

# PROVA DI SEMINA COMBINATA DELLE COVER CROP



I segreti delle colture di copertura

# COVERCROP



**PSR** LOMBARDIA  
L'INNOVAZIONE  
METTERADICI  
2014 2020



Regione  
Lombardia

Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

*Pubblicazione realizzata con il contributo del FEASR*

*Responsabile dell'informazione: Università degli Studi di Milano*

*Autorità di gestione del programma: Regione Lombardia*

Massimo Motti



Dott. Della Torre Daniele



Quali le  
necessità  
riscontrate

Riduzione dei costi  
- tempo e carburante -

Poter seminare  
anticipatamente

Ridurre il calpestamento

# Qual è l'idea



EFFETTUARE UNA SEMINA COMBINATA AD ALTRE OPERAZIONI DI CAMPO



Compatibilità di meccanizzazione



Compatibilità temporale

Quali  
lavorazioni  
associare

Mietitrebbiatura

Distribuzione dei liquami

Trinciatura degli stocchi

Rincalzatura

# Prototipo seminatrice

Elemento Lavorante

Elemento Seminante

E' stato concepito per essere il più dinamico e configurabile possibile, dovendo adattarsi a più realtà aziendali ed essere combinato a diverse macchine esistenti.

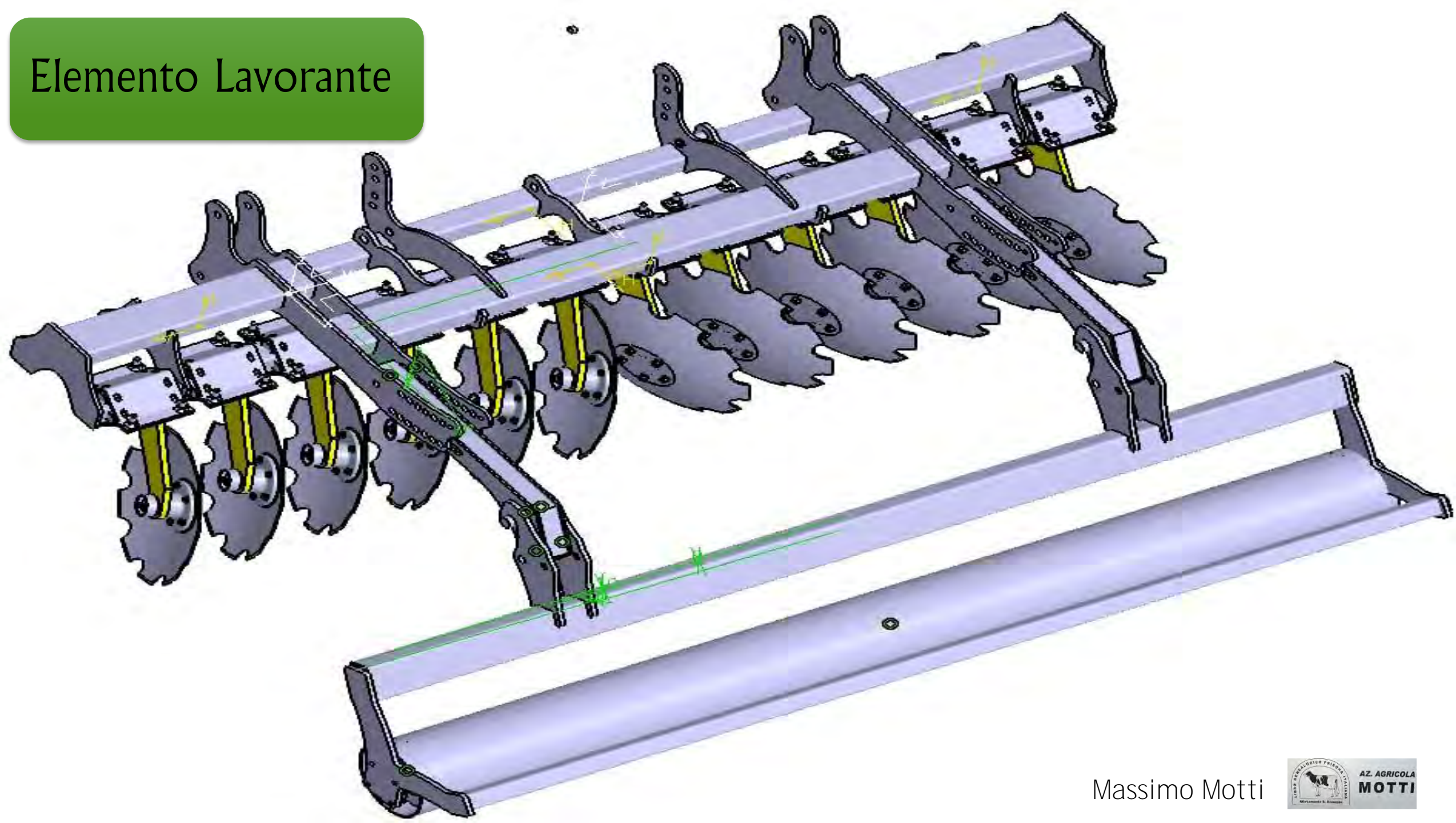
# Prototipo della macchina seminatrice

## Elemento Lavorante

E' costituito da un telaio in acciaio dove sono alloggiati:

- una dischiera inclinata
- una fila di molle a strascico
- una barra metallica trasversale dove saranno ospitati gli elementi finali per l'esecuzione della semina a spaglio.
- un rullo liscio con raschiatore per l'autopulizia

# Elemento Lavorante



Massimo Motti

# Elemento Lavorante





# Prototipo della macchina seminatrice

## Elemento Seminante

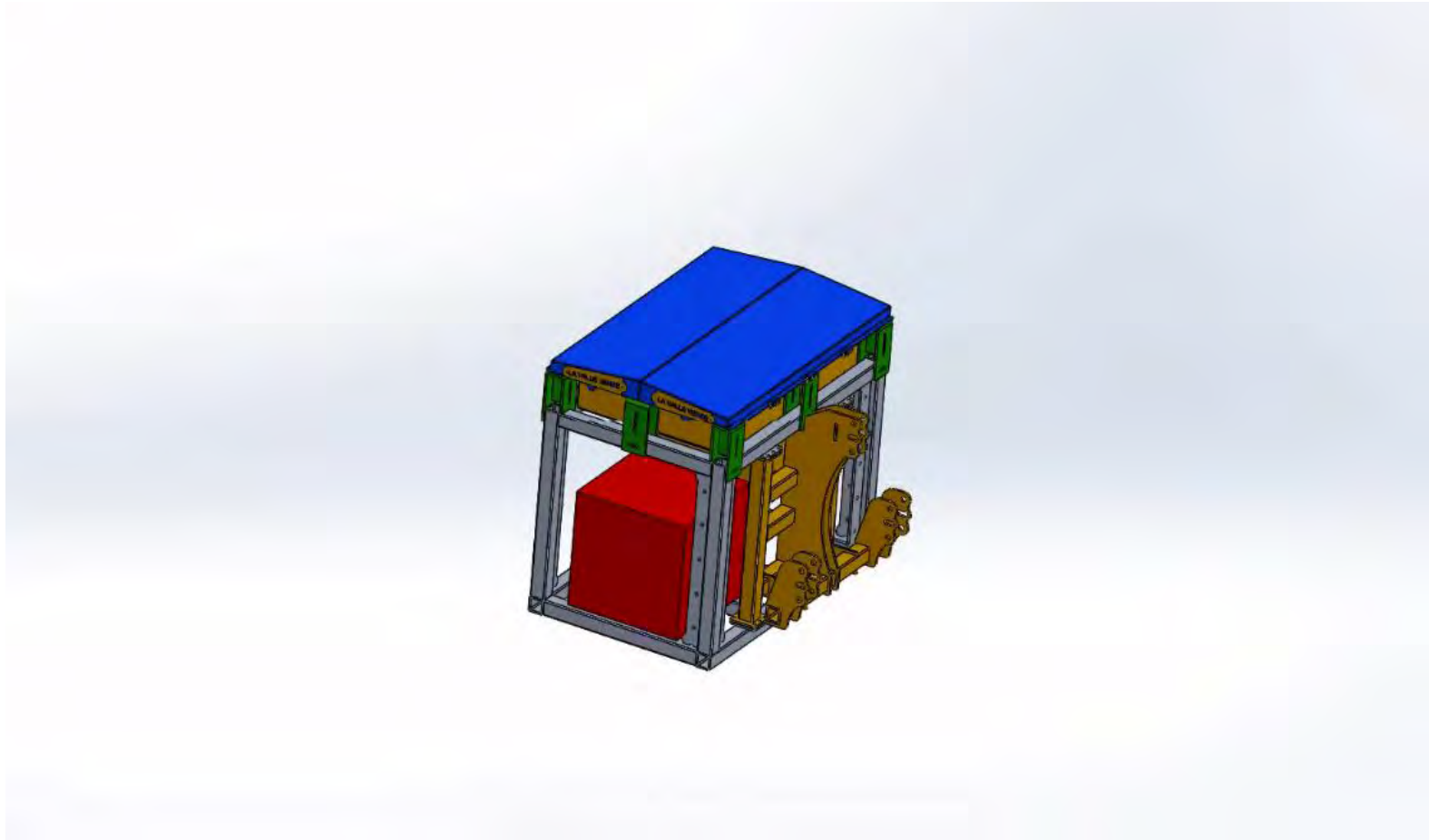
**L'elemento seminante è un insieme, sviluppato su misura, di componenti in grado di operare in piena autonomia meccanica ed elettrica per trasportare una data dose di seme per ettaro al suolo.**

Trovano spazio un componente hardware e software di georeferenziazione

Il gruppo di distribuzione è un sistema idraulico pneumatico che sfrutta l'effetto "Venturi", azionato da una pompa idraulica.

La stessa è alimentata da un generatore di corrente –motore endotermico– munito di accensione elettrica autonoma.

L'intero monoblocco è predisposto per poter essere sollevato con l'attacco a tre punti della trattrice agricola.



Elemento Seminante

# Elemento Seminante



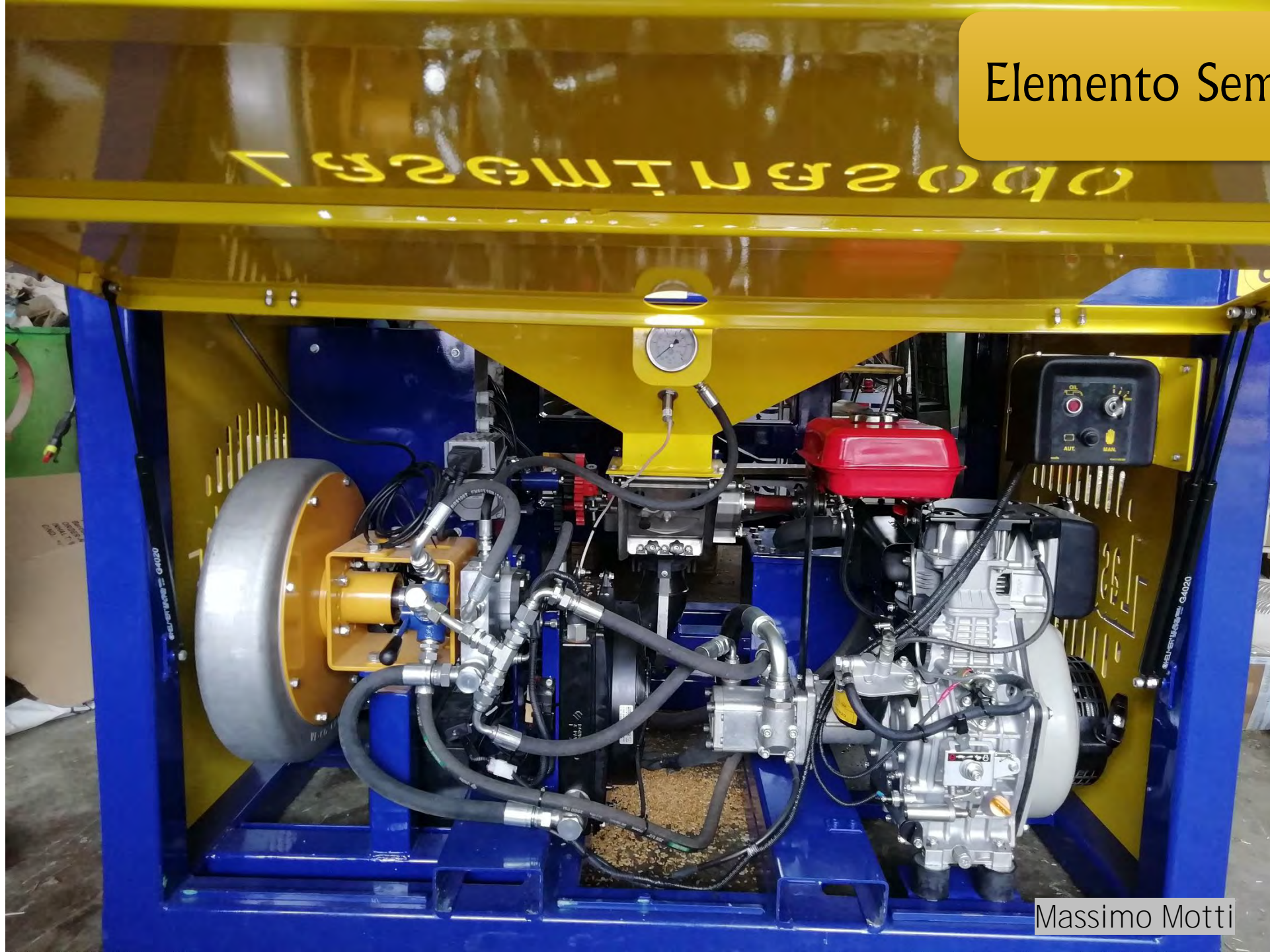
Massimo Motti

# Elemento Seminante



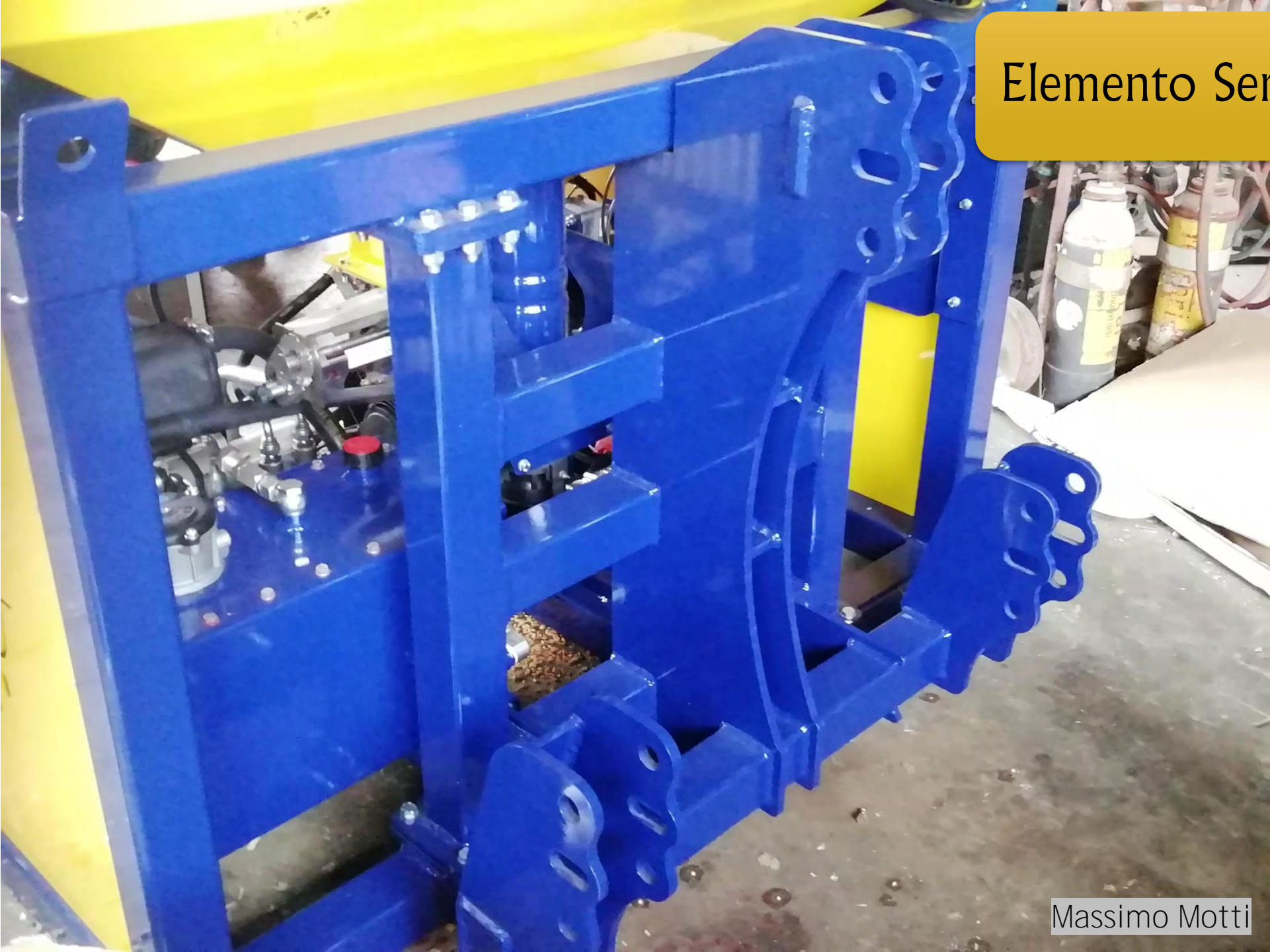
Massimo Motti

# Elemento Seminante

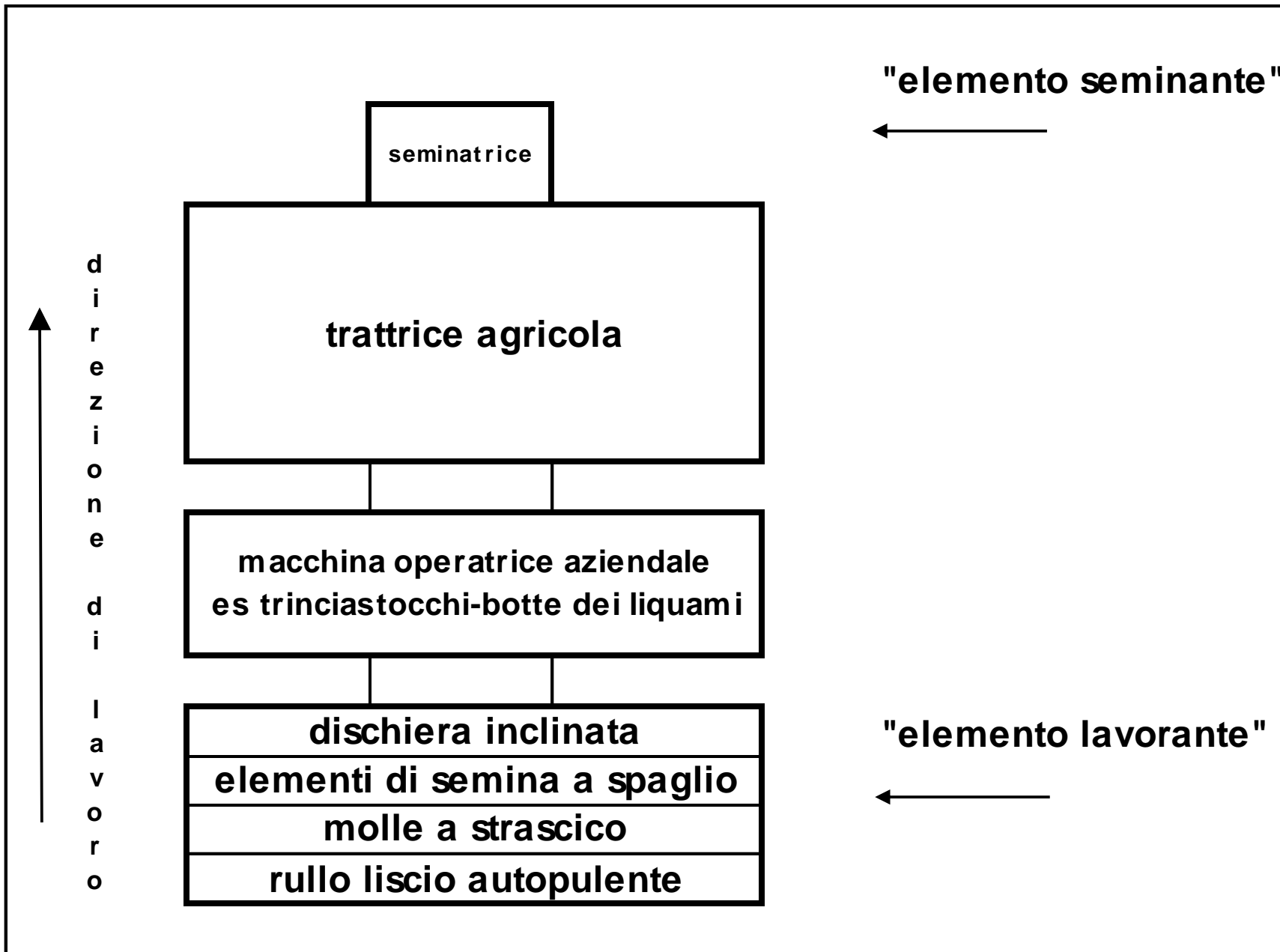


Massimo Motti

# Elemento Seminante

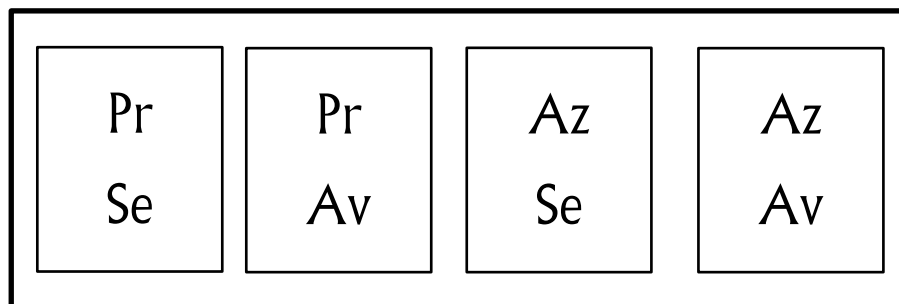


Massimo Motti



**E  
s  
e  
m  
p  
i  
o**

# Campi Sperimentali



Se = senape bianca (15kg/ha)

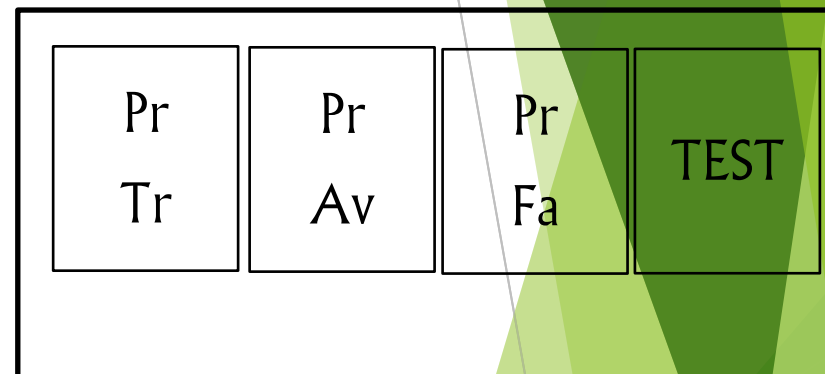
Av= avena strigosa (70kg/ha)

Tr = trifoglio bianco (12kg/ha)

Fa = favino (150kg/ha)

Pr = prototipo

Az= aziendale



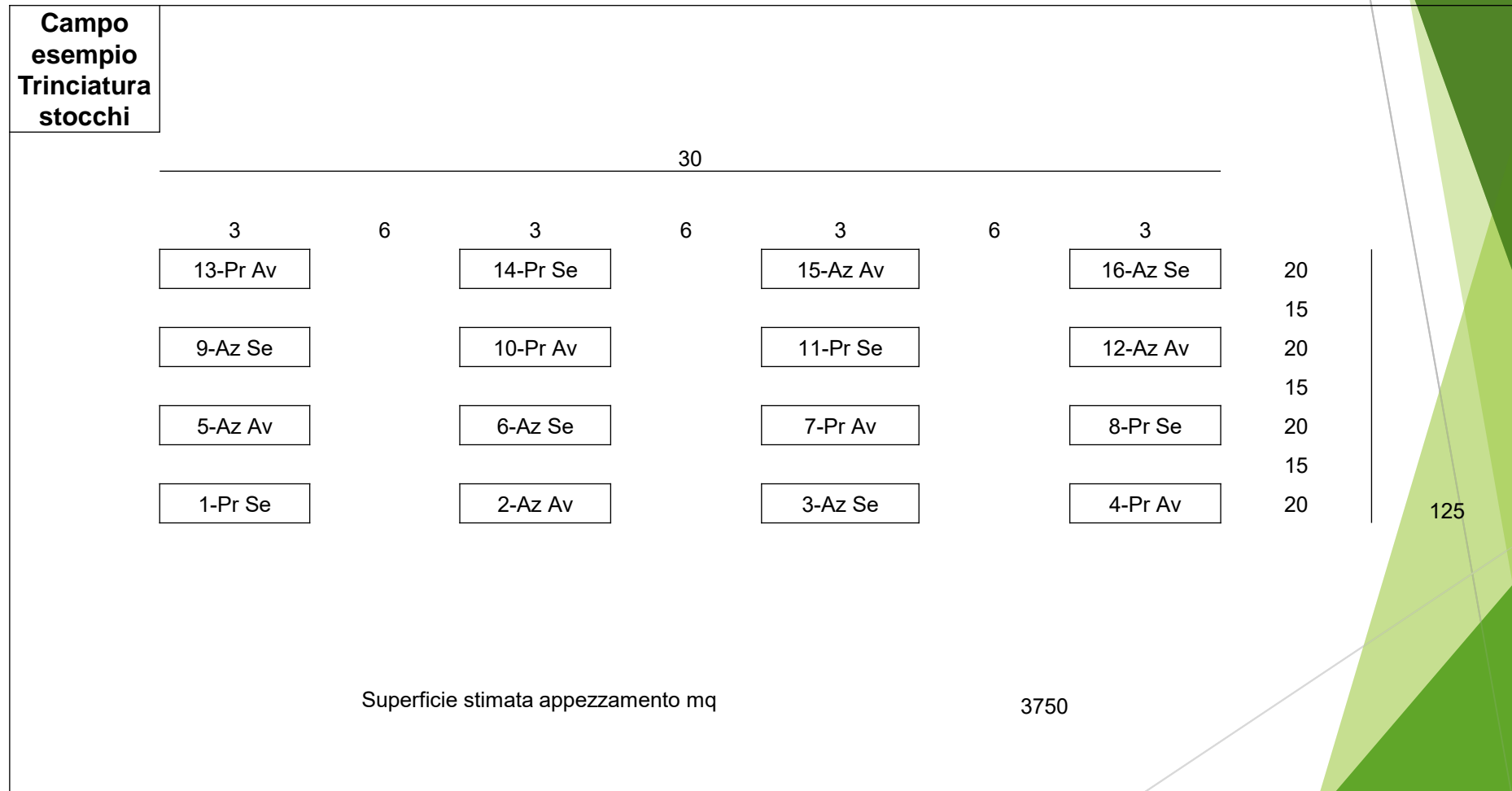
Trinciatura stocchi  
Spandimento Liquami  
Mietitrebbiatura

Rincalzatura

In tutti i campi sperimentali è previsto un disegno randomizzato con 4 ripetizioni

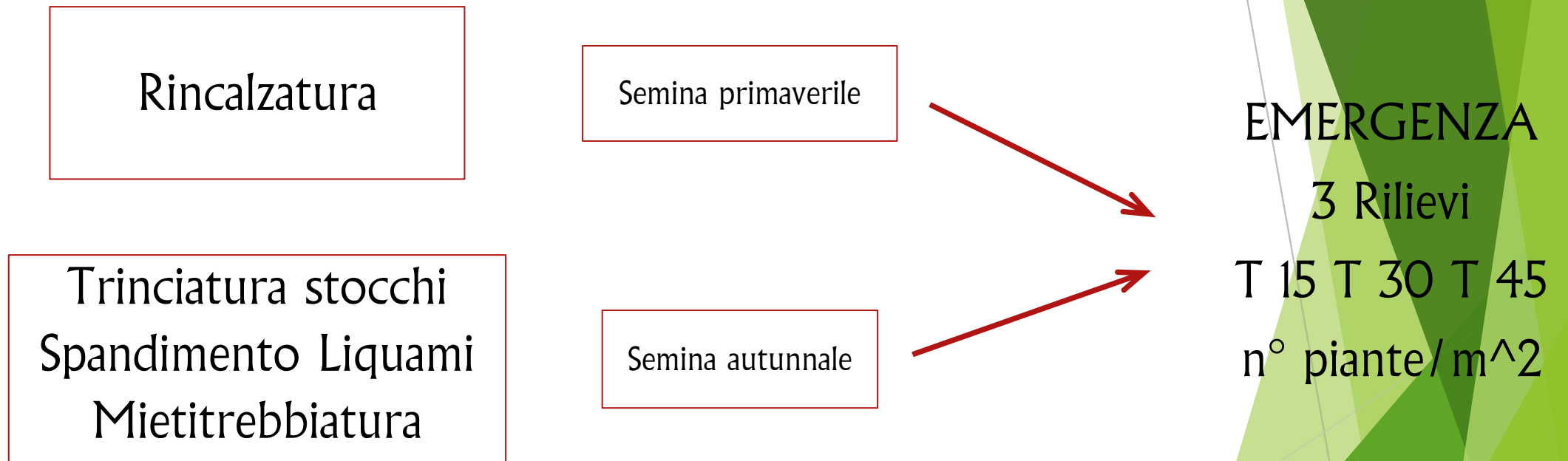


Seminatrice prototipo	Pr
Seminatrice aziendale	Az
Avena strigosa	Av
Senape bianca	Se



# Campi Sperimentali

## Rilievi emergenza cover



In tutti i campi sperimentali è previsto un disegno randomizzato con 4 ripetizioni



# Rilievi di emergenza

# Campi Sperimentali rilievi biomassa

Trinciatura stocchi  
Spandimento Liquami  
Mietitrebbiatura

Semine autunnali



BIOMASSA 1 Rilievo T 60

In tutti i campi sperimentali è previsto un disegno randomizzato con 4 ripetizioni

# Campi Sperimentali rilievi biomassa come ipotizzati sinergia o competizione?

Rincalzatura

Semina primaverile



BIOMASSA cover crop e mais

Esempio: emergenza mais 05/4

T0 RINCALZATURA semina cover crop (es 20/5)

T30 1° **rilievo** pre fioritura (es 20/6)

T60 2° **rilievo** solo cover crop (es 20/7)

T 105 3° **rilievo** pre raccolta (es 05/9)

T 170 4° **rilievo** solo cover crop (es 10/11)

In tutti i campi sperimentali è previsto un disegno randomizzato con 4 ripetizioni



# Rilievi di biomassa

# Campi Sperimentali Rilievi

Tutte le variabili misurate sono sottoposte ad analisi della varianza

Tutti i campioni di biomassa sono trasportati al laboratorio dell'Università di Milano per la determinazione della sostanza secca

In tutti i campi sperimentali è previsto un disegno randomizzato con 4 ripetizioni

# Prototipo macchina seminatrice Configurazioni

## **Botte spandimento liquame**











## C1-Spandimento liquami Avena con seminatrice prototipale

- ▶ Semina:
- ▶ 18-09-20
- ▶ Fotografia del:
- ▶ 02-11-20



## C1-Spandimento liquami Avena con seminatrice aziendale

- ▶ Semina:
- ▶ 29-09-20
- ▶ Fotografia del:
- ▶ 02-11-20



# C1-Spandimento liquami Senape con seminatrice prototipale

- ▶ Semina:
- ▶ 18-09-20
- ▶ Fotografia del:
- ▶ 02-11-20



# C1-Spandimento liquami Senape con seminatrice aziendale

- ▶ Semina:
- ▶ 29-09-20
- ▶ Fotografia del:
- ▶ 02-11-20





Prototipo macchina seminatrice  
Configurazioni

**Trinciastocchi**







## C2- Trinciatura degli stocchi Avena con seminatrice prototipale

- ▶ Semina:
- ▶ 30-09-20
- ▶ Fotografia del:
- ▶ 13-11-20



## C2- Trinciatura degli stocchi Avena con seminatrice aziendale

- ▶ Semina:
- ▶ 30-09-20
- ▶ Fotografia del:
- ▶ 13-11-20



## C2- Trinciatura degli stocchi Senape con seminatrice prototipale

- ▶ Semina:
- ▶ 30-09-20
- ▶ Fotografia del:
- ▶ 13-11-20



## C2- Trinciatura degli stocchi Senape con seminatrice aziendale

- ▶ Semina:
- ▶ 30-09-20
- ▶ Fotografia del:
- ▶ 13-11-20





Prototipo macchina seminatrice  
Configurazioni

**Mietitrebbia**



NEW HOLLAND

Laseminasodo



## C3-Mietitrebbiatura Avena con seminatrice prototipale (manuale)

- ▶ Semina:
- ▶ 14-09-20
- ▶ Fotografia del:
- ▶ 02-11-20



## C3-Mietitrebbiatura Avena con seminatrice aziendale

- ▶ Semina:
- ▶ 18-09-20
- ▶ Fotografia del:
- ▶ 02-11-20



## C3-Mietitrebbiatura Senape con seminatrice prototipale (manuale)

- ▶ Semina:
- ▶ 14-09-20
- ▶ Fotografia del:
- ▶ 02-11-20



# C3-Mietitrebbiatura Senape con seminatrice aziendale

- ▶ Semina:
- ▶ 18-09-20
- ▶ Fotografia del:
- ▶ 02-11-20



Prototipo macchina seminatrice  
Configurazioni

**Rincalzatrice**



Semina:

19-05-21





# Prova di semina manuale 2020

-preparatoria-

## Rincalzatrice

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Veccia Pannonica	Veccia sativa	Pisum sativum	Trifolium pratense	Trifolium repens	Trifolium squarrosum	Medicago truncatula	Brassica juncea	Avena strigosa	Secale cereale
6 interfile	6 interfile	6 interfile	6 interfile	6 interfile	6 interfile	6 interfile	6 interfile	6 interfile	6 interfile
Osservazioni di campo									
Semina manuale effettuata in data venerdì 15 maggio 2020. Il mais è stato rincalzato il 14 maggio ed il suolo era perfettamente in condizione. Umidità ottimale data dalle piogge dei giorni precedenti. Mais in V6, con sesto collare appena emerso. Le dosi di semina sono state decise sulla base dei confronti con le aziende sementiere e mixando le varie osservazioni cercandone una media ragionata.									

6 metri

Specie	kg/ha
Vicia pannonica	80
Avena strigosa	50
Trifolium pratense	20
Trifolium squarrosum	30
Secale cereale	160
Brassica juncea	8
Pisum sativum	200
Trifolium repens	12
Vicia sativa	60
Medicago truncatula	25

# Rincalzatura schema di campo 2021 e 2022

Favino	Fa
Trifolium repens	Tr
Avena strigosa	Av

**C4 2021**

3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
1-Tr	2-Av	3-Test	4-Tr	5-Test	6-Av	7-Test	8-Tr	9-Av	10-Av	11-Test	12-Tr	

2021 Agricola Motti, scorrimento

**C4 2022**

2,8	2,8	2,8	2,8
13-Test	14-Tr	15-Av	16-Fa
9-Fa	10-Test	11-Tr	12-Av
5-Av	6-Fa	7-Test	8-Tr
1-Tr	2-Av	3-Fa	4-Test

2022 Agricola Motti, asciutta  
2022 Azienda Angelo Menozzi,  
aspersione

# Landriano, aspersione



16 giugno 2022

# Orzinuovi, asciutta



21 giugno 2022

# C4-Rincazzatura Avena con seminatrice prototipale

- ▶ Semina:
- ▶ 19-05-21
- ▶ Fotografia del:
- ▶ 17-06-21



## C4-Rincazzatura Trifoglio con seminatrice prototipale

- ▶ Semina:
- ▶ 19-05-21
- ▶ Fotografia del:
- ▶ 17-06-21



## C4-Rincazzatura Favino con semina manuale

- ▶ Semina:
- ▶ 19-05-21
- ▶ Fotografia del:
- ▶ 17-06-21





# Rilievi

## RILIEVI

1-Tr	2-Av	3-Test	4-Tr	5-Test	6-Av	7-Test	8-Tr	9-Av	10-Av	11-Test	12-Tr
------	------	--------	------	--------	------	--------	------	------	-------	---------	-------

### 1 Tifoglio

DATA	1° rilievo	2° rilievo	3° rilievo	Media	Note
3/6/21	5	5	4		Effettuata prima irrigazione
3/6/21	4	6	7		
3/6/21	10	6	5		
3/6/21	x	x	x		
17/06/21	11	6	2		
17/06/21	26	30	25		
17/06/21	15	11	13		
17/06/21	6	25	33		
27/7/21	0	4	25		
	26	29	14		
	11	7	6		
	17	7	12		

### 2 Avena

DATA	1° rilievo	2° rilievo	3° rilievo	Media	Note
3/6/21	1	4	0		
3/6/21	2	3	1		
3/6/21	1	17	0		
3/6/21	x	x	x		
17/6/21	2	19	2		
17/6/21	3	1	3		
17/6/21	2	7	4		
17/6/21	3	5	2		
27/7/21	2	17	6		
	3	2	5		
	5	11	9		
	8	4	14		

### 3 TEST/FAVINO

DATA	1° rilievo	2° rilievo	3° rilievo	Media	Note
3/6/2021	1	3	1		
17/6/21	7	7	4		
27/7/21	3	6	6		

Rilievo altezza ultimo collare visibile  
Data 27/7/2021

Unità cm

Parcella	1-Tr	2-Av	3-Test	3B-Fav	4-Tr	5-Test	6-Av	7-Test	8-Tr	9-Av	10-Av	11-Test	12-Tr
pianta 1	277	326	352	310	321	310	353	370	360	359	377	358	335
pianta 2	213	317	323	325	346	327	366	337	358	351	370	383	359
pianta 3	255	311	323	345	375	342	358	343	358	363	357	353	350
pianta 4	217	326	350	308	336	333	356	373	361	359	366	387	347
pianta 5	245	329	322	318	354	335	351	353	362	367	366	373	344
pianta 6	261	333	345	314	373	340	360	362	369	360	327	380	338
pianta 7	263	340	347	315	370	328	359	362	361	366	366	380	346
pianta 8	237	328	347	324	342	336	359	366	363	348	359	378	302
pianta 9	269	331	352	316	355	337	361	356	367	374	374	358	272
pianta 10	263	315	352	322	349	333	341	353	377	361	332	349	334
pianta 11	269	281	346	307	339	330	338	310	369	361	374	318	346
pianta 12	247	340	339	315	345	340	352	353	369	361	375	366	332
pianta 13	210	332	324	312	354	332	369	349	339	358	365	368	335
pianta 14	246	330	343	317	334	329	357	345	361	357	378	378	333
pianta 15	254	332	336	326	370	337	342	360	370	348	382	372	337
pianta 16	261	333	327	322	361	339	347	369	366	358	344	378	347
pianta 17	271	325	332	324	352	337	370	365	359	358	366	385	365
pianta 18	232	315	337	315	367	338	370	360	365	367	375	376	358
pianta 19	272	338	332	324	361	328	377	340	367	366	371	371	355
pianta 20	244	319	344	324	346	329	360	352	349	353	357	374	351

Rilievo altezza ultimo collare visibile  
Data 3/8/2021

Unità cm

Dati di 5 piante su 4 file

Parcella	1-Tr	2-Av	3-Test	3B-Fav	4-Tr	5-Test	6-Av	7-Test	8-Tr	9-Av	10-Av	11-Test	12-Tr
pianta 1 A	255B	308B3	318B3	315A8	336A5	357A2	349B7	331B4	324B1	335A6	344A3	344B8	326
pianta 2 A	272B	310B3	319B3	325	332	364	363	317	328	338	354	365	326
pianta 3 A	270B	305B3	318B3	318	346	341	359	328	325	337	311	372	316
pianta 4 A	278B	300B3	326B3	323	349	354	360	329	323	316	347	366	330
pianta 5 A	264B	288B3	318B3	320	357	350	348	329	325	333	366	351	346
pianta 6 B	259A	340A4	335A4	316A1	365B6	334B3	327A8	332A5	333A2	336B7	328B4	339B1	330
pianta 7 B	272A	333A4	334A4	353	332	332	327	345	336	332	339	339	336
pianta 8 B	259A	330A4	325A4	357	336	333	333	340	318	329	318	344	321
pianta 9 B	271A	341A4	334A4	300	351	329	320	358	342	344	324	338	332
pianta 10 B	282A	337A4	338A4	360	346	321	329	350	351	341	306	336	363
pianta 11 A	296B	311B5	320B5	331B2	366A7	351A4	341A1	324B6	337B3	314A8	361A5	360A2	358
pianta 12 A	310B	293B5	317B5	323	361	358	363	340	333	318	359	352	354
pianta 13 A	304B	305B5	324B5	330	350	345	348	347	332	323	325	360	353
pianta 14 A	325B	306B5	327B5	318	304	358	354	320	332	321	333	360	345
pianta 15 A	307B	301B5	320B5	326	328	351	349	319	331	325	335	352	346
pianta 16 B	301B1	299A6	338A6	355A3	344B8	338B5	317B2	329A7	345A4	338A1	361B6	332B3	340
pianta 17 B	311B	295A6	349A6	351	341	331	322	339	332	344	331	339	337
pianta 18 B	297B	303A6	359A6	347	347	346	334	342	339	336	358	341	335
pianta 19 B	292B	321A6	340A6	355	357	329	328	330	350	347	359	311	333
pianta 20 B	298B	310A6	339A6	365	354	330	325	322	348	349	331	342	333

Densità

H mais

# A fine stagione...



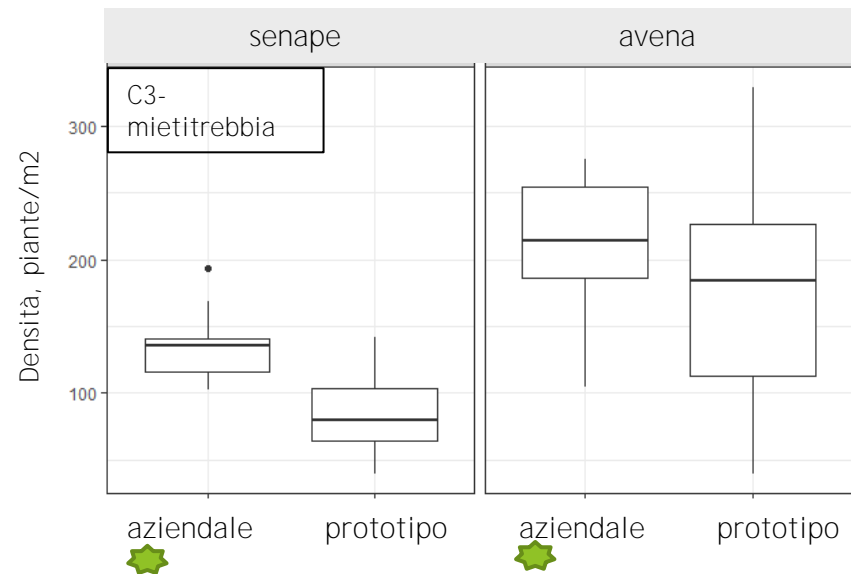
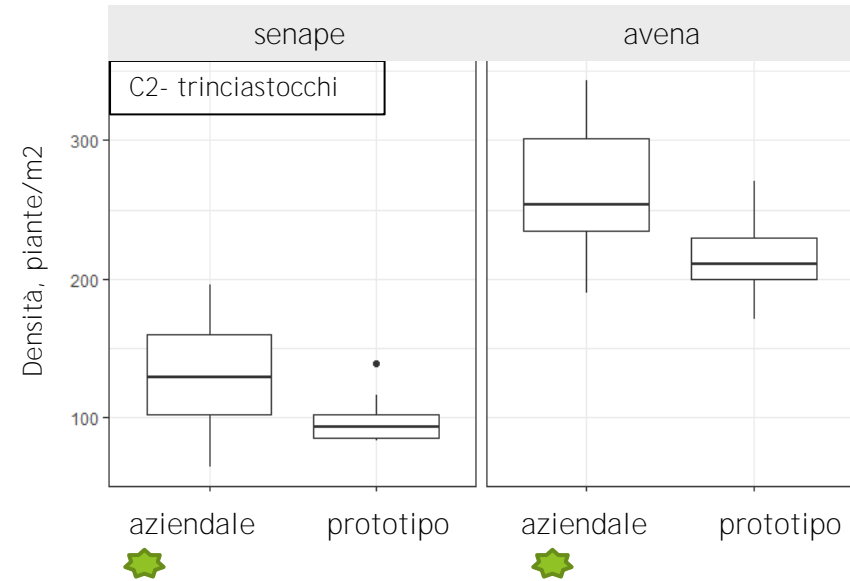
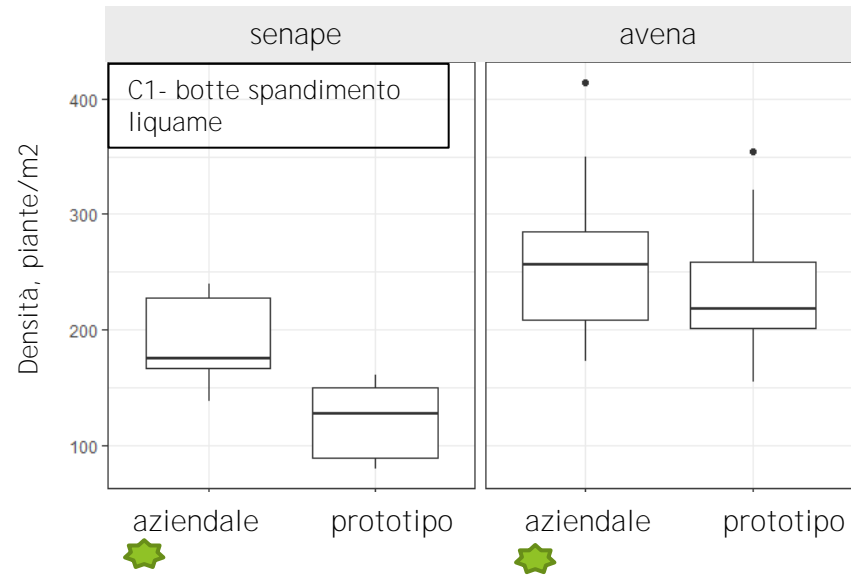
## Rincalzatrice

Le piante durante la stagione hanno progressivamente filato fino a morire e lasciare il terreno nudo

13-08-21

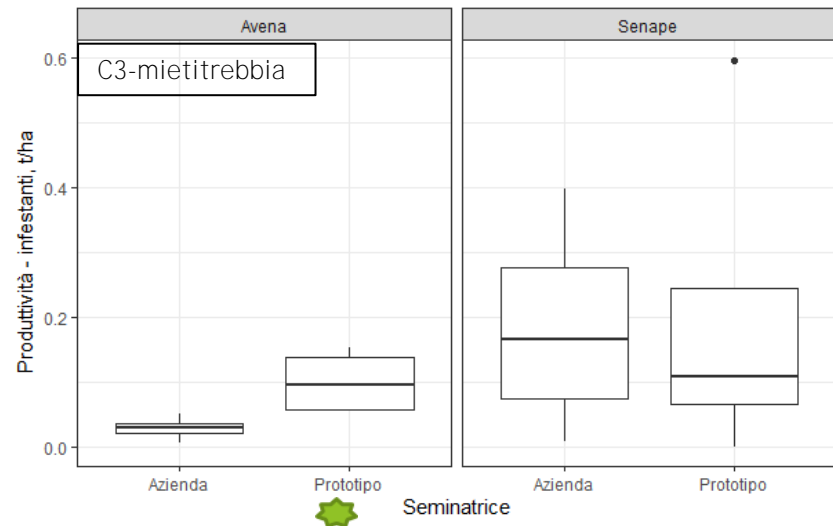
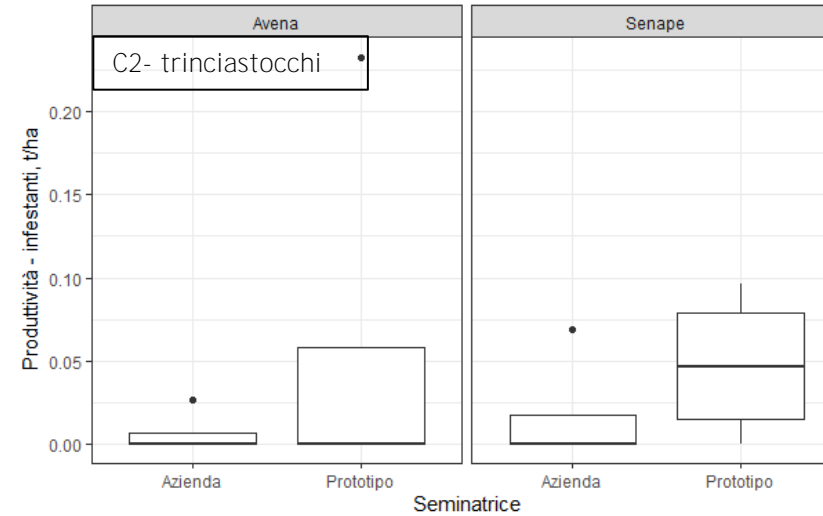
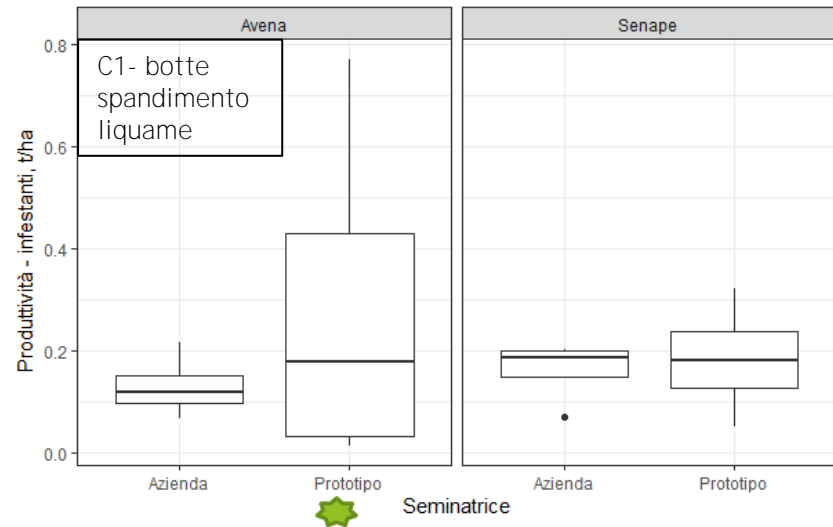
# I risultati

# DENSITA' COVER CROP



I rilievi di **densità** delle cover crop **sono** statisticamente significativi, a favore della seminatrice aziendale, in tutti gli appezzamenti e su entrambe le specie

# BIOMASSA INFESTANTI



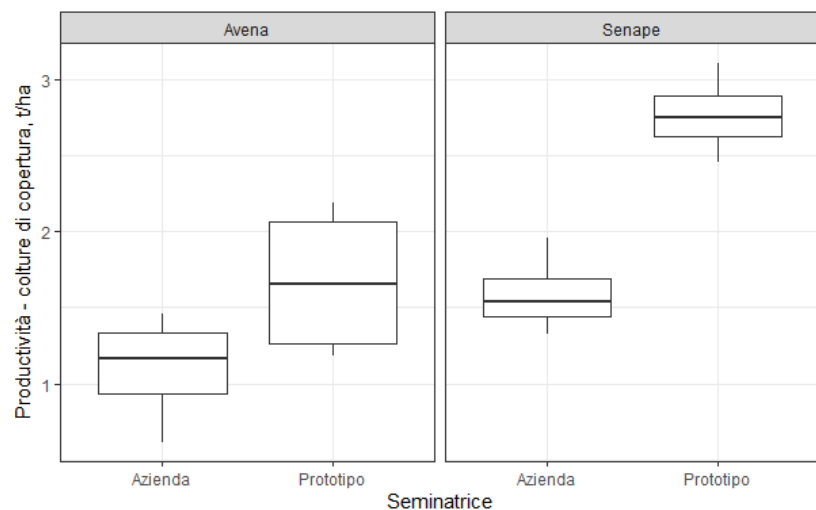
I rilievi di biomassa erbe infestanti non sono statisticamente significativi nella semina combinata al Trinciastocchi, sono risultati invece più abbondanti nella semina prototipale dell'avena abbinata a mietitrebbiatura e spandimento liquami

I grafici sono riferiti al rilievo del primo anno (26/11/2020) le conclusioni sono una sintesi delle prove dei due anni

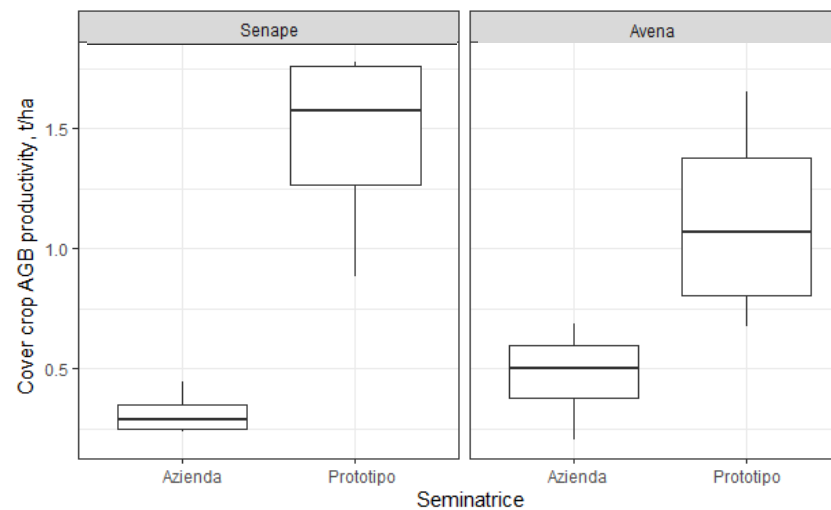
# BIOMASSA COVER CROP

Spandimento liquami

2020



2021



Kg / Ha day



Kg / Ha day



Sia nel 2020 sia nel 2021:

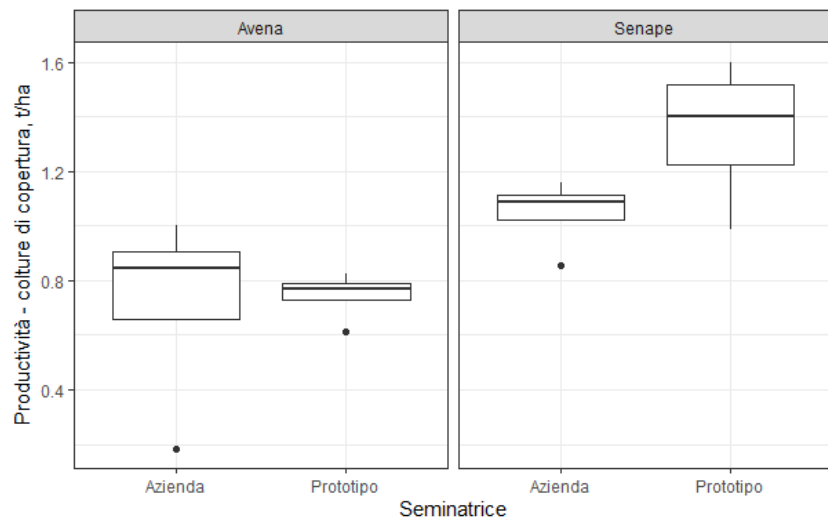
Le biomasse prodotte sono difficilmente paragonabili per troppa distanza fra le date di semina.

Si è rilevata invece una maggior produzione di kg/ha day della senape seminata con il prototipo

# BIOMASSA COVER CROP

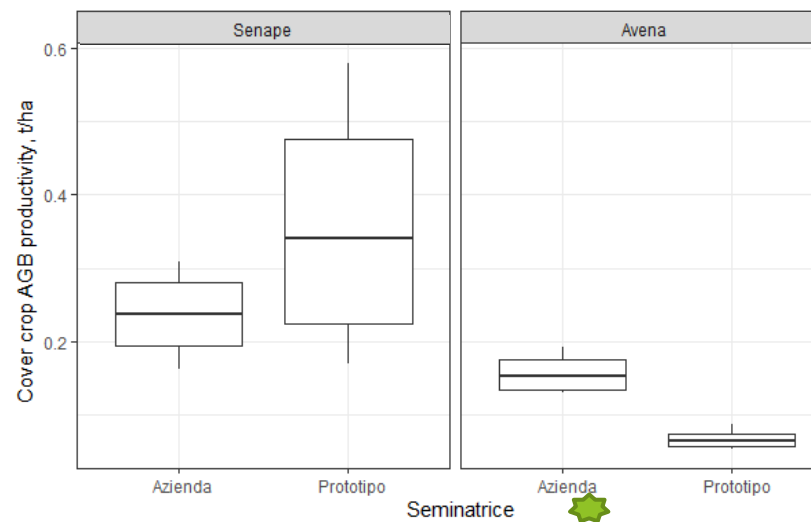
Trinciatura stocchi

2020



Kg / Ha day

2021



Kg / Ha day

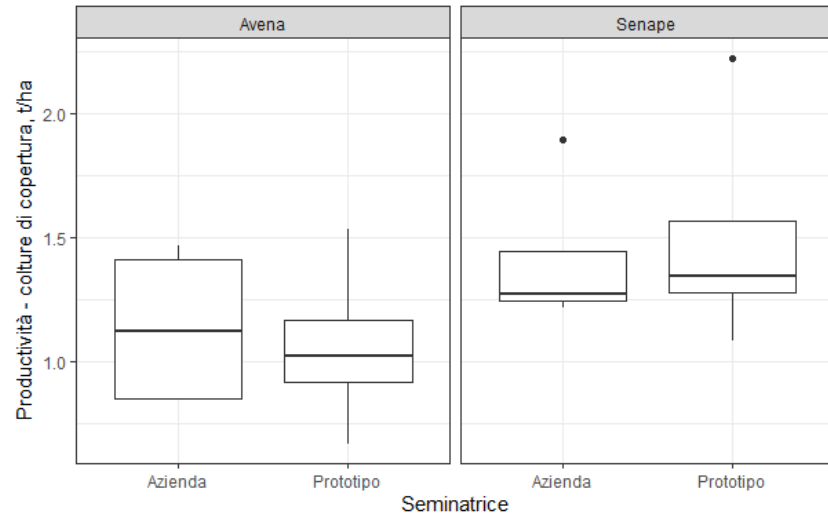


Le variabili associate alla semina **combinata alla trinciatura degli stocchi** non ha prodotto, nel 2020, nessuna differenza statistica. Nel 2021 invece la biomassa dall'avena seminata con la macchina aziendale si è contraddistinta per una maggior produzione, mentre nel caso della senape le due macchine hanno fornito risultati simili

# BIOMASSA COVER CROP

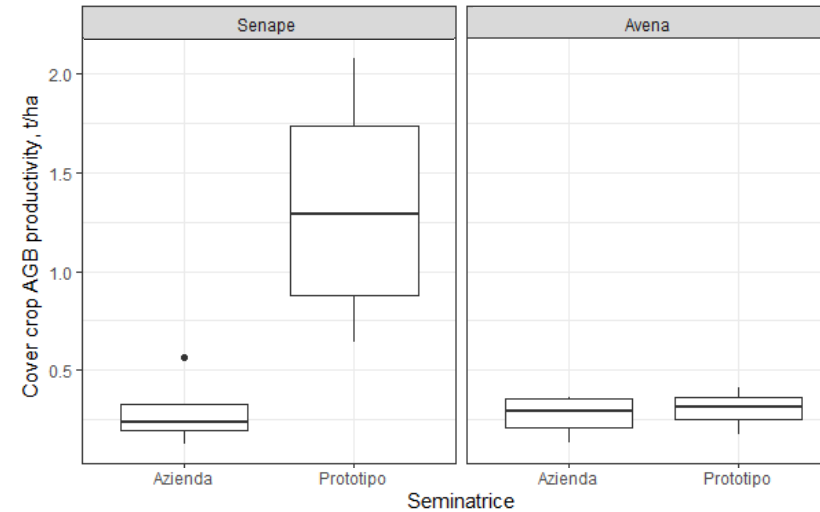
Mietitrebbiatura

2020



Kg / Ha day

2021



Kg / Ha day



La misura della biomassa delle cover crop, nella prova di **semina combinata alla mietitrebbiatura**, non ha prodotto nel 2020 differenze statistiche significative tra le due macchine.

Nel 2021 le biomasse prodotte sono difficilmente paragonabili per troppa distanza fra e date di semina. Si è rilevata invece una maggior produzione di kg/ha day della senape seminata con il prototipo



# CONCLUSIONI

## Risultati incoraggianti

Individuata la lavorazione target buoni margini di miglioramento tecnica di semina

Spandimento  
liquami

Trinciatura  
stocchi

## Approfondimento

Mietitrebbiatura

approfondimento tecnico. La biomassa del mais molto abbondante con soffocamento di molte giovani plantule

Rincalzatura

Indagine ad hoc. Molti sono infatti i fattori limitanti che andrebbero indagati singolarmente

Grazie