



GIORNATE TECNICHE NAZIONALI SUL NOCCIOLO

Caprarola 14/15 luglio 2017

Danilo Monarca, Massimo Cecchini, Andrea Colantoni

**Modelli di meccanizzazione
sostenibile per la corilicoltura italiana**



AIIA - Associazione Italiana di Ingegneria Agraria





Associazione Italiana di Ingegneria Agraria

Mission:

- Portare il suo contributo tecnico e scientifico in questioni di interesse generale nell'ambito dell'Ingegneria Agraria
- Favorire relazioni fra studiosi e operatori
- Promuovere lo sviluppo e le ricerche in tema di Ingegneria Agraria
- Favorire la formazione di tecnici specializzati
- Organizzare attività e manifestazioni
- Curare i collegamenti con istituzioni affini italiane ed estere e le manifestazioni di studio



Quale futuro per il nocciolo

XXXV World Nut and Dried Fruit Congress - San Diego, 30 May - 1 June 2016

ESTIMATED WORLD HAZELNUT PRODUCTION

Kernel Basis - Metric Tons

COUNTRY	2015 / 2016				2016 / 2017			
	BEG. STOCK	CROP	TOTAL SUPPLY	ENDING STOCK	BEG. STOCK	CROP	TOTAL SUPPLY	ENDING STOCK
TURKEY	12 500	355.000	367.500	72 500	72.500	301.000	373.500	58.500
ITALY	450	56.250	56.700	6.750	6.750	58.500	65.250	4.500
GEORGIA	500	25.000	25.500	500	500	20.000	20.500	500
AZERBAIJAN	250	20.000	20.250	500	500	17.500	18.000	250
USA	400	11.140	11.540	0	0	12.800	12.800	0
SPAIN	144	10.560	10.704	144	144	10.080	10.224	480
CHILE	0	5.400	5.400	0	0	5.400	5.400	0
FRANCE	240	4.800	5.040	0	0	4.800	4.800	0
IRAN	0	4.500	4.500	225	225	4.500	4.725	225
CHINA	0	2.250	2.250	0	0	2.250	2.250	0
OTHERS	0	2.250	2.250	0	0	2.250	2.250	0
WORLD TOTAL	14.484	497.150	511.634	80.619	80.619	439.080	519.699	64.455
WORLD CONSUMPTION (T. Supply - End. Stock)				431.015	455.244			



Le aree corilicole in Italia

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2015 vs 2010	2015 vs 2010
	(ettari)	(%)						
Lazio	19.029	19.008	19.452	19.454	19.459	19.515	486	3%
Viterbo	17.708	17.700	18.430	18.432	18.430	18.500	792	4%
Roma	1.144	1.144	890	890	887	889	-255	-22%
Altre Lazio	177	164	132	132	142	126	-51	-29%
Campania	22.883	22.787	22.684	20.354	20.280	20.318	-2.565	-11%
Caserta	3.348	3.349	3.350	3.350	3.392	3.444	96	3%
Napoli	6.607	6.575	6.436	6.359	6.248	6.144	-463	-7%
Avellino	10.267	10.200	10.200	8.000	8.000	8.000	-2.267	-22%
Salerno	2.567	2.567	2.600	2.550	2.550	2.650	83	3%
Altre Campania	94	96	98	95	90	80	-14	-15%
Piemonte	12.142	12.133	14.050	15.966	16.755	17.163	5.021	41%
Cuneo	9.215	9.215	n.d.	10.961	11.498	12.091	2.876	31%
Asti	2.527	2.520	n.d.	3.346	3.476	3.411	884	35%
Alessandria	232	232	n.d.	1.378	1.473	1.426	1.194	515%
Altre Piemonte	168	166	n.d.	281	308	235	67	40%
Sicilia	14.825	14.740	14.620	13.910	13.910	13.430	-1.395	-9%
Messina	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.000	-500	-4%
Catania	1.350	1.320	1.200	1.100	1.100	1.100	-250	-19%
Altre Sicilia	975	920	920	310	310	330	-645	-66%
Altre Regioni	1.585	1.824	1.827	1.775	1.721	1.092	-493	-31%
ITALIA	70.464	70.492	72.633	71.459	72.125	71.518	1.054	1,5%

La meccanizzazione della gestione dei noccioleti



Trinciasarmenti



MODELLO	PESO kg	 KW HP	 cm	 cm	 cm	 rpm	 nr
160	510	36-44 50-60	160	173	 80 30	 80 130	540 18
180	540	44-59 60-80	180	193	 90 40	 90 140	540 20
200	580	51-59 70-80	200	213	 100 50	 100 150	540 22
220	610	51-59 80-90	220	233	 110 60	 110 160	540 24



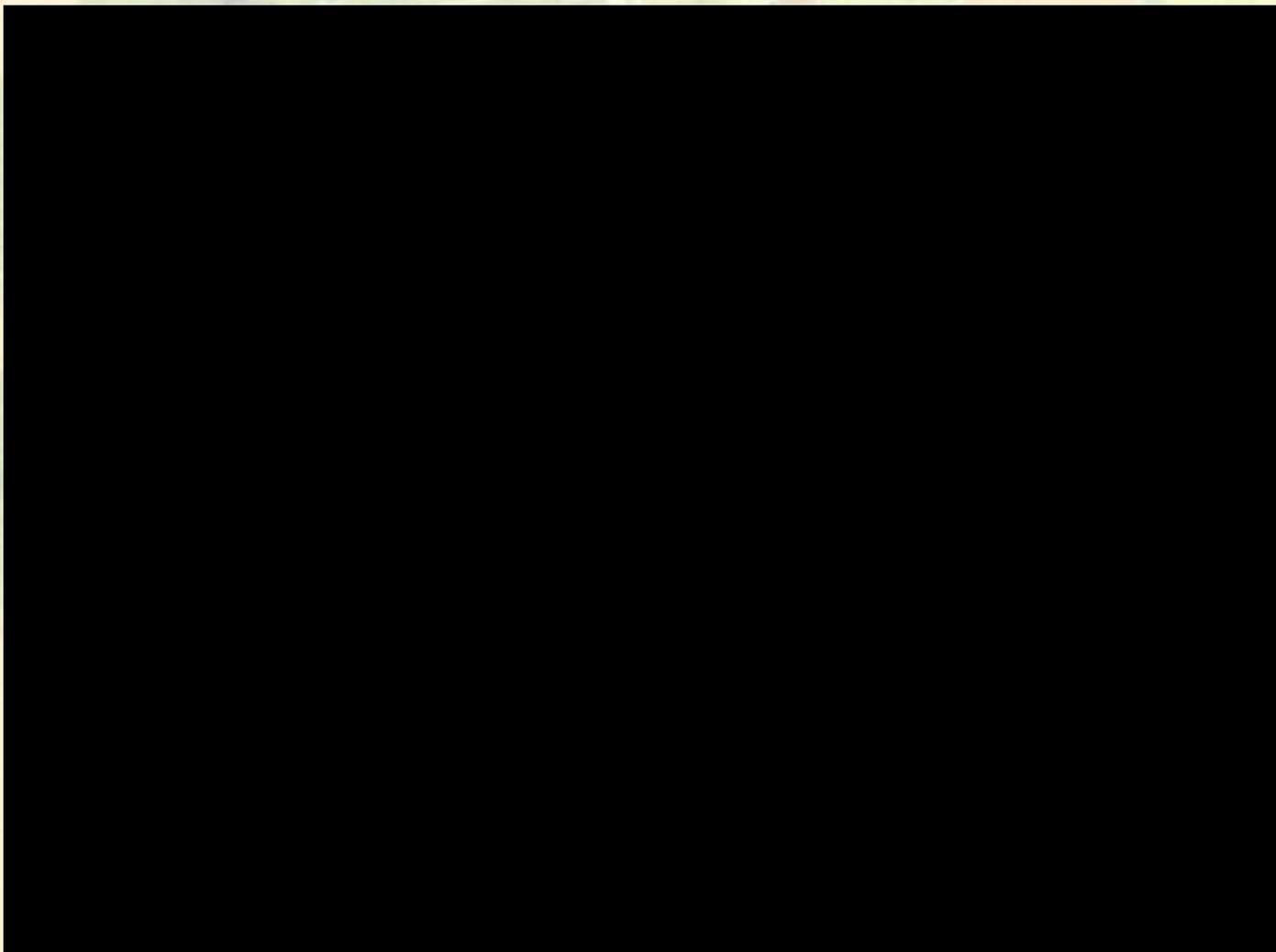
Trinciasarmenti

I modelli si diversificano per la larghezza di lavoro (120-300 cm), per la robustezza ed il numero degli organi di lavoro, per la presenza del disco interfilare, per il tastatore idraulico.

Le potenze dei trattori variano dai 35-40 CV sino a 140 CV per i modelli più larghi.



L'importanza dell'impianto



Potatura e spollonatura



L'ANDANATURA



MACCHINE ANDANATRICI

- Andanatura manuale eseguita con rastrelli di acciaio o plastica;
- soffiatori portati “a spalla”;
- andanatrici meccaniche



ANDANATRICI MECCANICHE

L'organo lavorante (testata) è costituito da spazzole dotate di denti flessibili, che si muovono di moto rettilineo strisciando sul terreno in direzione trasversale all'avanzamento



VENTILATORI ANDANATORI

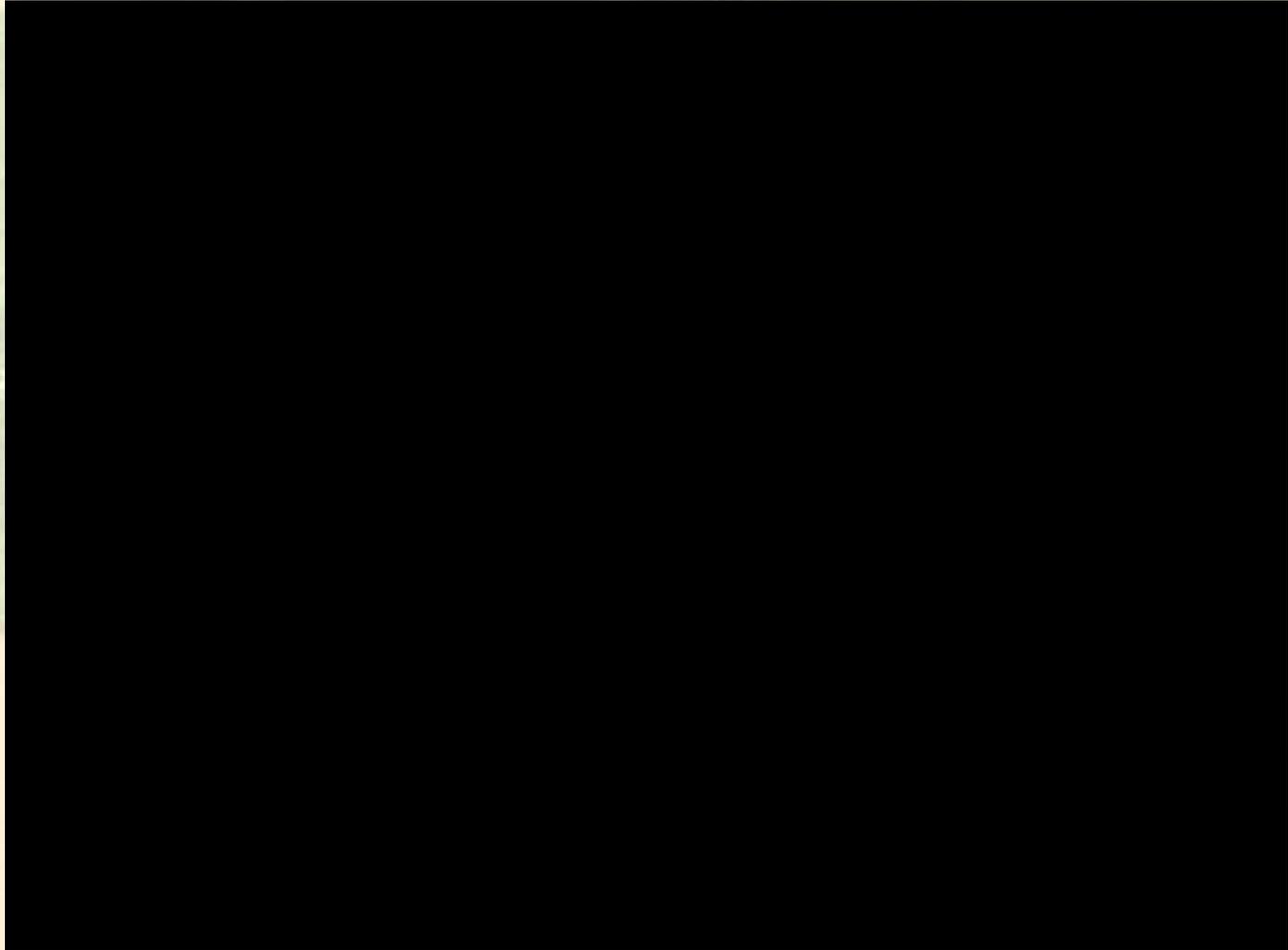
Ventilatori centrifughi a pale che si collegano alla presa di potenza del trattore (di almeno 30 kW)

Portato con tubi

Portato senza tubi



Andanatura meccanica



I tempi di lavoro – ore totali

a) Impiego di lavoro (h/ha)												
Operazioni colturali	<u>AZIENDE</u>										Valori medi terreno	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	lavorato	a pratino
Terreno (*)	L	P	L	P	L	P	P	L	L	P		
- Potatura	48	36	24	40	64	30	104	66	48	23	50,00	46,60
- Spollonatura	16	20	33	40	24	10	67	24	27	12	24,80	29,80
- Lavorazioni terreno	16	--	12	--	9	--	--	11	9	--	11,40	--
- Lavorazioni prato	--	6	--	7	--	5	36	--	--	9	--	12,60
- Irrigazione	--	--	6	--	--	--	8	--	--	--	1,20	1,60
- Trattamenti	2	2	3	4	3	2	4	--	7	2	3,00	2,80
- Concimazioni	2	2	1	5	2	3	2	4	2	2	2,20	2,80
- Rullatura terreno	1	--	3	--	2	--	--	2	2	--	2,00	--
- Raccolta e pulizia	33	24	27	27	84	21	98	109	42	21	59,00	38,20
- Trasporti	--	1	--	--	3	2	--	2	1	2	1,20	1,00
TOTALE	118	91	109	123	191	73	319	218	138	71	154,80	135,40

I tempi di lavoro – ore macchina

b) Impiego di macchine semoventi (h/ha)

Operazioni colturali	<u>AZIENDE</u>										Valori medi	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	terreno	
											lavorato	a pratio
- Potatura	2	4	2	2	4	2	4	5	5	2	3,60	2,80
- Spollonatura	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
- Lavorazioni terreno	16	--	12	--	9	--	--	11	9	--	11,40	--
- Lavorazioni prato	--	6	--	7	--	5	36	--	--	9	--	12,60
- Irrigazione	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
- Trattamenti	2	2	3	4	3	2	4	--	3	2	2,20	2,80
- Concimazioni	2	--	1	5	2	1	2	--	2	2	1,40	2,00
- Rullatura terreno	1	--	3	--	2	--	--	2	2	--	2,00	--
- Raccolta e pulizia	13	10	11	11	7	7	11	13	14	6	11,60	9,00
- Trasporti	--	1	--	--	3	2	--	2	1	2	1,20	1,00
TOTALE	36	23	32	29	30	19	57	33	36	23	33,40	30,20

Macchine per la raccolta

Macchine trainate



Macchine trainate con dispositivo di raccolta



Raccoglitori portate



Raccoglitori semoventi



Testa – Fabbrica di Roma



Macchine trainate



Tonutti – Remanzacco UD

Pietracci – Caprarola

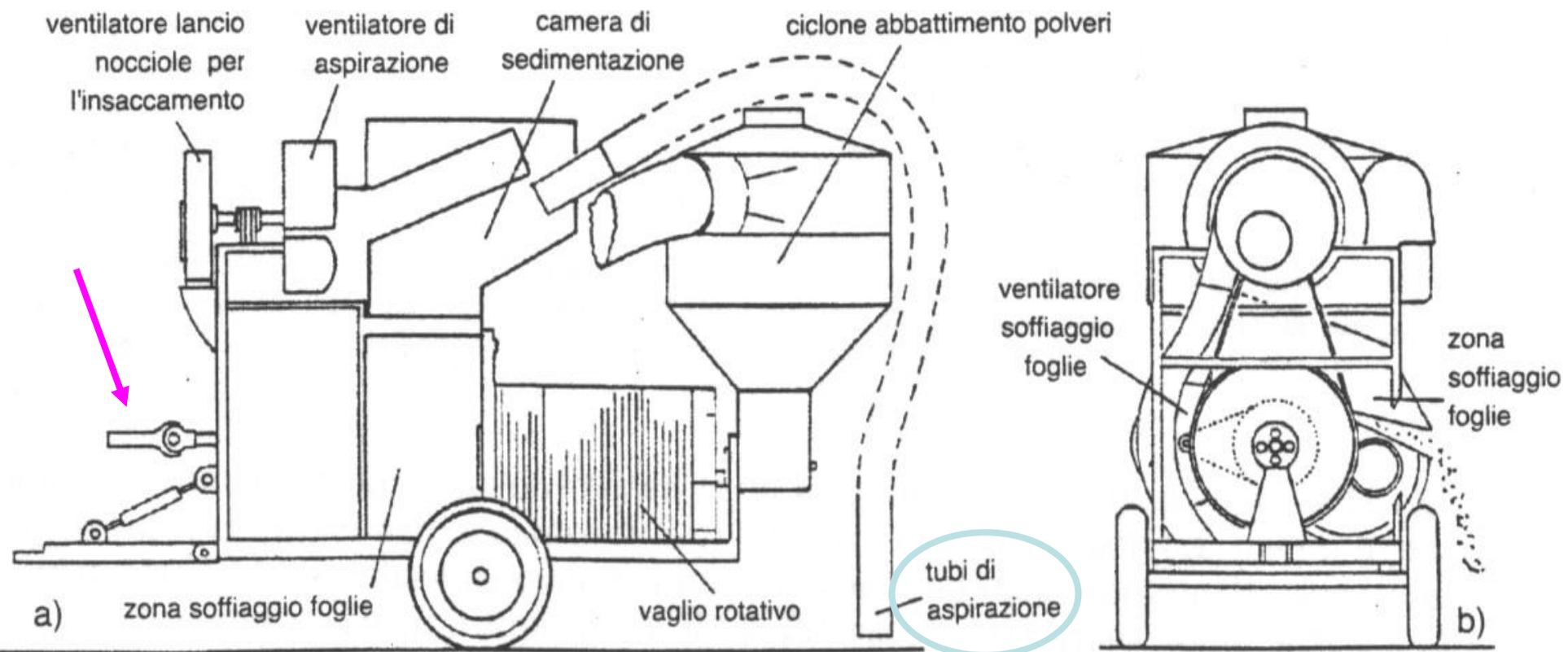


FACMA - Vitorchiano



ASPIRATRICI TRAINATE

Per raccogliere da terra il prodotto ed insaccarlo sfruttano l'effetto aspirante di una corrente d'aria; realizzano poi la cernita dello stesso per mezzo di un sistema pneumatico e di un sistema meccanico.



ASPIRATRICI TRAINATE



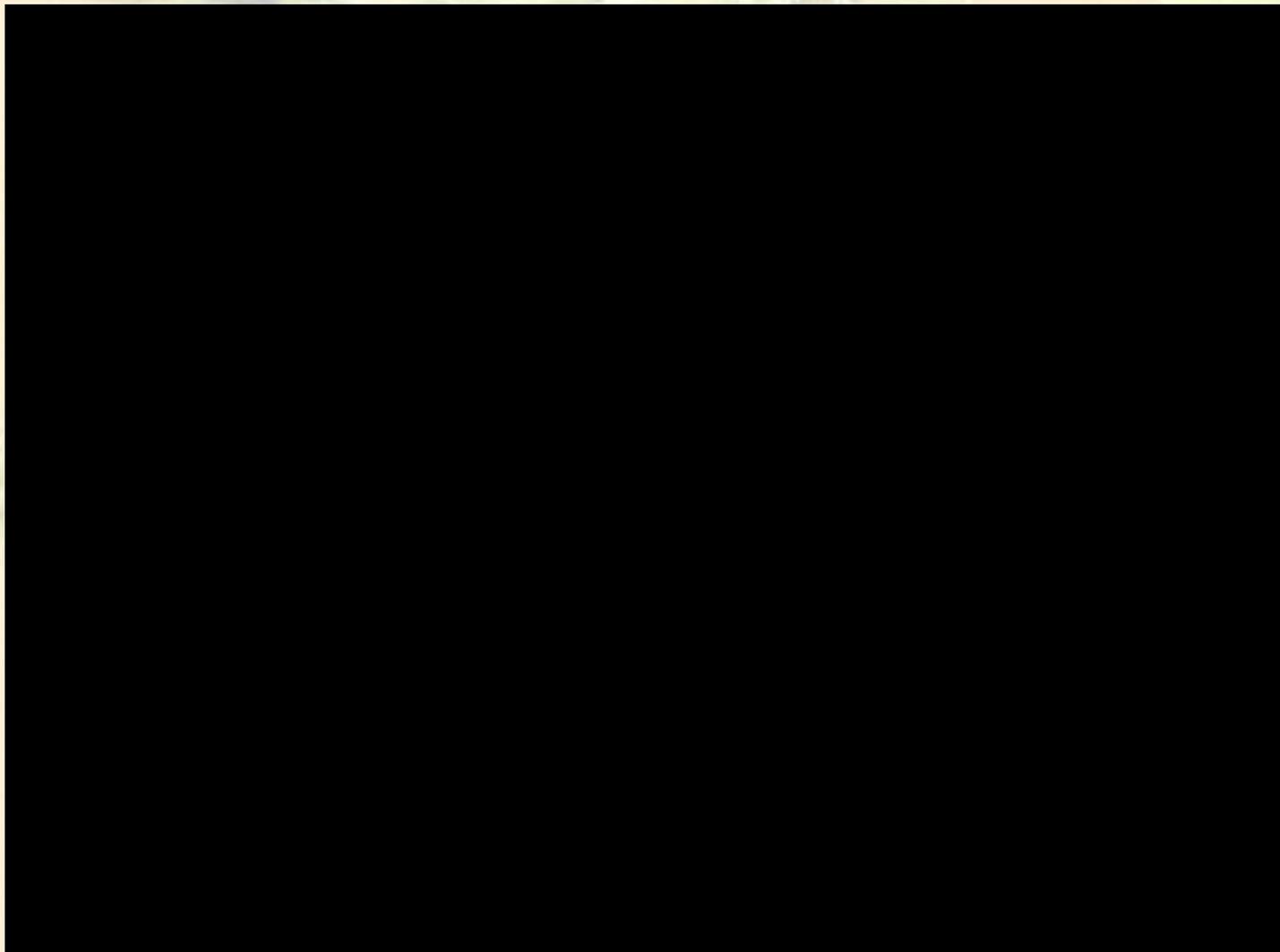
Capacità operativa

Da 5 a 8 h/ha

**Potenza richiesta:
trattore 20 – 60 kW**



I cantieri tradizionali







**Macchine trainate con
dispositivi di raccolta**

Pietracci - Caprarola



AGRINTEM – Soriano nel Cimino

Raccogliatrici portate



G.F. Jolly 1800 – Ronciglione VT



Smart - Cuneo



Giampi Star 2000 –



Smart - Cuneo



Corchiano (VT)



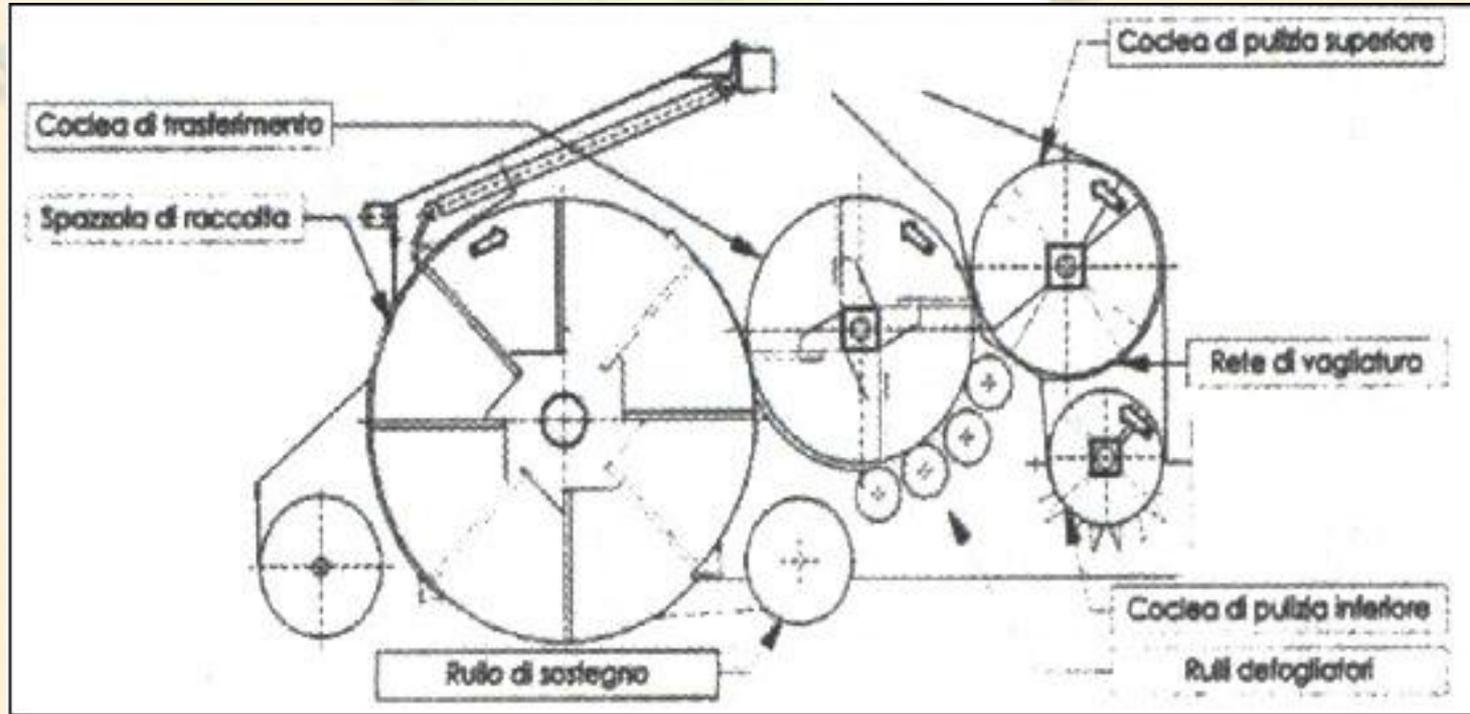
MACCHINE PER LA RACCOLTA



RACCATTATRICI

Nelle macchine raccattatrici il frutto è fisicamente sollevato da terra da spazzole in rotazione che lo lanciano verso nastri di caricamento o coclee interne di pulizia.

RACCATTATRICI PORTATE



spazzola rotante di raccolta del prodotto a terra, disposta frontalmente e trasversalmente alla direzione di avanzamento
costituita da **pettini a denti di plastica flessibile**

coclea di trasferimento orizzontale, consistente in un albero a palette elicoidali in gomma, che ha la funzione di traslare lateralmente i frutti

serie di **rulli defogliatori metallici**, che provocano lo sbriciolamento delle foglie e del terriccio presente ed il loro rilascio sulla superficie del terreno

Seconda camera di pulizia, costituita da una **seconda coclea di pulizia superiore**, da una **rete di vagliatura sottostante**, e da una **terza coclea di pulizia inferiore**

La coclea superiore separa il prodotto dalle componenti estranee più grossolane (materiale pietroso e legnoso), trasportate verso una **bocchetta per lo scarico** a terra, mentre il prodotto, tramite una rete di vagliatura di opportuna dimensione, cade verso la coclea inferiore che, delimitata inferiormente da una **griglia in tondini metallici**, provvede all'ulteriore separazione dei frutti dai materiali più fini

convogliamento dei frutti stessi verso un **flusso d'aria generato da un ventilatore**, che spinge il prodotto pulito, attraverso un **tubo di collegamento** in materiale plastico flessibile, al gruppo portasacchi o al rimorchio posteriore

MACCHINE PER LA RACCOLTA RACCATTATRICI PORTATE

- Si aggancia all'attacco a tre punti del trattore;
- il telaio principale supporta la scatola per il rinvio del moto dalla presa di potenza del trattore agli organi lavoranti tramite albero cardanico



Trasmissione	Giunto cardanico e trasmissione interna meccanica	
Larghezza raccoglitore	mm	1.500 - 1.800
Potenza richiesta	kW	11
Capacità raccolta dichiarata	ha/h	0,3

GF Jolly 1800

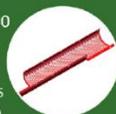


Jolly 1500



Jolly 1500/1800

un solo vaglio
sólo tamiz
only sieve
seulement tamis



Jolly 2500/2800

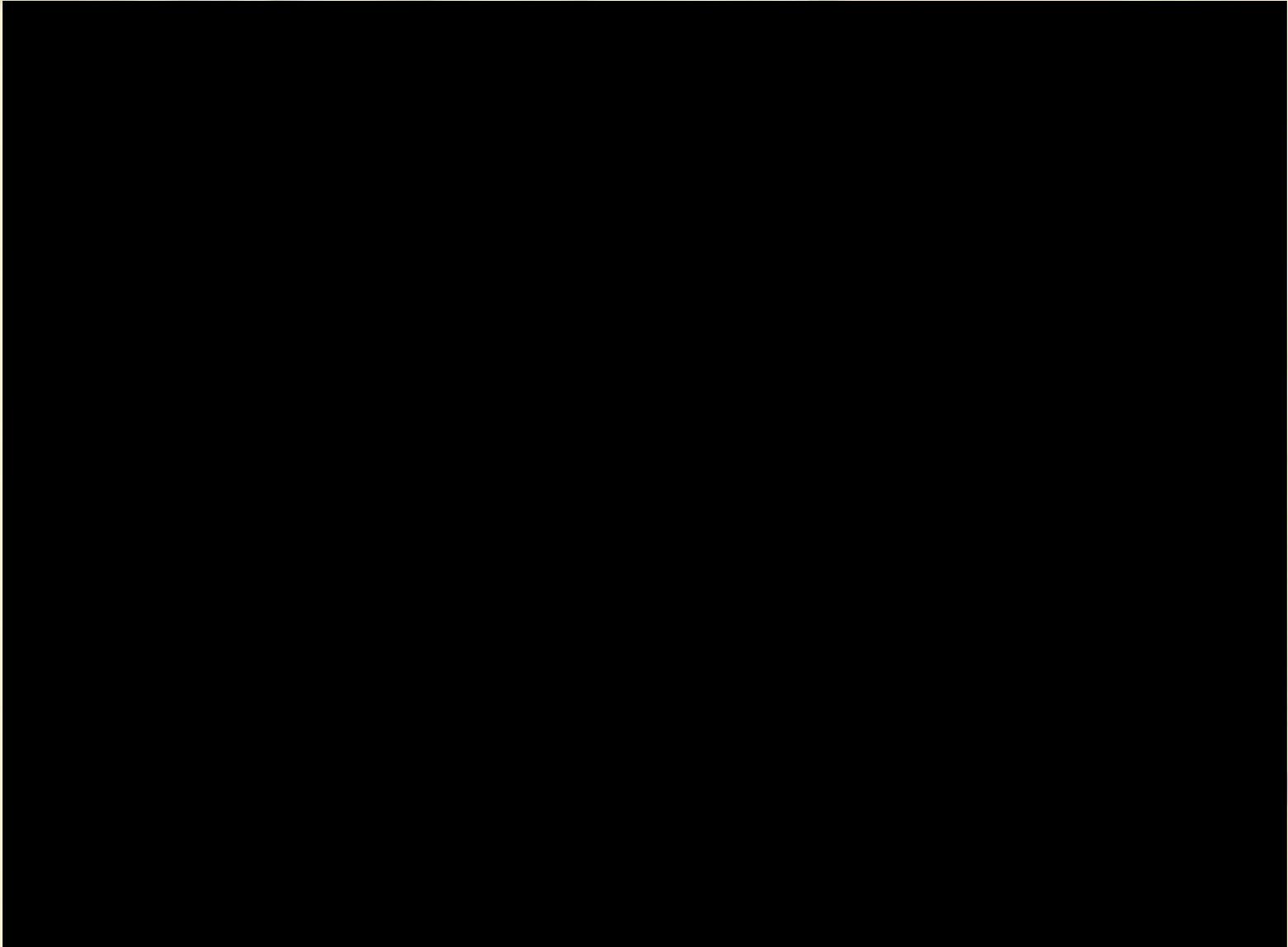
due vagli
dos tamices
two sieves
deux tamis



Jolly 2500



Raccattrice portata GF Jolly 2800



FACMA MEK



RACCOGLITRICI SEMOVENTI

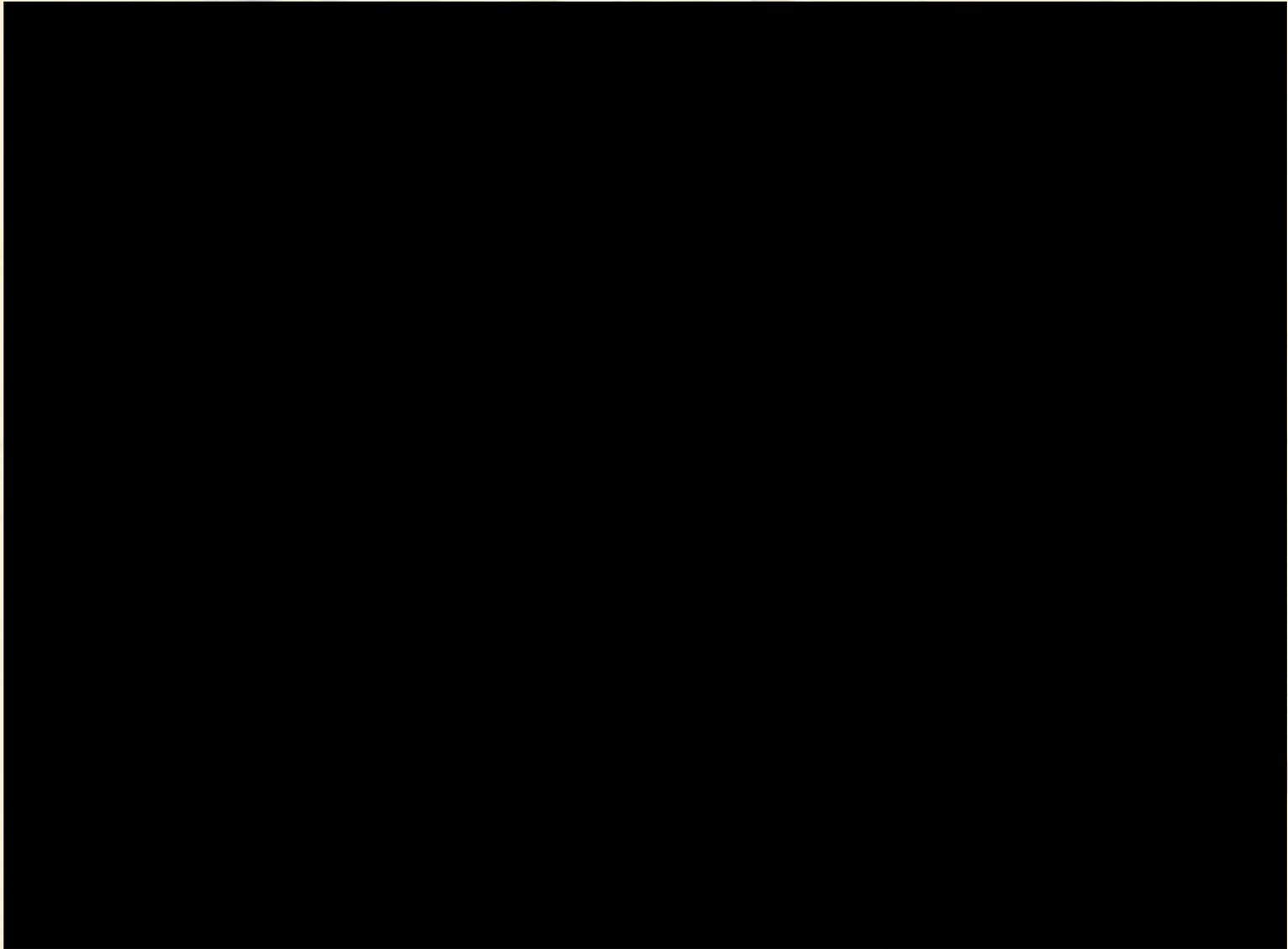




Semovente S6 – GIEMME - Caprarola



GF Super Jolly 4 x 4



MACCHINE PER LA RACCOLTA



ASPIRATRICI

Il principio di funzionamento basato sull'aspirazione del frutto da terra: la corrente di aria generata da un ventilatore solleva i frutti e li convoglia verso gli organi interni di pulizia e cernita.

ASPIRATRICI SEMOVENTI

FUNZIONAMENTO

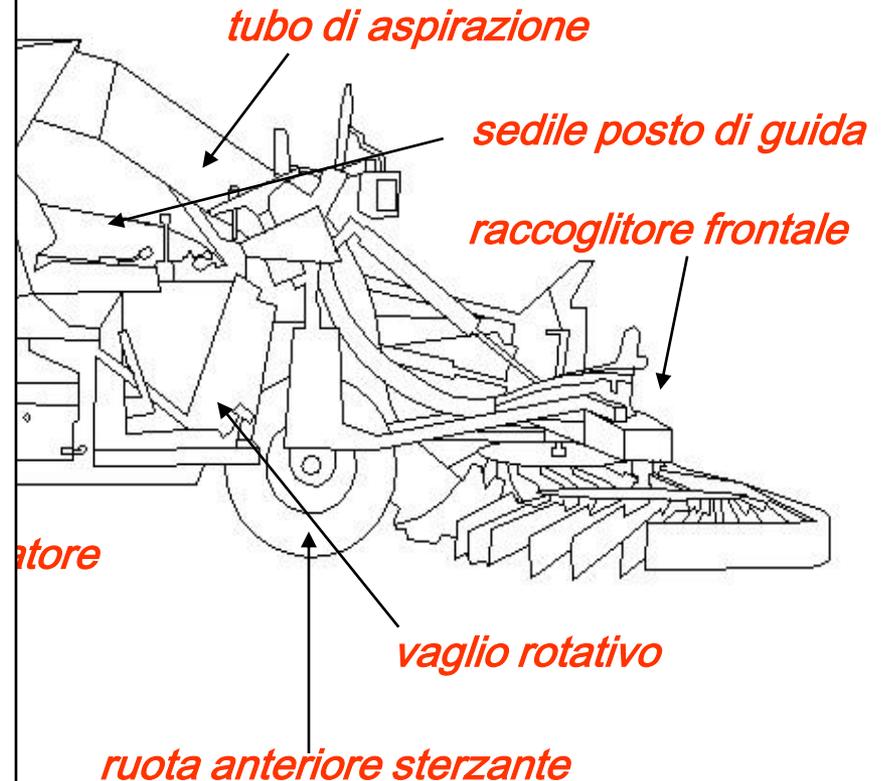
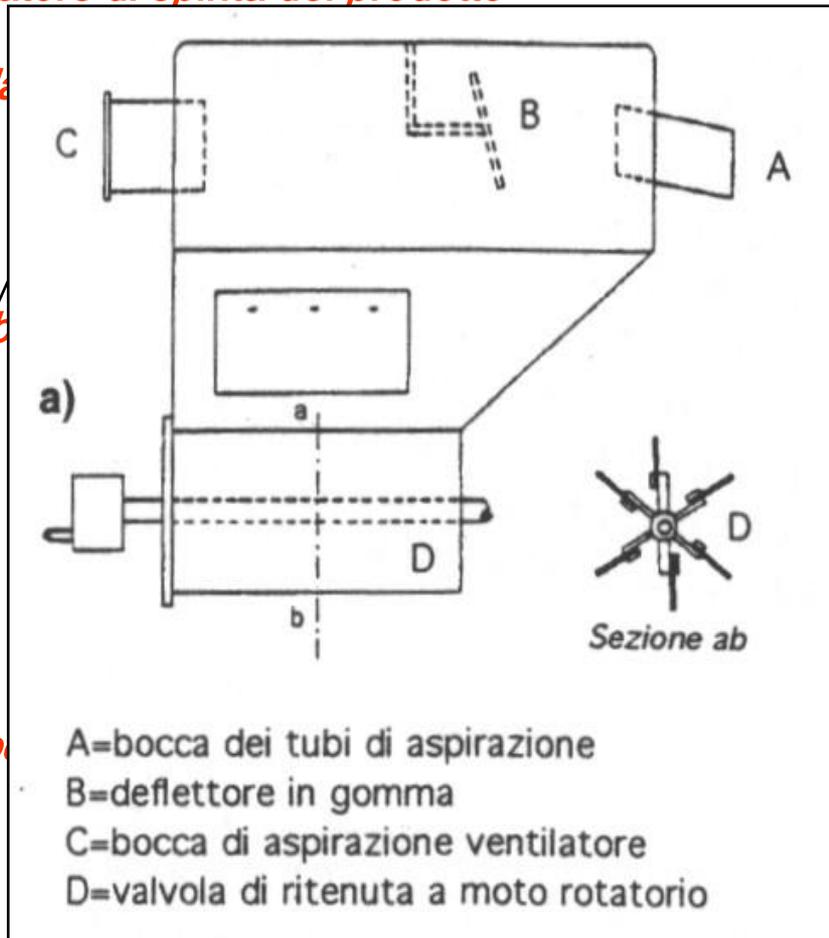
ventilatore di spinta del prodotto

camera di aspirazione

ventila

distrib

tub





Aspiratrice semovente Cimina 300

F.A.C.M.A.
(Vitorchiano,
Viterbo)

Caratteristiche tecniche:

- Lunghezza 5.860 mm
- Larghezza 2.400 mm
- Altezza 1.700 mm
- Massa 2.200 kg
- Diametro tubi di aspirazione 250-140 mm

Motore:

- Diesel Turbocompresso
- Cilindrata 3.950 cc
- Potenza 61 kW
- Trasmissioni idrauliche, tre ruote motrici



FACMA CIMINA F180

Per gentile concessione FACMA di Vitorchiano (VT)



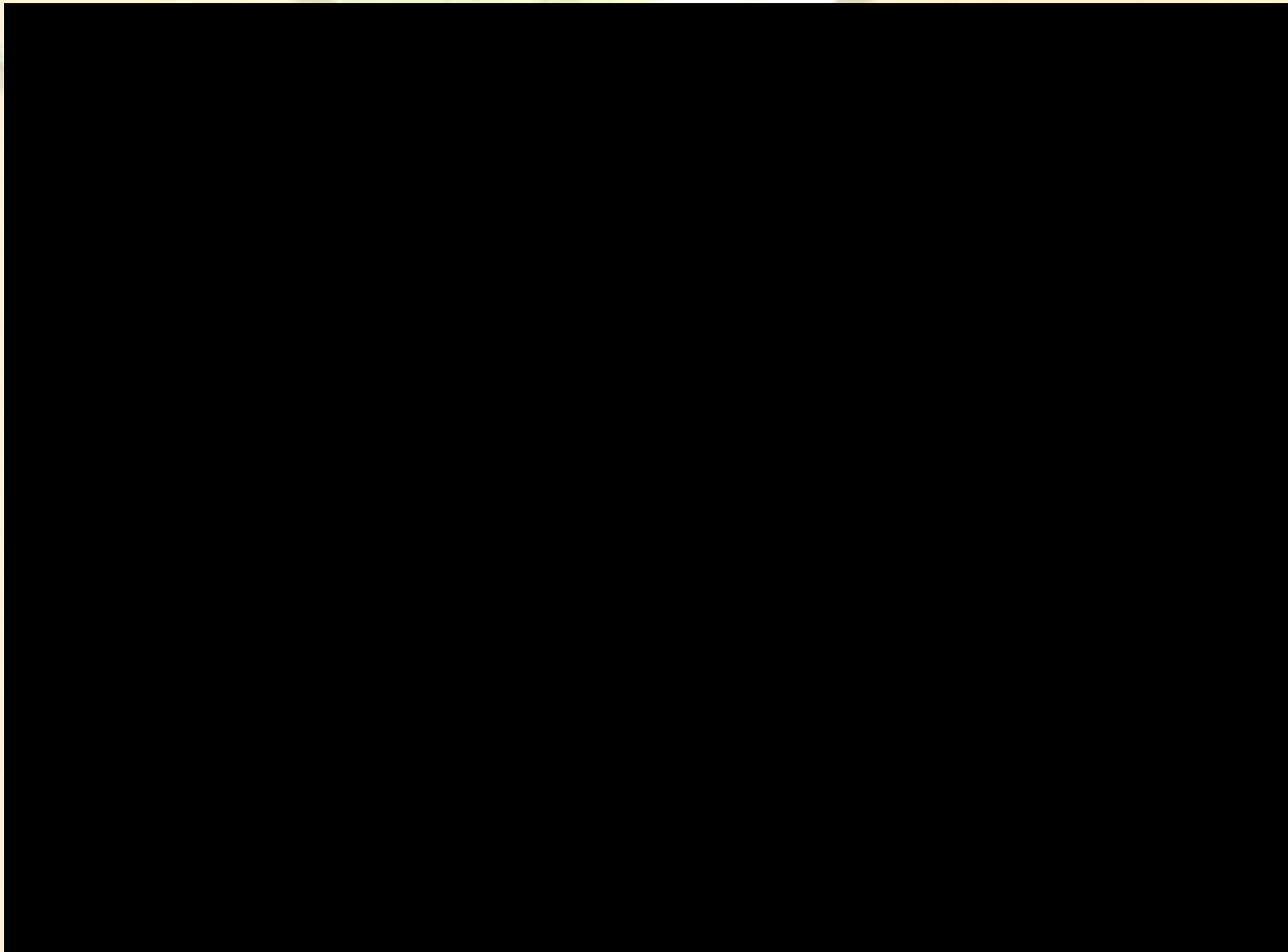
La fase di trasporto





Facma SEMEK

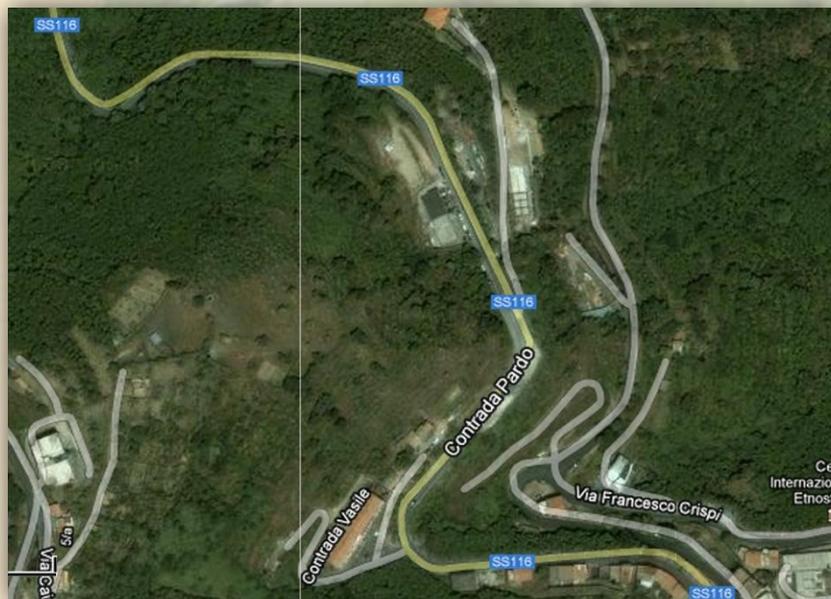




Ucria – Nebrodi

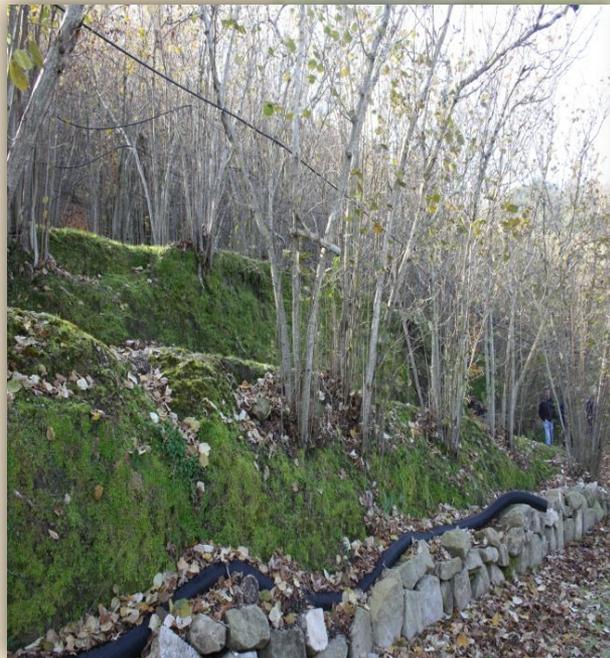


Il progetto SICILNUT



Il nocciolo e la protezione dall'erosione

Anche in terreni poco lavorabili e declivi, le piante di nocciolo svolgono l'importante funzione antierosiva



Il Prototipo sviluppato



In collaborazione con le ditte Chianchia e Rotair

L'utilizzo delle biomasse: Il Progetto Mipaaf AGRES



Dir. Tec. AIEL
Valter Francescato

Unità di Ricerca
Massimo Negrin
Francesco Berno
Marco Mezzadri
Annalisa Paniz



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI UDINE**

Responsabile di progetto
Prof. Rino Gubiani

Unità di Ricerca
Prof. Gianfranco Pergher
Dott. Nicola Zucchiatti
Dott. Sirio Rossano Secondo
Cividino
Dott. Daniele Dell'Antonia
Dott. Alessandro Gaiotto



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
Tuscia**

CIRDER
Centro Interdipartimentale
di Ricerca e Diffusione
delle Energie Rinnovabili

Responsabile scientifico
Prof. Ing. Danilo Monarca

Unità di Ricerca
Prof. Massimo Cecchini
Dott. Andrea Colantoni
Prof. Alvaro Marucci
Dott. Simone Di Giacinto
Dott.ssa Giuseppina Menghini
Dott. Roberto Bedini
Ing. Leonardo Longo
Ing. Elena Allegrini
Sig. Francesco Colopardi



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI UDINE**



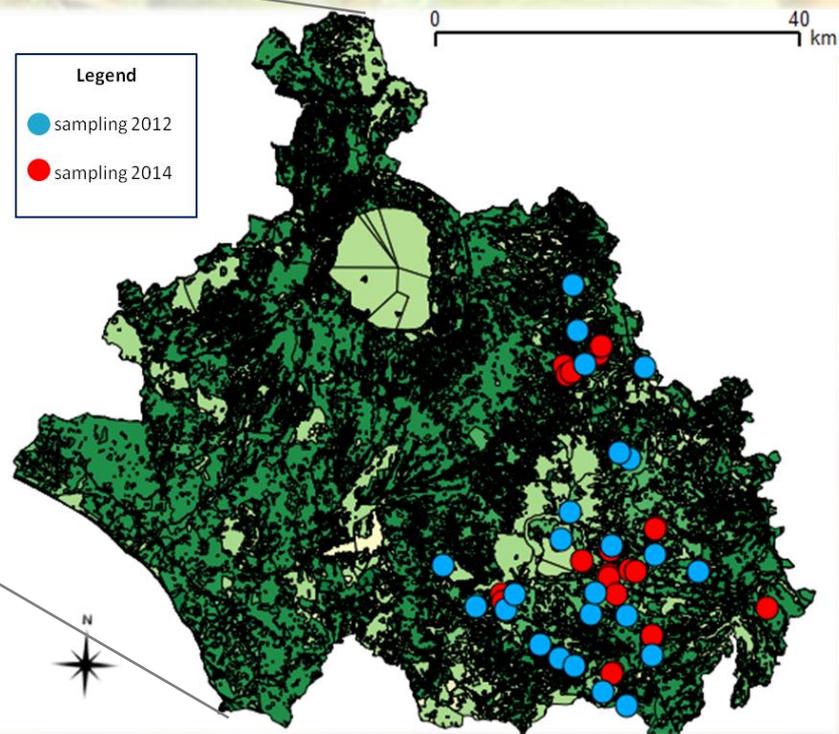
**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
Tuscia**

CIRDER
Centro Interdipartimentale
di Ricerca e Diffusione
delle Energie Rinnovabili




 Provincia di Viterbo

AGRES - Unitus



2 anni di studio sul nocciolo

52 aziende coinvolte

320 ha campionati



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI UDINE**



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
Tuscia**

CIRDER
 Centro Interdipartimentale
 di Ricerca e Diffusione
 delle Energie Rinnovabili



A quelli del nocciolo (18.400 ha circa) vanno aggiunti i residui derivanti dalla potatura dell'olivo (21.000 ha nella provincia di Viterbo)

AGRES - Unitus



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI UDINE**



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
Tuscia**

CIRDER
Centro Interdipartimentale
di Ricerca e Diffusione
delle Energie Rinnovabili



Raccolta dei residui

AGRES - Unitus



Con macchina trincia caricatrice
FACMA - Comby TR 200

dal
campo...



...allo
stoccaggio



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI UDINE



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
Tuscia

CIRDER
Centro Interdipartimentale
di Ricerca e Diffusione
delle Energie Rinnovabili



Disponibilità di biomassa

AGRES - Unitus



POTATURE DEL NOCCIOLO

	Campo di variazione ($X_{max} - X_{min}$)	Media per pianta (kg)	Var	Dev Std	Media per ha (kg)
2012	6,9	3,8	3,14	1,77	1.422
2014	8,6	3,2	4,18	2,04	1.354
MEDIA	8,6	3,5	3,7	1,9	1.388



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI UDINE**



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
Tuscia**

CIRDER
Centro Interdipartimentale
di Ricerca e Diffusione
delle Energie Rinnovabili



Quali possibili impieghi della biomassa?

AGRES -
Unitus



Le principali forme commerciali di biomasse sono: legna da ardere, cippato, pellet e bricchetti. Ad oggi, queste tipologie di biomasse ligneo-cellulosiche vengono **impiegate quasi esclusivamente nella combustione** in impianti termici industriali o semplicemente per il riscaldamento domestico.



bricchetti

pellet



legna



cippato



Esistono tuttavia forme d'impiego alternative...

Considerazioni conclusive: i vantaggi della meccanizzazione

- Riduzione dei tempi e dei costi di raccolta
- Diminuzione dell'impiego di manodopera
- Necessità di adeguamento delle tecniche colturali
- Riduzione dei livelli di polverosità
- Diminuzione della fatica e miglioramento del comfort degli operatori



Considerazioni conclusive: prospettive future

- Introduzione della doppia e tripla raccolta
- Diffusione di cantieri di lavoro integralmente meccanizzati
- Riduzione dei livelli di rischio per gli operatori
- Riduzione dei costi mediante utilizzo delle macchine per la raccolta di altra frutta in guscio (noci, mandorle) e di castagne
- L'eccellenza nel settore delle aziende Viterbesi
- Il ruolo della ricerca



Grazie per la cortese attenzione



• *Prof. Ing. Danilo Monarca*
monarca@unitus.it

