

D.I.A.F. (Dipartimento di Ingegneria  
Agraria e Forestale)  
Università degli Studi di Firenze

Gianni Ferrari s.r.l.  
Officine Bieffebi s.r.l.

## **“PROVE OPERATIVE DI MACCHINE RASAERBA GIANNI FERRARI”**

Referenti scientifici:

Prof. Alessandro Parenti  
Prof. Fabio Baldi

## Introduzione

Il mercato italiano delle macchine agricole ha fatto registrare negli ultimi due anni un calo compreso tra circa il 6 ed il 16%.

Contrariamente il mercato delle macchine per il giardinaggio è cresciuto nel nostro Paese del 25% sulla spinta dei maggiori investimenti nella realizzazione e manutenzione degli spazi verdi con un numero di macchine vendute pari a circa un milione e mezzo di unità.

L'utenza di questi mezzi è soprattutto composta dalle amministrazioni cittadine, dai gestori di impianti sportivi, dalla schiera dei privati cittadini appassionati di giardinaggio.

In questo scenario la Gianni Ferrari s.r.l., azienda che da anni produce macchine dedicate al taglio dell'erba, propone alcune interessanti macchine, non più classificabili semplicemente "Rasaerba", ma più correttamente "Macchine polivalenti per la cura delle aree verdi".

Le macchine appartenenti a questa "famiglia" hanno la possibilità di montare attrezzature diverse che consentono di effettuare altrettante operazioni, ampliando così l'impiego della macchina.

# Macchine testate

TURBO2 (2RM)

TURBO4 (4RM)

TG TECH

PG250



## Prove effettuate

### Prove di taglio

- ✓ prova comparativa di taglio a velocità variabile (Turbo2 e PG250);
- ✓ taglio dell' erba con aspirazione (Turbo2 e PG250);
- ✓ taglio dell' erba senza aspirazione (mulching con Turbo2 e PG250, trinciatrice con Turbo2);
- ✓ prova comparativa conducente (PG250);
- ✓ funzionalità operative dei cassoni raccogli erba (Turbo2 e TG-TECH);
- ✓ Prova per la determinazione del raggio di sterzata durante il taglio (Turbo2, PG250 e TG-TECH).

### Prova di raccolta di foglie e rifiuti (Turbo4)

- ✓ 2 prove di aspirazione con spazzole;
- ✓ 2 prove di aspirazione con piatto dotato di dischi controrotanti.

# Zone di prova



La zona B si caratterizza per la presenza di tratti in pendenza, maggiore altezza dell' erba e maggiore contenuto in umidità



## Risultati

## Prove di taglio a velocità variabile

Macchina	Larghezza di taglio dichiarata (cm)	Larghezza effettiva di taglio (m)	
		Media	Deviazione Standard
Turbo2	150	1,41	0,011
PG250	126	1,16	0,005

Larghezza di lavoro costante durante il taglio

Differenza di entità simile tra larghezza effettiva di taglio e larghezza del piatto riportata nelle specifiche tecniche

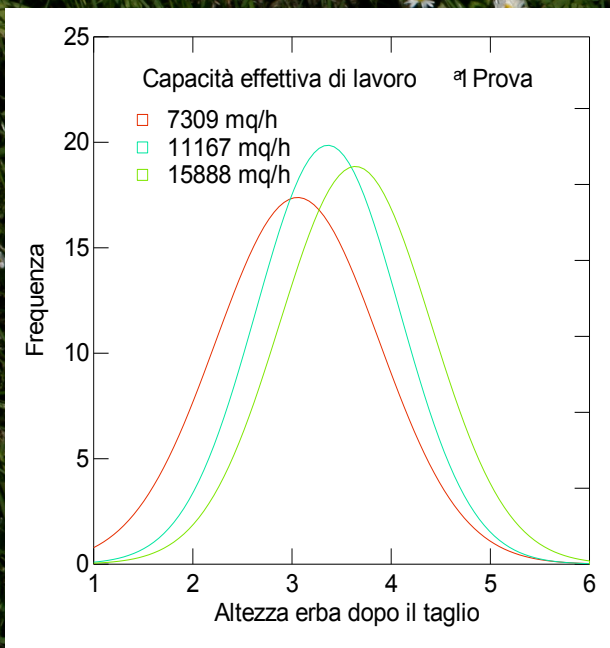
Macchina	Altezza di taglio impostata	Altezza prima del taglio (cm)	Velocità (m/s)	Capacità effettiva di lavoro (m <sup>2</sup> /h)	Altezza dopo il taglio (cm)
Turbo2	II (3,5cm)	10,09	1,44	7309	3,03
Turbo2	II (3,5cm)	10,09	2,20	11167	3,36
Turbo2	II (3,5cm)	10,09	3,13	15888	3,64
Turbo2	III (4,5cm)	9,25	1,54	7817	4,28
Turbo2	III (4,5cm)	9,25	2,53	12842	4,33
Turbo2	III (4,5cm)	9,25	4,05	20559	4,78
PG250	intermedio (4cm)	7,39	1,35	5638	3,61
PG250	intermedio (4cm)	7,39	1,75	7308	3,72
PG250	intermedio (4cm)	7,39	2,28	9521	4,42

Tendenziale incremento dell' altezza dell' erba dopo il taglio al crescere della velocità

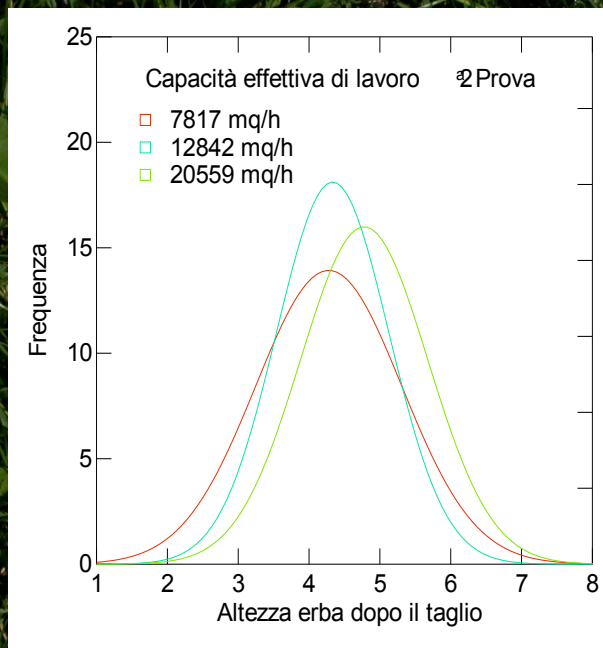
# Risultati

## Prove di taglio a velocità variabile

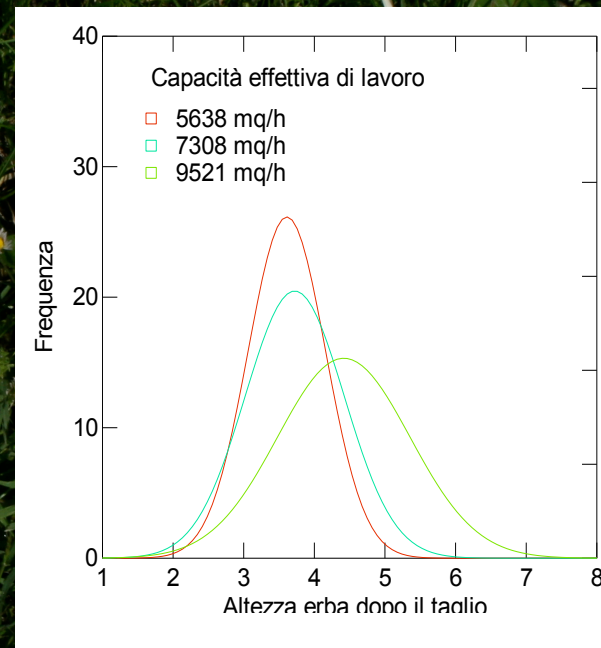
Distribuzione di frequenza delle altezze dell' erba dopo il taglio per le tre capacità effettive di lavoro testate



Turbo2 Prima prova



Turbo2 Seconda prova



PG250

La Turbo2 ha evidenziato la migliore uniformità di taglio in corrispondenza del valore intermedio della velocità di avanzamento (2,20-2,53 m/s), mentre per la PG250 la maggiore uniformità è stata ottenuta in corrispondenza del valore minore (1,35 m/s).

## Risultati

## Prove di taglio dell' erba con aspirazione

### Capacità di lavoro

Macchina	Altezza prima del taglio (altezza del taglio impostata) (cm)	Massa asportata (kg/m <sup>2</sup> )	Capacità di lavoro (m <sup>2</sup> /h)		η
			Effettiva	Operativa	
Turbo2 (zona A)	9,25 (4,0)	0,31	12005	6427	0,54
Turbo2 (zona B)	14,55 (7,0)	0,37	12005	4127	0,34
PG250 (zona A)	9,25 (3,5)	0,40	7308	3313	0,45

Il rendimento di utilizzo della capacità di lavoro si attesta su valori complessivamente buoni. In Zona B il rendimento è risultato tendenzialmente inferiore a causa delle caratteristiche della zona (maggiore altezza ed umidità dell' erba e presenza di tratti in pendenza).

### Consumi di carburante

Macchina	Altezza prima del taglio (altezza del taglio impostata) (cm)	Consumo	
		g/kg	g/m <sup>2</sup>
Turbo2 – Zona A	9,25(4,0)	2,94	0,91
Turbo2 – Zona B	14,55(7,0)	3,41	1,27
PG250 (zona A)	9,25(3,5)	2,75	1,10

Le differenti caratteristiche delle zone di prova (Turbo2) hanno anche comportato un incremento dei consumi di carburante sia per unità di superficie (+41%) che per unità di massa vegetale asportata (+16%). E' quindi evidente il peso notevole delle caratteristiche dell' erba.



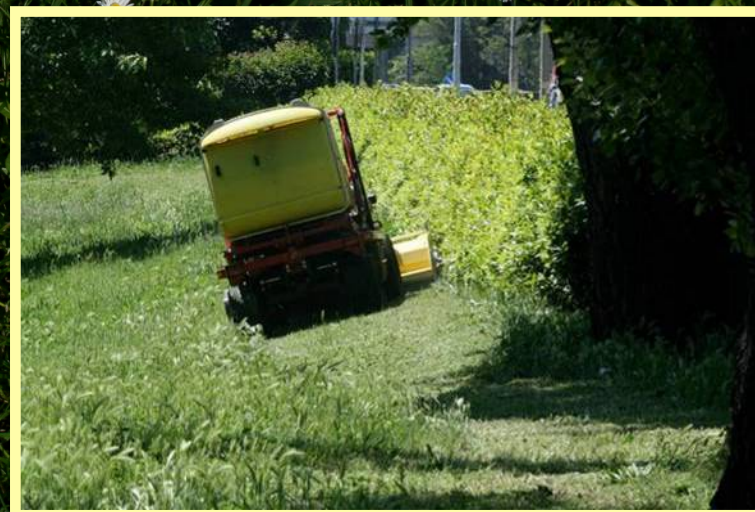
## Risultati

### Prova di taglio dell' erba senza aspirazione

Turbo2					
Operazione	Zona	Altezza impostata (variazione % rilevata)	Capacità operativa (m <sup>2</sup> /h)	Consumo	
				kg/h	g/m <sup>2</sup>
Taglio+aspirazione	A	4(+5)	6427	5,8	1,20
Mulching	A	4,0(-5)	10334	6,4	0,91
Taglio+aspirazione	B	7(-9)	4127	5,3	1,27
Trinciatura	B	7(+12)	11375	4,7	0,41

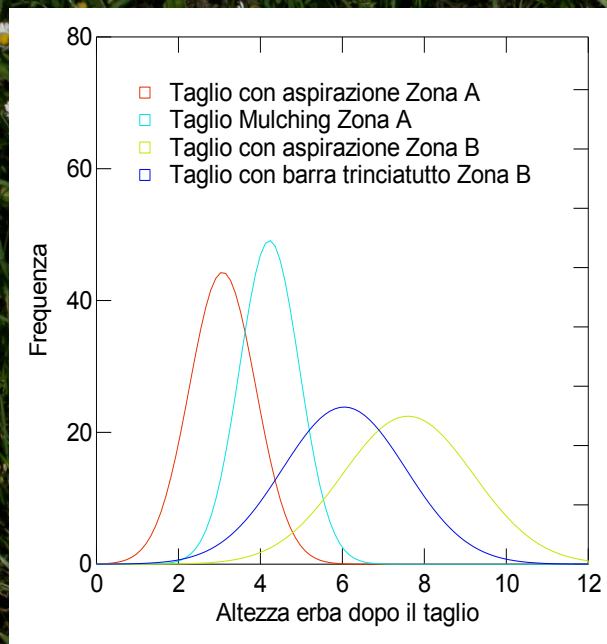
Si rileva un incremento di capacità operativa pari a circa il 60%, passando dal taglio con asportazione al mulching in zona A; il consumo orario di carburante risultato più elevato per il mulching è probabilmente giustificabile con la maggiore velocità media di avanzamento della macchina.

La capacità operativa rilevata per la prova di trinciatura è risultata circa 3 volte maggiore di quella relativa al taglio con asportazione in una zona sostanzialmente simile. I consumi orari delle due prove sono risultati pressoché analoghi, mentre i consumi per unità di superficie sono risultati tre volte più bassi nella prova di trinciatura.



## Risultati

### Prova di taglio dell' erba senza aspirazione



✓ Non sono state evidenziate differenze sostanziali tra altezza di taglio impostata ed altezza effettiva dell' erba dopo il taglio

✓ Appare molto evidente la differenza tra le due zone di prova: la maggiore altezza ed umidità dell' erba, nonché la presenza di tratti in pendenza che caratterizzano la zona B, influenzano in modo negativo e molto marcato l' uniformità del taglio che quindi sembra essere più legata alla morfologia della zona e alle caratteristiche della massa vegetale che al tipo di macchina e di operazione.

Rilievi effettuati durante le prove di confronto tra taglio con aspirazione e mulching effettuate con il modello PG250 in zona A

PG250					
Operazione	Zona	Altezza impostata (variazione%)	Capacità operativa (m <sup>2</sup> /h)	Consumo	
				kg/h	g/m <sup>2</sup>
Taglio+aspirazione	A	3,5(+9)	3316	3.66	1.10
Mulching	A	7(-10)	6291	4.32	0.69

La capacità operativa della macchina è risultata quasi doppia rispetto alla prova con asportazione della massa vegetale.

I consumi di carburante per unità di superficie vengono abbattuti del 40% circa rispetto alla prova con aspirazione.

Il consumo orario della macchina mostra un incremento.

## Risultati

### Prova comparativa conducente

PG250 – taglio con aspirazione in zona A			
Operatore	Superficie (m <sup>2</sup> )	Tempo (min)	Capacità operativa (m <sup>2</sup> /h)
1	1540,72	27,88	3316
2	1309,72	20,50	3833

Dipendenza delle prestazioni operative delle macchine dalle capacità ed esperienza dell'operatore (differenza in % del 15,6%)

Confronto nella capacità operativa di lavoro in funzione del diverso operatore (PG250)



## Risultati

## Funzionalità operative dei cassoni raccogli erba

### Prova di compattazione dell' erba all' interno del cassone

Macchina	Volume cassone (dm <sup>3</sup> )	Umidità dell' erba (%)	Massa di erba raccolta all' interno del cassone (kg)	Massa volumica (g/dm <sup>3</sup> )
TG-Tech	300	74	34,6	115
Turbo2	1100	74	191,5	174



La Turbo2 mostra di compattare la biomassa all' interno del cassone di circa il 50% in più rispetto alla TG-TECH.

Tale caratteristica appare importante in quanto influenza i tempi accessori e conseguentemente le capacità operative reali ottenibili con queste macchine.

Tali risultati sottolineano come sia riduttivo valutare la capacità di carico di una macchina tagliaerba solo in funzione del volume del cassone.

## Risultati

Prova per la determinazione del raggio di sterzata durante il taglio



Macchina	Raggio interno (cm)	Raggio esterno (cm)
Turbo2	94,25	240,00
PG250	77,00	191,50
TG-TECH	60,75	147,75

## Risultati

### Prova di raccolta di foglie e rifiuti (Turbo 4)



Prova	Accessorio	Area	Superficie (m <sup>2</sup> )	Umidità materiale (%)	Materiale (kg)	Densità (g/m <sup>2</sup> )	Capacità operativa (m <sup>2</sup> /h)
1	spazzole	asfalto	75,95	54	29,40	387	1013
2	spazzole	asfalto	210,80	47	34,10	162	1828
3	piatto	asfalto	204,00	55	105,00	515	2129
4	piatto	prato	700,00	49	195,80	280	3678

- ✓Eccessiva compattazione del materiale e intasamento della bocchetta nella prova con spazzatrice;
- ✓Umidità elevata del materiale.

# Risultati

## Prova di raccolta di foglie e rifiuti



La qualità del lavoro è comunque risultata buona in entrambe le prove

La superficie asfaltata oggetto della prova prima e dopo il passaggio con spazzatrice

## Risultati

### Prova di raccolta di foglie e rifiuti



Prove di asportazione di foglie e rifiuti su strada asfaltata con piatto di taglio

Molto evidente il vantaggio produttivo ottenibile con il piatto da taglio rispetto alla spazzatrice (taglio e sminuzzamento del materiale aspirato).

Dopo il passaggio con il piatto da taglio sono stati osservati dei segni sull'asfalto riconducibili all'impatto degli organi di taglio con la superficie di lavoro



Particolare dei segni lasciati dal piatto di taglio sull'asfalto



## Risultati

Prova di raccolta di foglie e rifiuti



La superficie asfaltata oggetto della prova prima e dopo il passaggio con piatto di taglio

La qualità del lavoro svolto con il piatto è comunque risultata buona

## Risultati

### Prova di raccolta di foglie e rifiuti

Nel caso di utilizzo del piatto di taglio su prato, anziché su asfalto, le differenze rispetto all' utilizzo della spazzatrice appaiono ulteriormente amplificate con vantaggi nella capacità operativa superiori ai 2500m<sup>2</sup>/h e che risultano più che evidenti anche nel confronto con lo stesso accessorio utilizzato su strada.



La superficie a prato oggetto della prova prima e dopo il passaggio con piatto di taglio

## Risultati

### Prova di raccolta di foglie e rifiuti

Consumi di carburante misurati durante le prove di pulizia da foglie e rifiuti vari

Prova	Accessorio	Area	Consumi		
			kg	g/m <sup>2</sup>	g/kg
1	spazzole	asfalto	1,00*	3,49*	15,75*
2	spazzole	asfalto			
3	piatto	asfalto	0,55	2,70	5,24
4	piatto	prato	1,48	2,11	7,56

I consumi unitari nel caso di utilizzo del piatto risultano notevolmente più bassi sia se riferiti all'unità di superficie che all'unità di massa asportata. I risultati della prova su prato confermano la tendenza, soprattutto in considerazione delle maggiori velocità di avanzamento mantenute durante il lavoro.

# DESCRIZIONE DELL' APPLICATIVO SVILUPPATO PER IL CALCOLO DEL COSTO ORARIO

Il sistema informatizzato sviluppato per la valutazione del costo orario delle macchine, modelli Turbo2 e PG250, si articola su tre fogli elettronici di calcolo (MS Excel, Office XP 2003 PRO) denominati:

1. "COSTI";
2. "Turbo 2";
3. "pg250.1".

I due fogli di lavoro, "Turbo 2" e "pg250.1" contengono formule e voci di spesa utilizzate per il computo dei costi.

Microsoft Excel - Applicativo Costi Gianni Ferrarip

**GIANNI FERRARI**

Applicativo per la stima del costo orario che permette di definire la tipologia di macchina adatta per le proprie esigenze. Gli agenti commerciali della Gianni Ferrarip potranno utilizzare questo strumento di calcolo facendo delle simulazioni insieme al cliente. La scelta della macchina verrà quindi effettuata sulla base del reale utilizzo del cliente e sul costo orario che ne deriva.

Turbo 2	€26,750.00
PG 250	€18,200.00

Descrittiva

Capacità di macchina (m <sup>2</sup> /h)	
PG250	3313
TURBO2	6427

Tasso d'interesse (Finanz. Agevolato) 4.85%

MODELLO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	NUMERO DI TAGLI ANNO	COSTO CARBURANTE (Euro/L)	COSTO TOTALE (Euro)	COSTO ORARIO (Euro)
PG250	1,000,000	24	€0.85	43,682.64	6.03
TURBO2	1,000,000	24	€0.85	31,091.85	8.33

Input

Output

M:\COSTI\Turbo 2\pg250.1 /

Pronto

start Microsoft Excel - Appl...

IT 11:49