

Bologna, 8 Novembre 2018

“Presentazione progetto Ra Rake, il ranghinatore a doppia stella di
Reposi Macchine Agricole”

RA-Rake: Valutazione economica ed ambientale



Jacopo Bacenetti, Luciana Bava

Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali
Università degli Studi di Milano
jacopo.bacenetti@unimi.it



Bologna, 8 novembre 2018

“Presentazione progetto Ra Rake, il ranghinatore a doppia stella di Reposi Macchine Agricole”

RA-Rake: Economic and environmental assessment

Jacopo Bacenetti¹, Luciana Bava²

1 Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali

2 Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali

Università degli Studi di Milano

jacopo.bacenetti@unimi.it



Valutare le performances:

- **ECONOMICHE** (costo per unità di superficie - €/ha)
- **AMBIENTALI** (es. emissioni di CO₂ eq.) del RA-Rake e confrontarle con quelle di altri ranghinatori già sul mercato



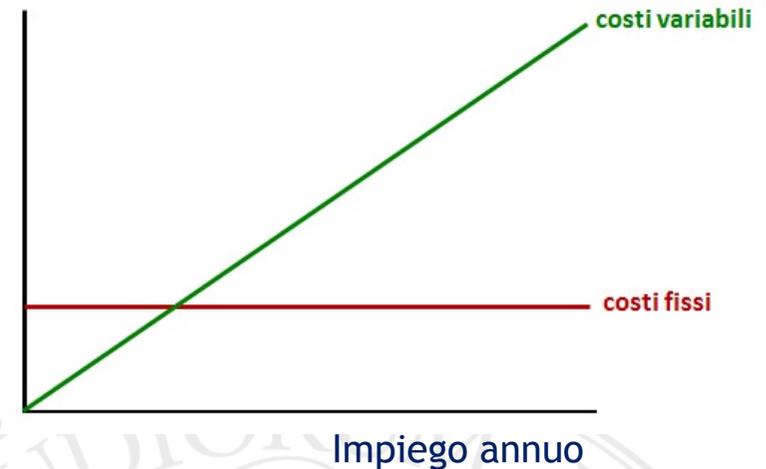


Evaluation of:

→ **ECONOMIC PERFORMANCE** (cost for worked area - €/ha)

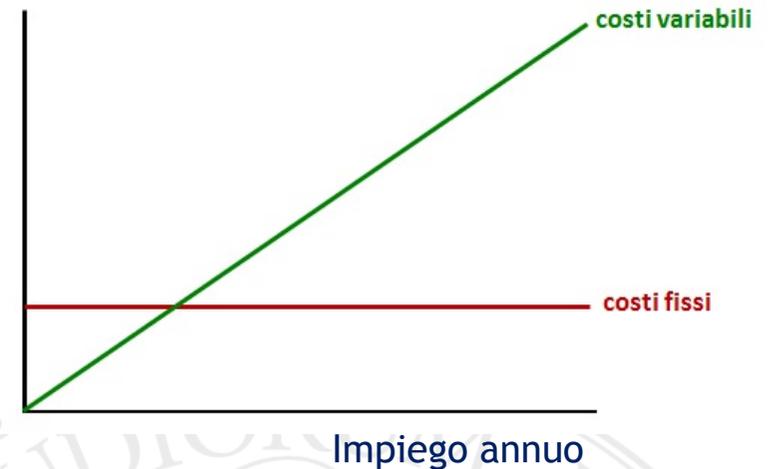
→ **ENVIRONMENTAL IMPACT** (ex. Emission of CO₂ eq.) of RA-Rake and comparison with other types of rake already in the market

Valutazione economica → metodo dei COSTI FISSI (“indipendenti” dalla superficie lavorata - es. ammortamento del valore della macchina, quota di assicurazione, ecc.) e dei costi variabili (dipendono dall’utilizzo dell’operatrice - es. Costo della manodopera, spese per il consume di carburante, ecc..)



Analisi del ciclo di vita → dall’inglese *Life Cycle Assessment* (LCA) metodo di analisi codificato da norme ISO (ISO 14040 e 14044) che consente di valutare l’impatto ambientale di un bene o di un processo considerando tutto il suo ciclo di vita dalla estrazione delle materie prime alla gestione degli eventuali rifiuti)

Economic evaluation → Method of **FIXED** (do not depend on working time - ex. Depreciations, insurance, ecc.) and **VARIABLE COSTS** (depend on machine use - ex. Cost of manpower, fuel consumption, etc..)



Life Cycle Assessment (LCA) → approach defined by ISO Standards (ISO 14040 e 14044), it is the most applied method for environmental impact evaluation of goods or services by considering its whole “life cycle” (from cradle to grave)

RILIEVO DEI DATI

Scheda di rilievo dati tecnico-operativi predisposta da UNIMI
Scheda rilievo dei materiali di fabbricazione di RA-Rake

Prove di campo condotte in Italia e in Svizzera a cura di Repossi Macchine Agricole srl con UNIMI

- Rilievo dei tempi di lavoro
- Valutazione delle perdite di prodotto
- Accoppiamento TRATTORE - RANGHINATORE
- Valutazione qualitative del foraggio
(Prof. Rapetti - DiSAA, UNIMI)



DATA COLLECTION

Format for the collection provided by UNIMI → technical and operative information about rakes

Format for data collection of materials and energy used for Ra-Rake manufacturing

Field tests performed by Repossi Macchine Agricole srl in Italy and Switzerland

- Working times
- Product loss
- Coupling TRACTOR-RAKE
- Qualitative evaluation of forage
(Prof. Rapetti - DiSAA, UNIMI)



QUATTRO RANGHINATORI POSTI A CONFRONTO



19000 €
11 ha/h
2480 kg
7,5 m
TR da 70 kW



80000 €
10 ha/h
3200 kg
7,3 m
TR da 70 kW



24500 €
5 ha/h
1940 kg
7,5 m
TR da 55 kW



20600 €
5 ha/h
1120 kg
7,5 m
TR da 40 kW





RA-RAKE

19000 €
 11 ha/h
 2480 kg
 7,5 m
 TR 70 kW



Belt

80000 €
 10 ha/h
 3200 kg
 7,3 m
 TR 70 kW



Rotary

24500 €
 5 ha/h
 1940 kg
 7,5 m
 TR 55 kW

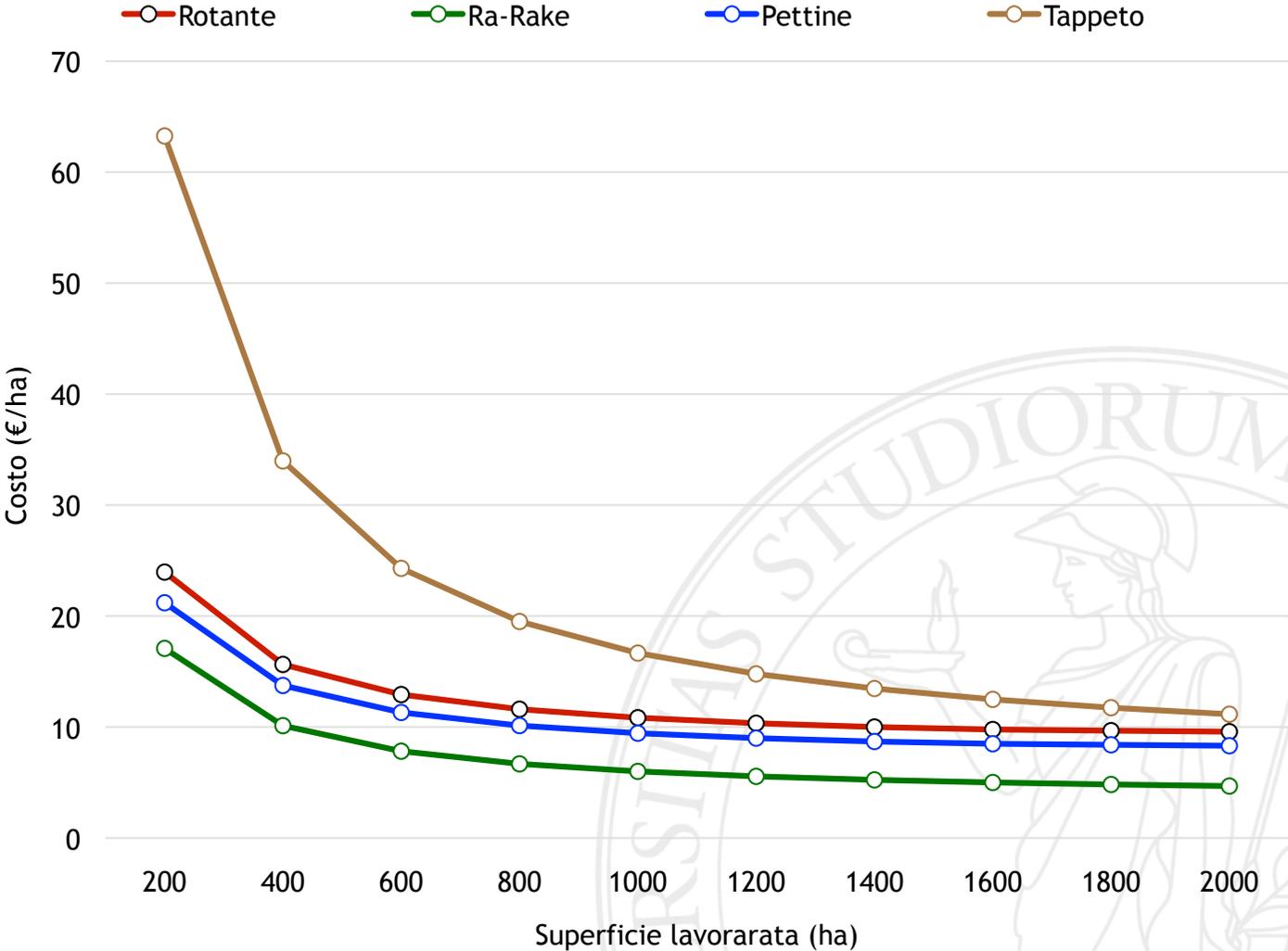


Comb

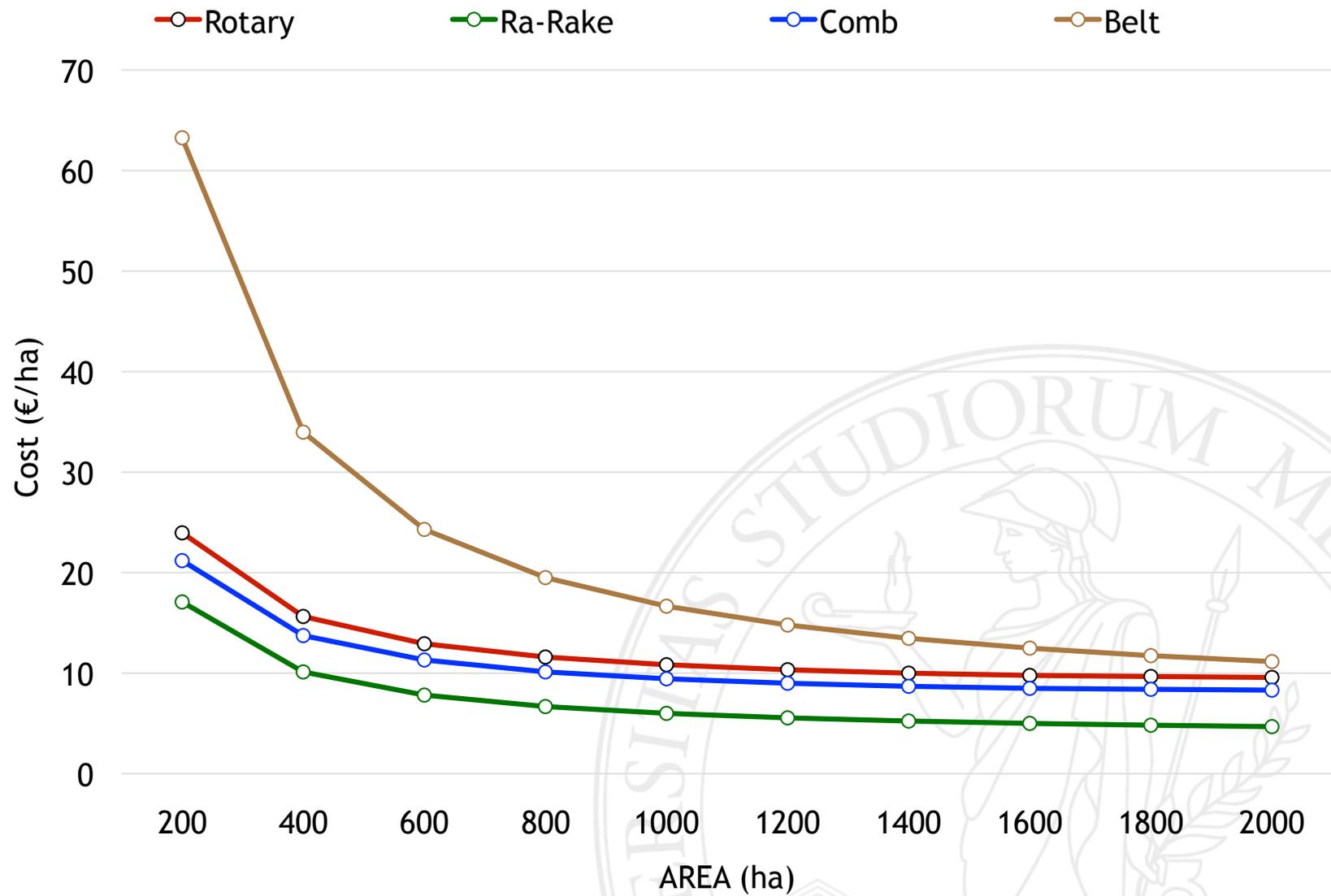
20600 €
 5 ha/h
 1120 kg
 7,5 m
 TR 40 kW

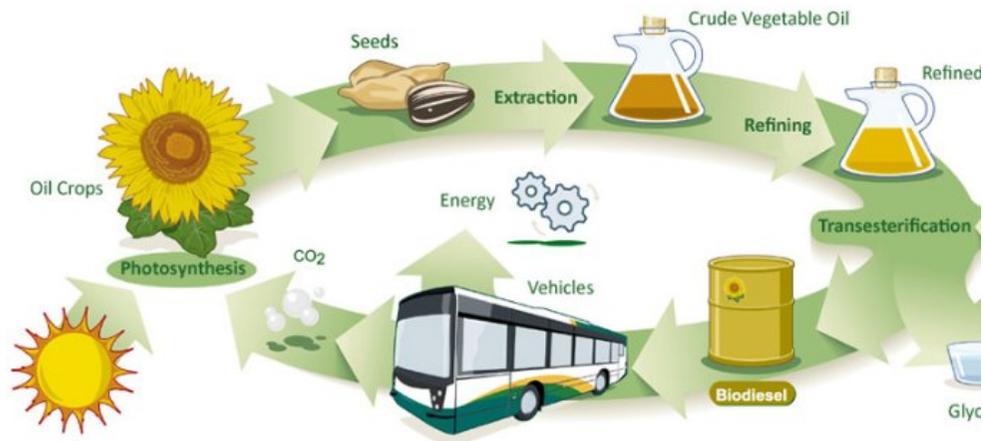


VALUTAZIONE ECONOMICA: €/ha



ECONOMIC EVALUATION: €/ha





LCA

Approccio di valutazione definito da standards ISO, è il più usato ed accettato metodo di valutazione delle performance ambientali di un prodotto e/o servizio. Considera l'intero ciclo di vita del prodotto dall'estrazione delle materie prime alla gestione degli eventuali rifiuti generati



OUTPUT DI UNO STUDIO LCA :

Impronta di carbonio

Impronta idrica

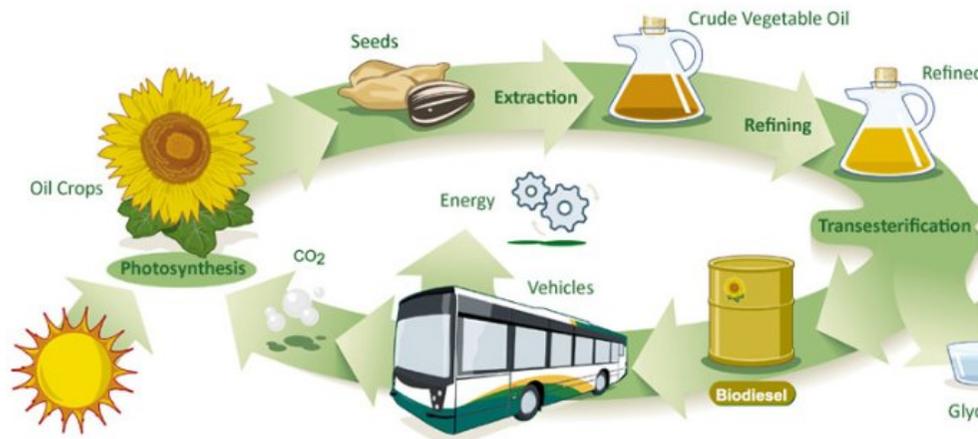


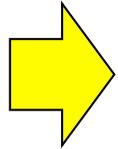
LCA

Defined by specific ISO standards, is the most widely accepted method to evaluate the environmental effects related to a production process. It considers the whole life cycle of the products from the extraction of raw materials to the management of the produced wastes

OUTPUT OF A LCA STUDY:

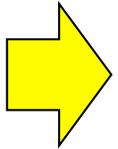
The environmental labels such as Carbon footprint & Water footprint are assessed by applying LCA





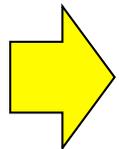
COSTRUZIONE E MANUTENZIONE DELLE MACCHINE

- dati direttamente raccolti per quanto riguarda RA-Rake
- dati di letteratura per altri ranghinatori e per trattori



CONSUMO DI GASOLIO

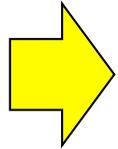
- dati calcolati in funzione delle capacità operative dei diversi cantieri di lavoro



EMISSIONI LEGATE ALLA COMBUSTIONE DI GASOLIO

- dati stimati in funzione dei consumi di gasolio e secondo indicazioni bibliografiche

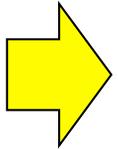




MANUFACTURING AND MAINTANANCE OF MACHINERY

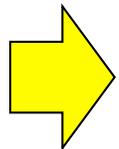
→ data directly collected for RA-Rake

→ data from database and literature for the other rakes and tractors



FUEL CONSUMPTION

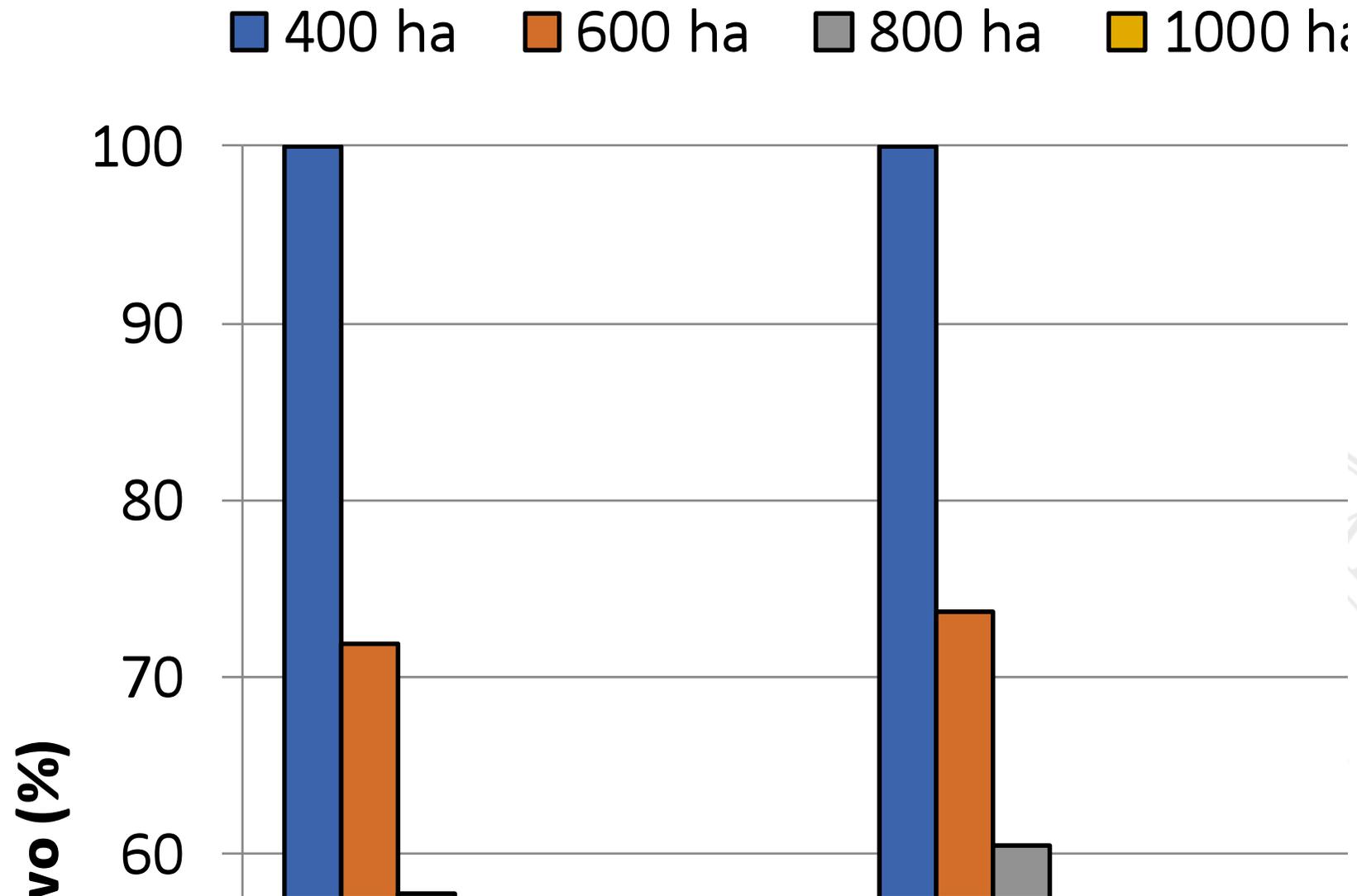
→ Calculated considering the work capacity of the different rakes, the required power and the tractor power



EMISSIONS RELATED TO FUEL CONSUMPTION

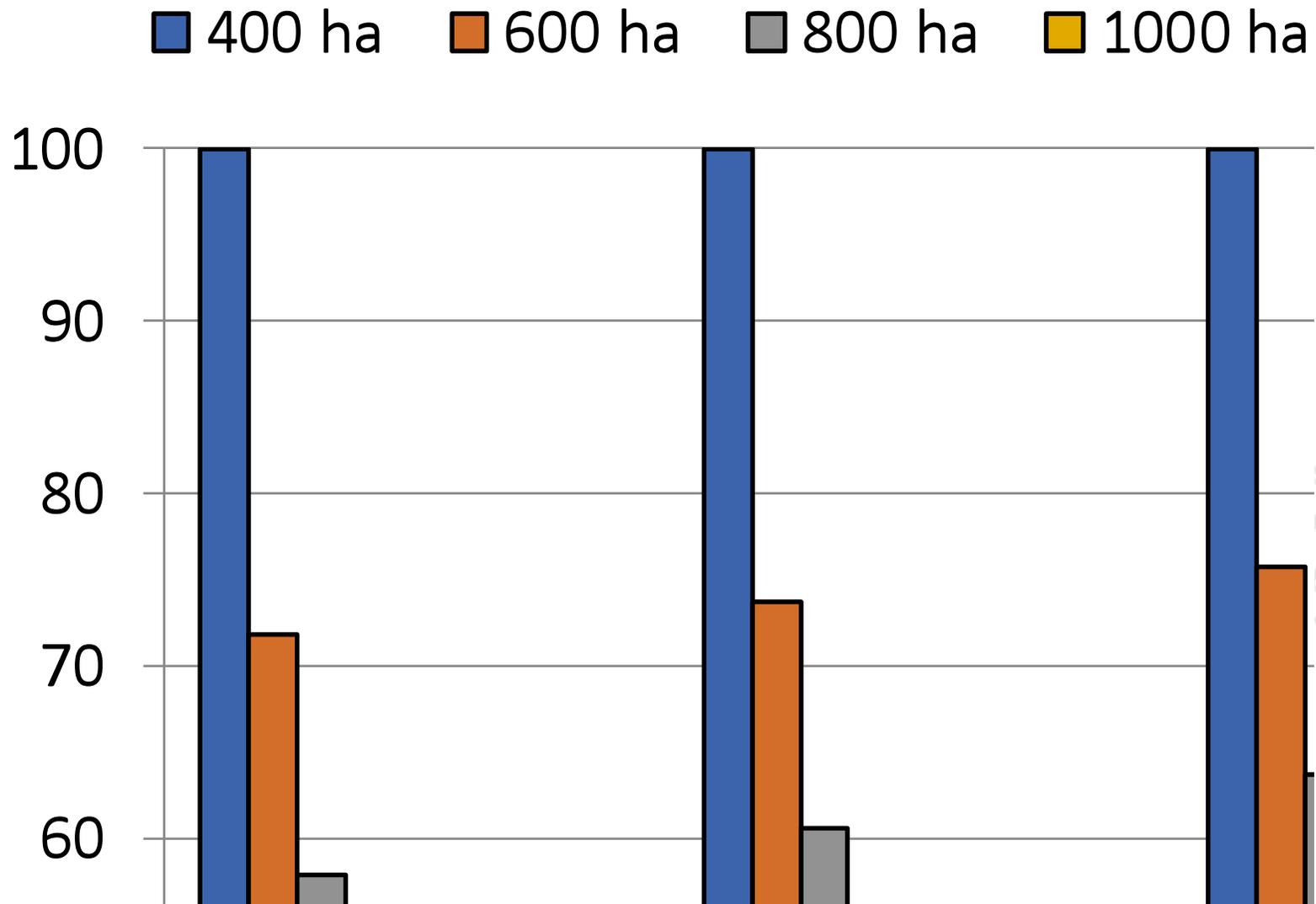
→ Estimated considering fuel consumption





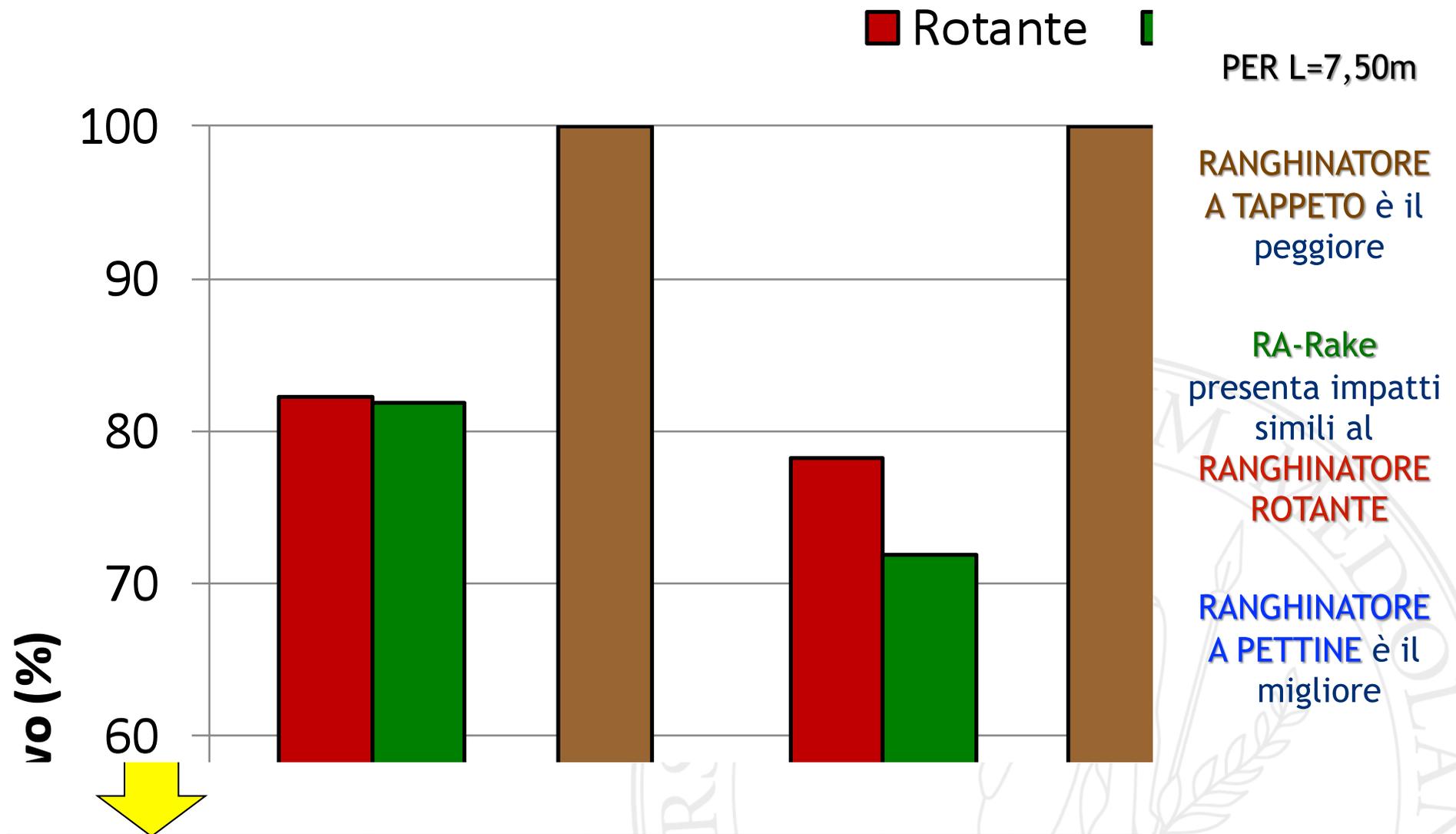
Così come per il costo economico anche i diversi impatti ambientali dipendono fortemente dalla superficie lavorata. All'aumentare della SAU lavorata calano gli impatti





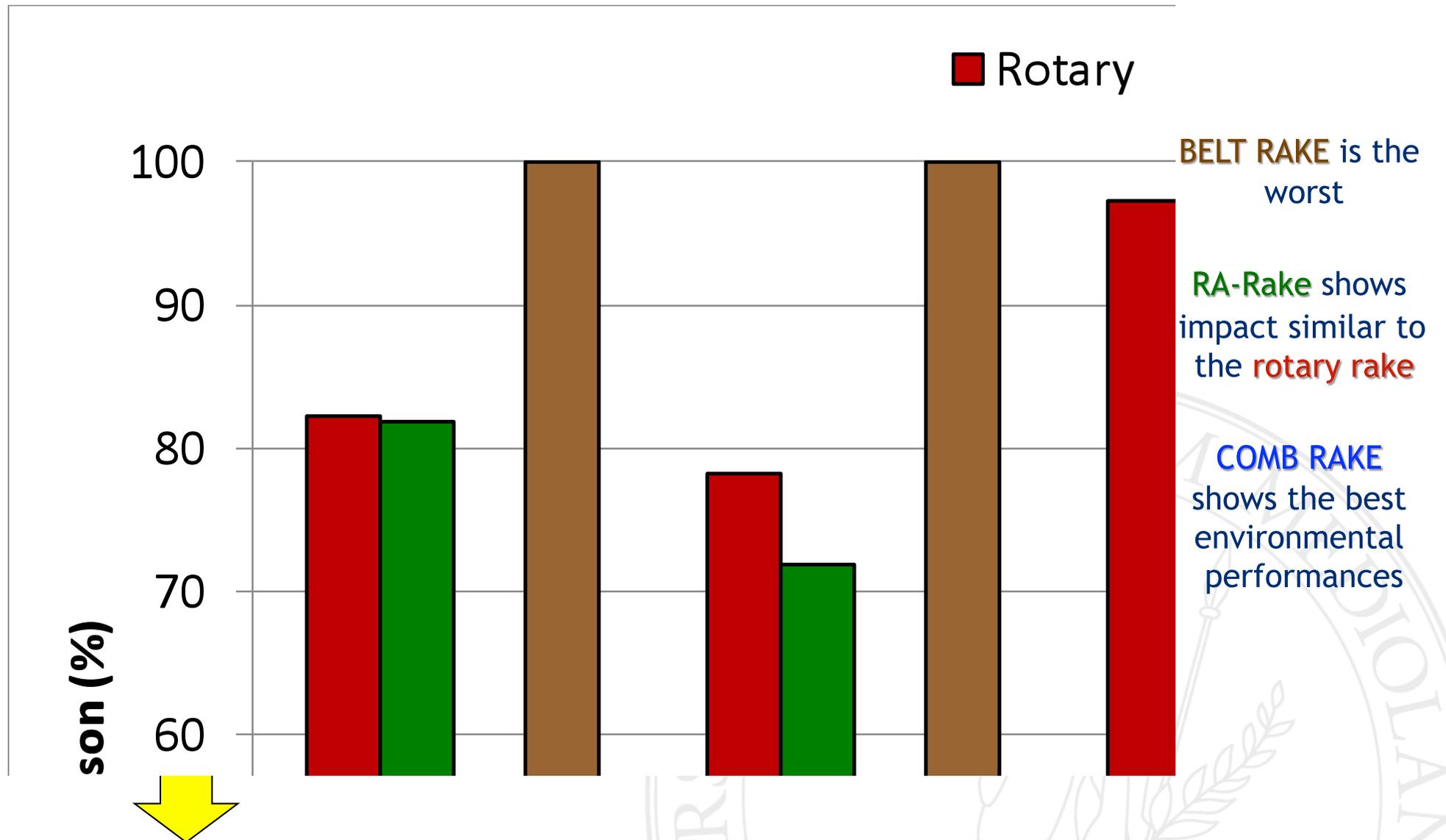
Similarly to the economic cost, also the different environmental impacts depend on the annual worked area. When the area increases the environmental impacts decrease.

VALUTAZIONE AMBIENTALE: Ra-Rake vs ALTRI



| | Unità | Rotante | Ra-Rake | Pettine | Tappeto |
|-----------------------|--------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Riscaldamento Globale | kg CO ₂ eq/ha | 13,86 | 13,79 | 7,95 | 16,85 |





| | Unit | Rotary | Ra-Rake | Comb | Tappeto |
|----------------|--------------------------|--------|---------|------|---------|
| Global Warming | kg CO ₂ eq/ha | 13,86 | 13,79 | 7,95 | 16,85 |



ECONOMIC ASPECTS

→ **Lower cost for hay making (raking)**. Wider differences when the annual worked area is < 400 ha

→ Lower investment (€) but higher work capacity (ha/h)



ENVIRONMENTAL ASPECTS

→ The Ra-Rake (width =7,50 m) is “heavy”, the impact for its manufacturing and maintenance is one of the main responsible for its environmental impact

→ In the future, the development of additional Ra-Rake models, built using the same chassis but with higher working width, will allow to reduce the environmental impact (thanks to higher working capacity).



The presented results refer to 1 ha. When the analysis about the quality of the produced forage will be available → It will be possible to also appreciate the effect of the different rakes on forage quality (ash content, protein, etc.)



ASPETTI ECONOMICI

→ **Minor costo di meccanizzazione** dell'operazione di ranghinatura. Differenze più marcate quando la SAU dominate è inferiore a 400 ha

→ Minor costo di investimento e capacità operative superiore 😊

ASPETTI AMBIENTALI

→ Impatto superiore a quello del ranghinatore a pettine ma inferiore a quello del ranghinatore a tappeto

→ Ra-Rake (L=7,50 m) (è “pesante”, l'impatto legato alla sua fabbricazione è uno dei principali fattori responsabili del suo impatto

→ In prospettiva, lo sviluppo di altri modelli di Ra-Rake che, utilizzando lo stesso telaio, presentino larghezza di lavoro superiore consentirà di ridurre gli impatti



Attualmente risultati riferiti all'ettaro lavorato → terminate le valutazioni qualitative del foraggio si potranno apprezzare gli effetti dei diversi ranghinatori sulla qualità del foraggio



thank
you!

