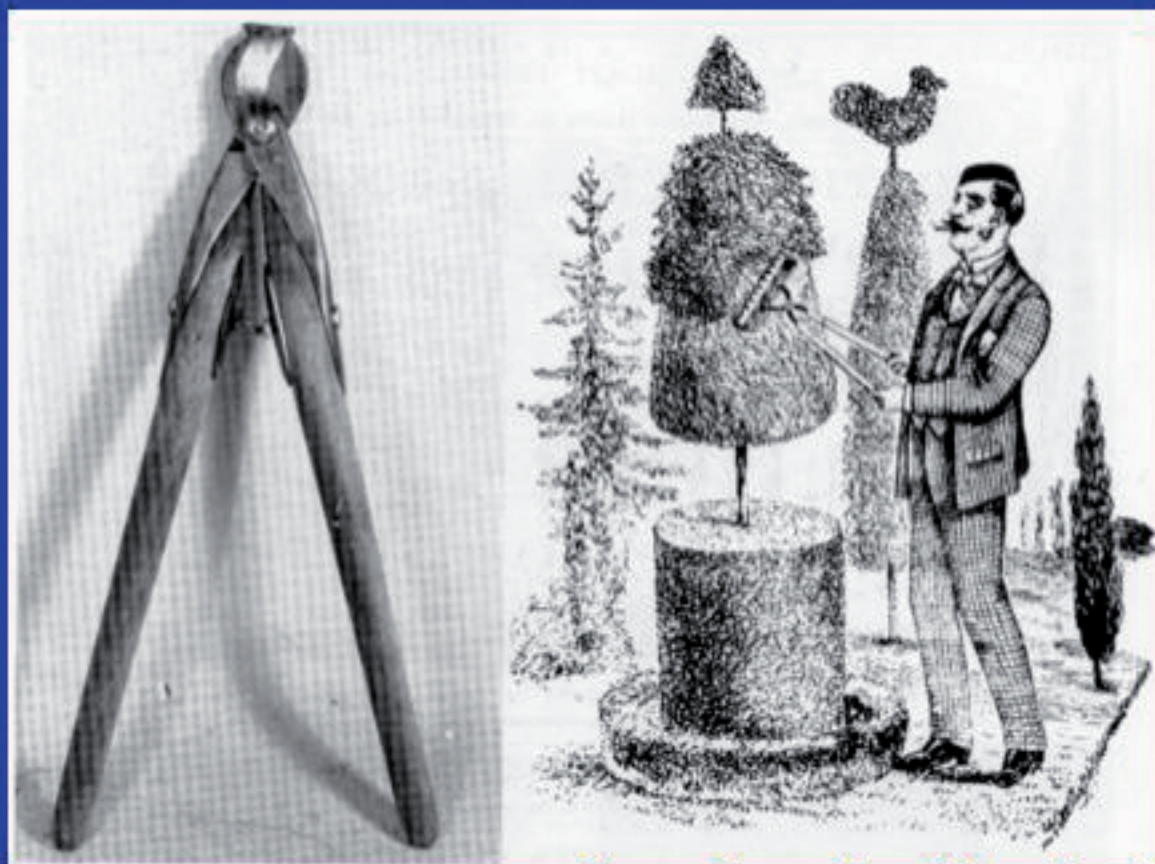
## Diserbo termico con la schiuma





## Potatura siepi e arbusti

Gli strumenti per l'arte topiaria e la potatura di siepi erano assai diffusi nel secolo scorso: attrezzi con lame a pettine azionate manualmente attraverso leve lunghe o corte. Oggi nella potatura delle siepi si usano strumenti con apparato di taglio a pettine, azionati con motore elettrico o a scoppio.





## Potatura di mantenimento degli alberi adulti

- In passato si interveniva con scale in legno diversamente conformate. Oggi l'operazione è particolarmente impegnativa quando si interviene su alberate poste lungo vie a traffico intenso, lungo linee tranviarie o elettriche;
- Il ricorso al “cesto” montato su braccio telescopico variamente articolato consente di operare nelle condizioni più difficili. Le altezze vanno da 10 a 30 m;
- La capacità di lavoro di un cantiere costituito da piattaforma aerea, autocarro con portata superiore alle 5 t, cippatrice azionata da trattore e 3 addetti varia da 12 a 20 piante/giorno.



## Potatura di mantenimento degli alberi adulti

Recentemente anche per gli alberi ornamentali è stato proposto un sistema di potatura meccanica. Si tratta di:

- una barra di taglio a dischi rotanti montata su braccio telescopico idraulico portato da un carrello a due ruote;
- il carrello è accoppiato al trattore in modo da formare un'unica struttura che poggia su sei ruote. L'intero sistema pesa 17 tonnellate;
- il braccio telescopico articolato arriva a un'altezza massima di 13,6 m, con un raggio d'azione che si estende per 120° nella parte posteriore della macchina;
- il comando è fatto con un joystick dalla cabina di guida.



## Potatrice meccanica





## Cippatrice insonorizzata

