

**FITRAREF**

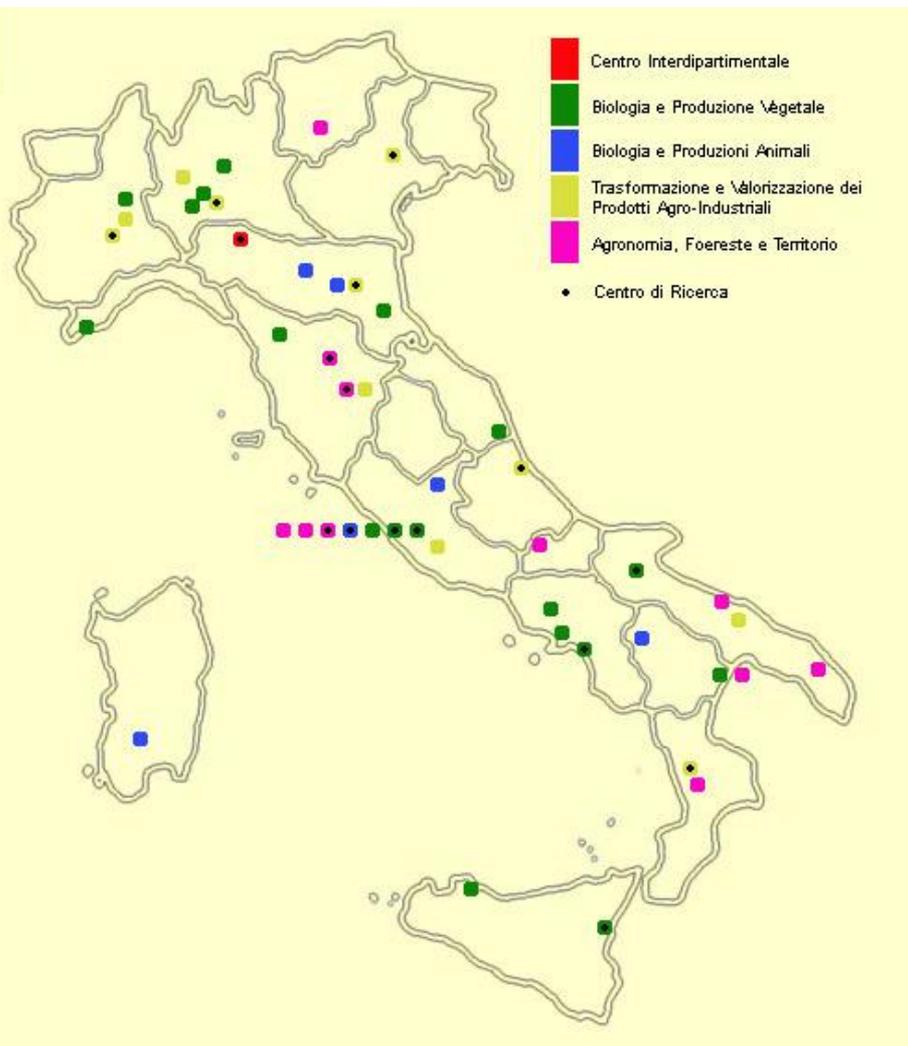
Filiera Integrata di Trasformazione del Refluo zootecnico in Fertilizzante Organico Pellettato per Colture Specializzate

# Individuazione e ottimizzazione delle modalità di trasporto e distribuzione meccanica di fertilizzanti organici pellettati

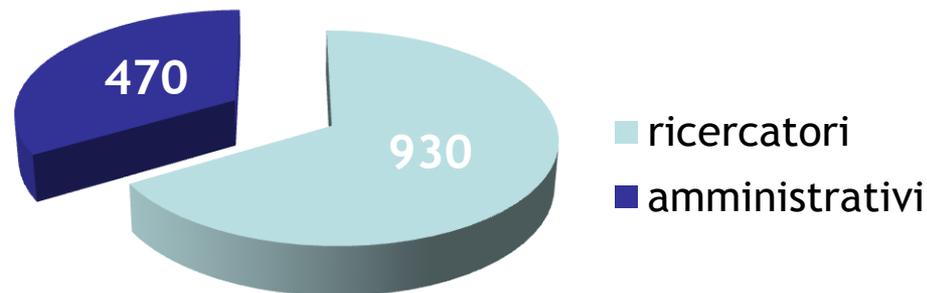
Unità operativa: CRA-ING , Laboratorio di Ricerca di Treviglio  
Via Milano, 43 – 24047 Treviglio (BG)

*Dott. Carlo Bisaglia* (Responsabile Scientifico)

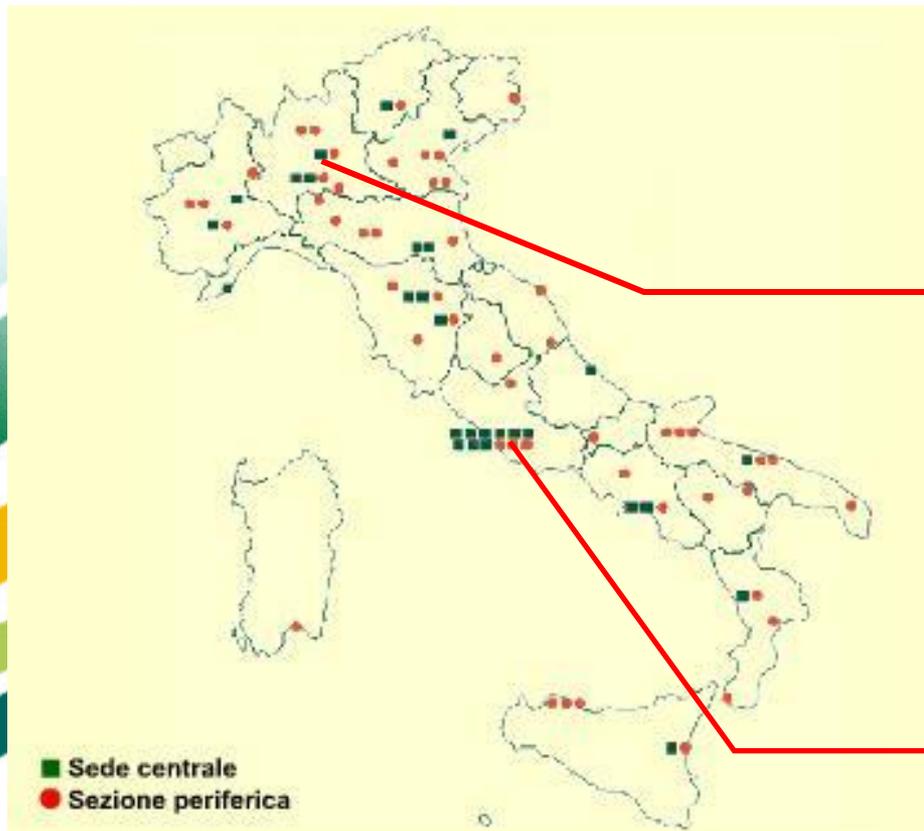
# Il CRA – Consiglio per la Ricerca in Agricoltura



- Più grande ente pubblico Italiano di ricerca in agricoltura.
- 4° ente pubblico Italiano di ricerca.
- 47 sedi
- 5300 ha di aziende sperimentali
- 1400 dipendenti
- Budget progetti (2008): 45mln €



# L'Unità di ricerca CRA-ING



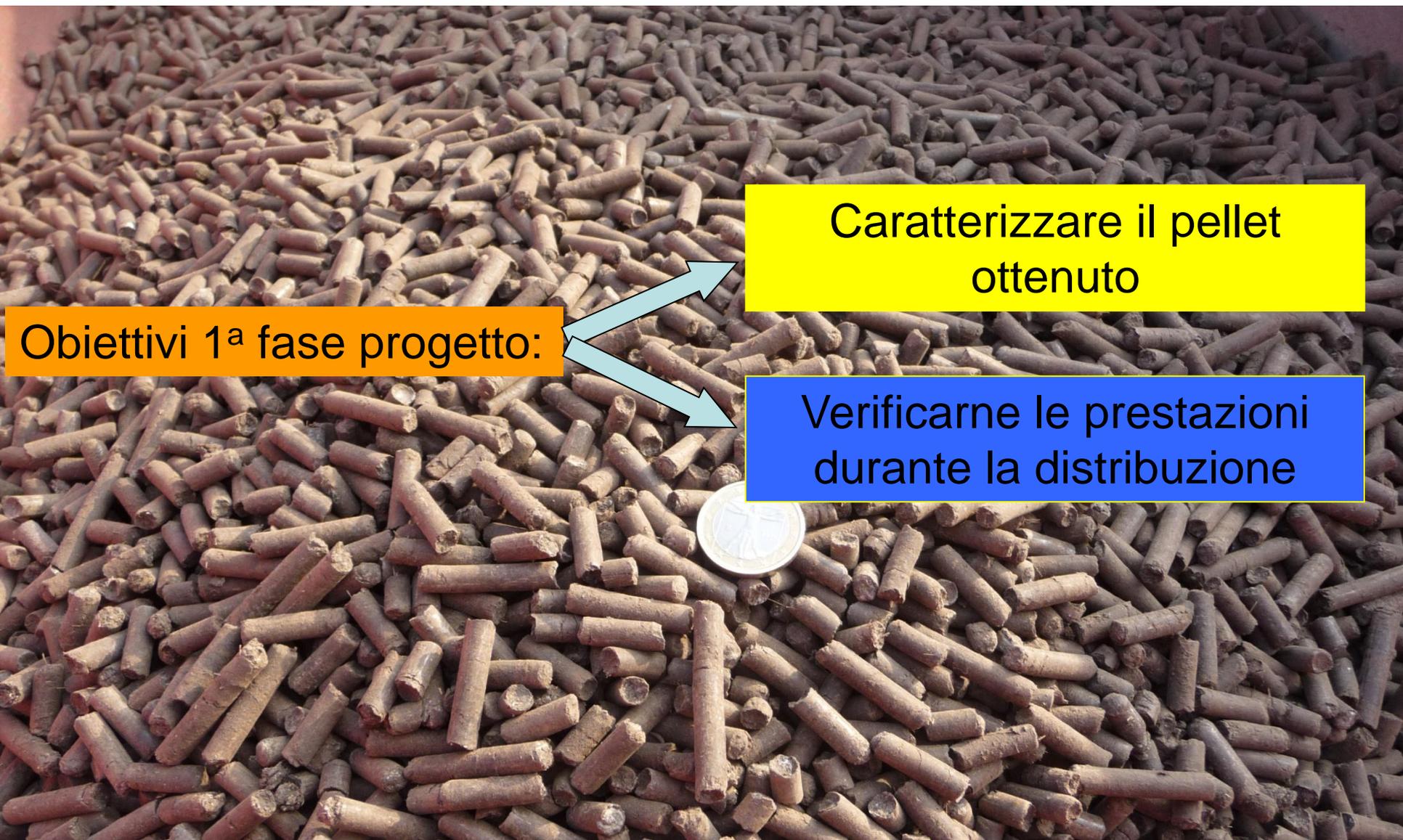
Laboratorio di Treviglio (BG)



Sede di Monterotondo (RM)

# Laboratorio di Treviglio: 15 ha di area sperimentale





Caratterizzare il pellet  
ottenuto

Verificarne le prestazioni  
durante la distribuzione

Obiettivi 1<sup>a</sup> fase progetto:

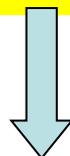
Pellet ottenuto:

- 1 . Da separato solido t.q.
- 2 . Da separato solido + segatura

Testimone:

- 1 . Prodotto commerciale

Caratterizzare il pellet  
ottenuto: **metodi**

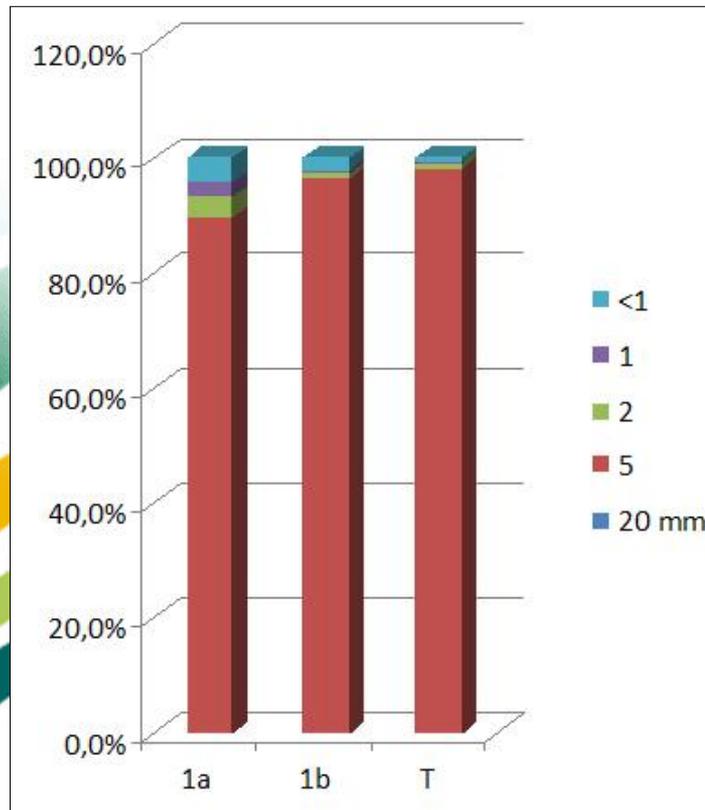


GRANULOMETRIA

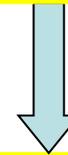
DIAMETRI E LUNGHEZZE

MASSA VOLUMICA

UMIDITA'



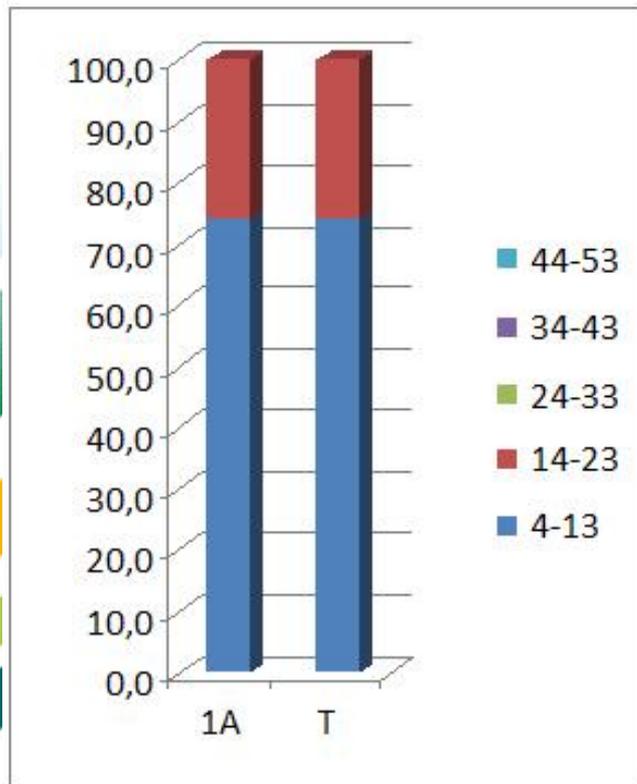
Caratterizzare il pellet  
ottenuto



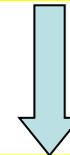
## GRANULOMETRIA

Vagliatura manuale di 300 grammi per la determinazione delle frazioni granulometriche.

E' stato costruito un "castello di setacci" costituito dalle seguenti maglie: 20 mm, 5 mm, 2mm, 1mm e si sono poi calcolate le percentuali relative in peso delle varie componenti.

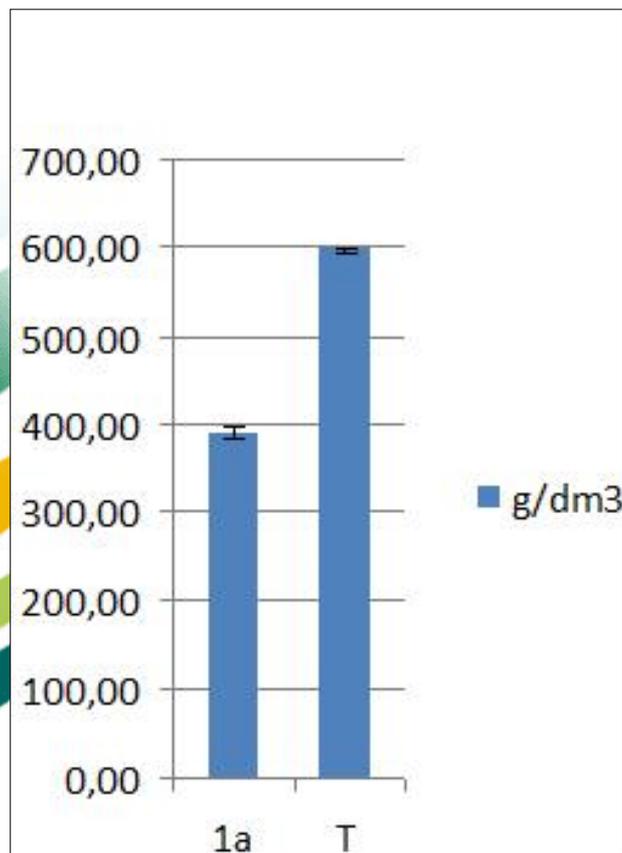


Caratterizzare il pellet  
ottenuto

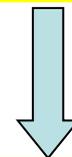


## DIAMETRO E LUNGHEZZA

Su 31 elementi da ciascun campione è stata misurata la sezione e la lunghezza. I risultati sono stati rappresentati come frequenza percentuale suddivisi per classi di lunghezza.



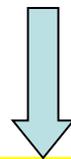
Caratterizzare il pellet  
ottenuto



## MASSA VOLUMICA

Da ogni campione, con un cilindro graduato, è stato pesato il quantitativo corrispondente a 1dm<sup>3</sup> di volume.

Caratterizzare il pellet  
ottenuto



## UMIDITA'

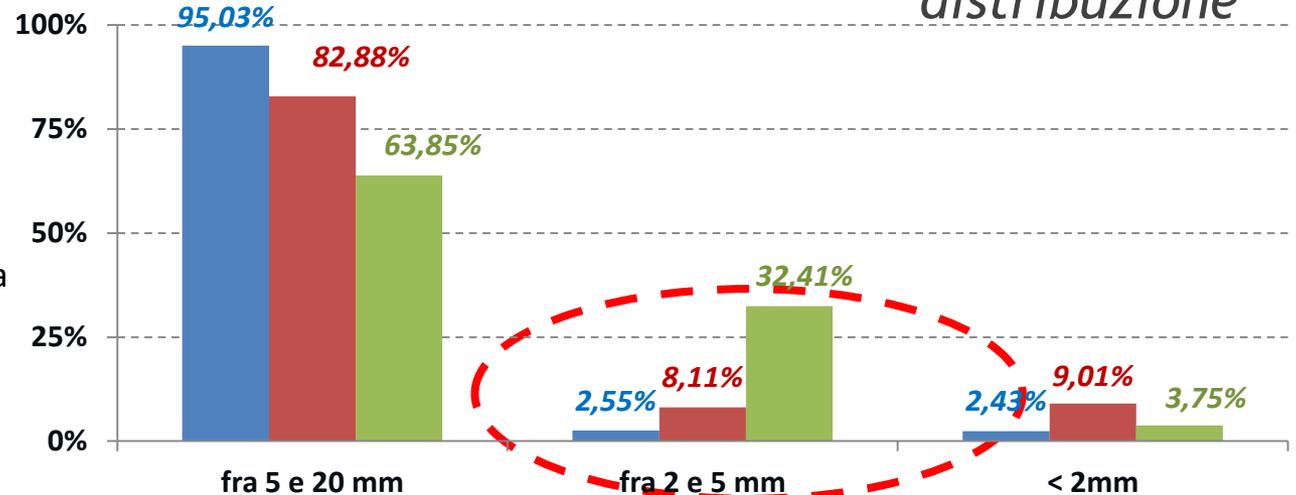
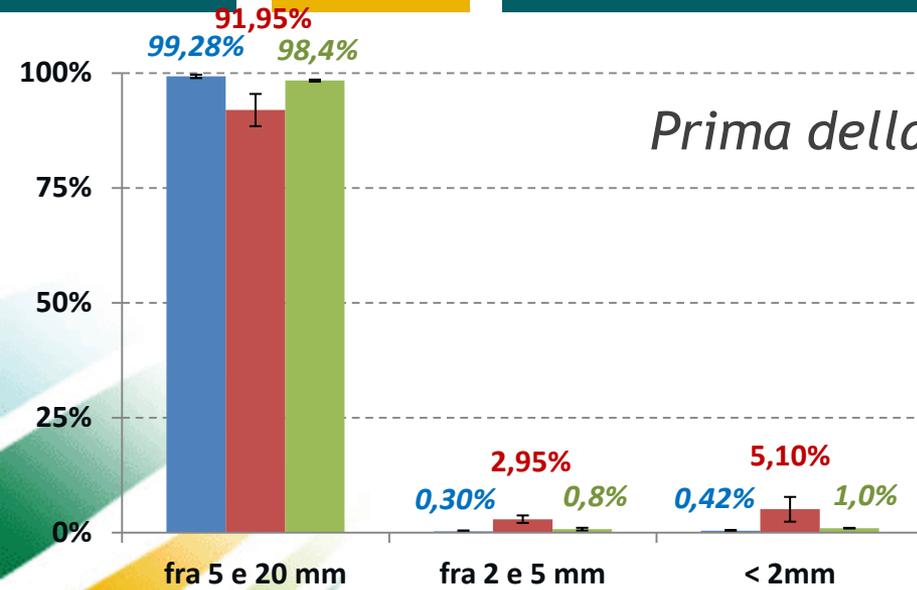
Prima di iniziare le prove di spandimento è stata determinata l'umidità dei campioni e del testimone a 105°C fino al raggiungimento del peso costante.

## Granulometria

*Prima della distribuzione*

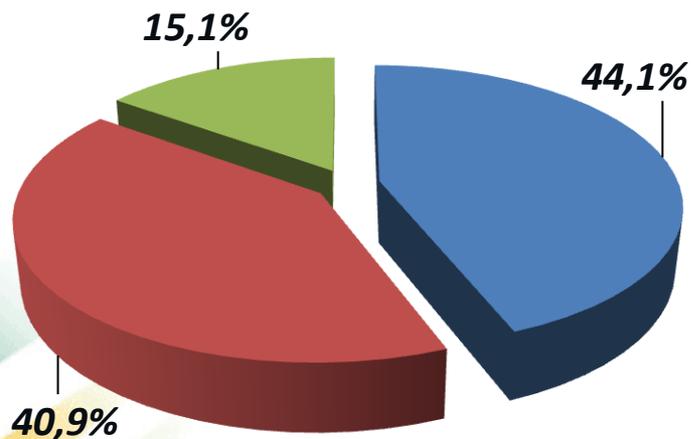
Considerevole aumento della  
frazione compresa fra 2 e 5  
mm

*Dopo la  
distribuzione*

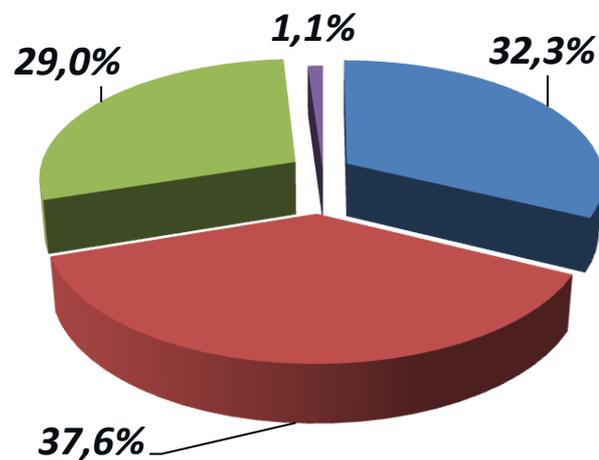


- Separato solido t.q.
- Separato solido + segatura
- Testimone comm.le

Separato solido t.q.

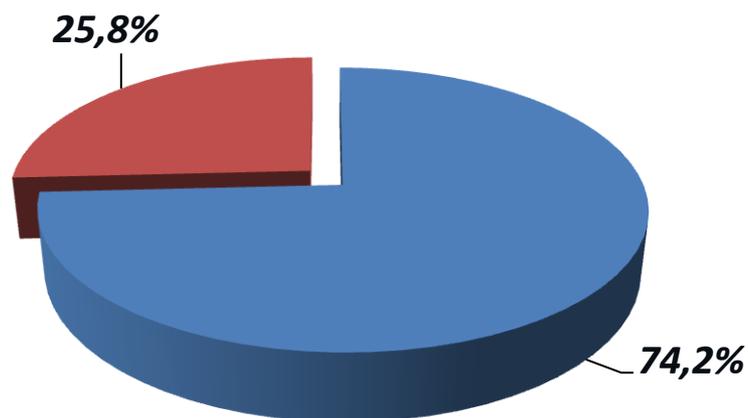


Separato solido + segatura

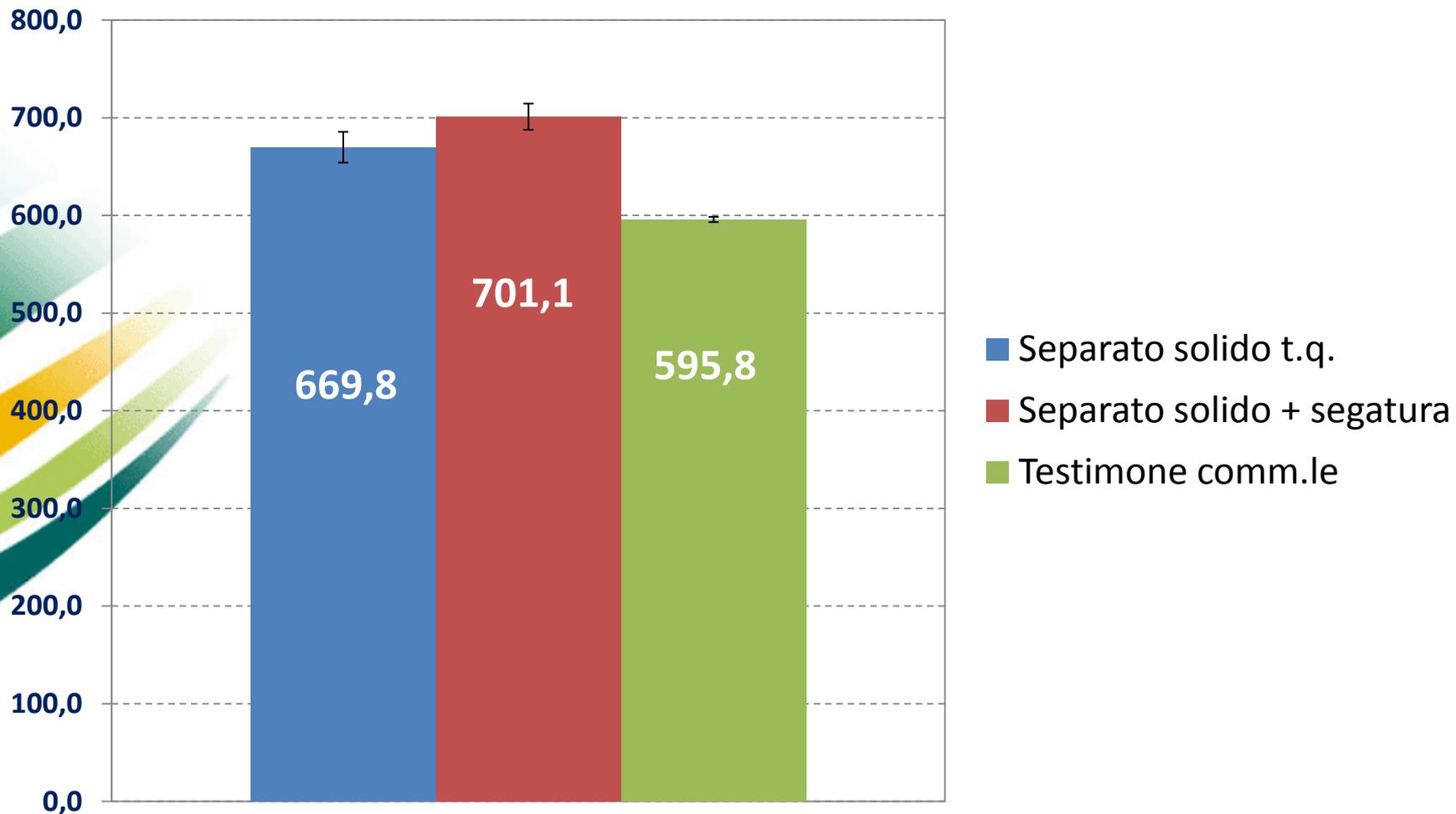


- da 4 a 13 mm
- da 14 a 23 mm
- da 24 a 33mm
- > 33mm

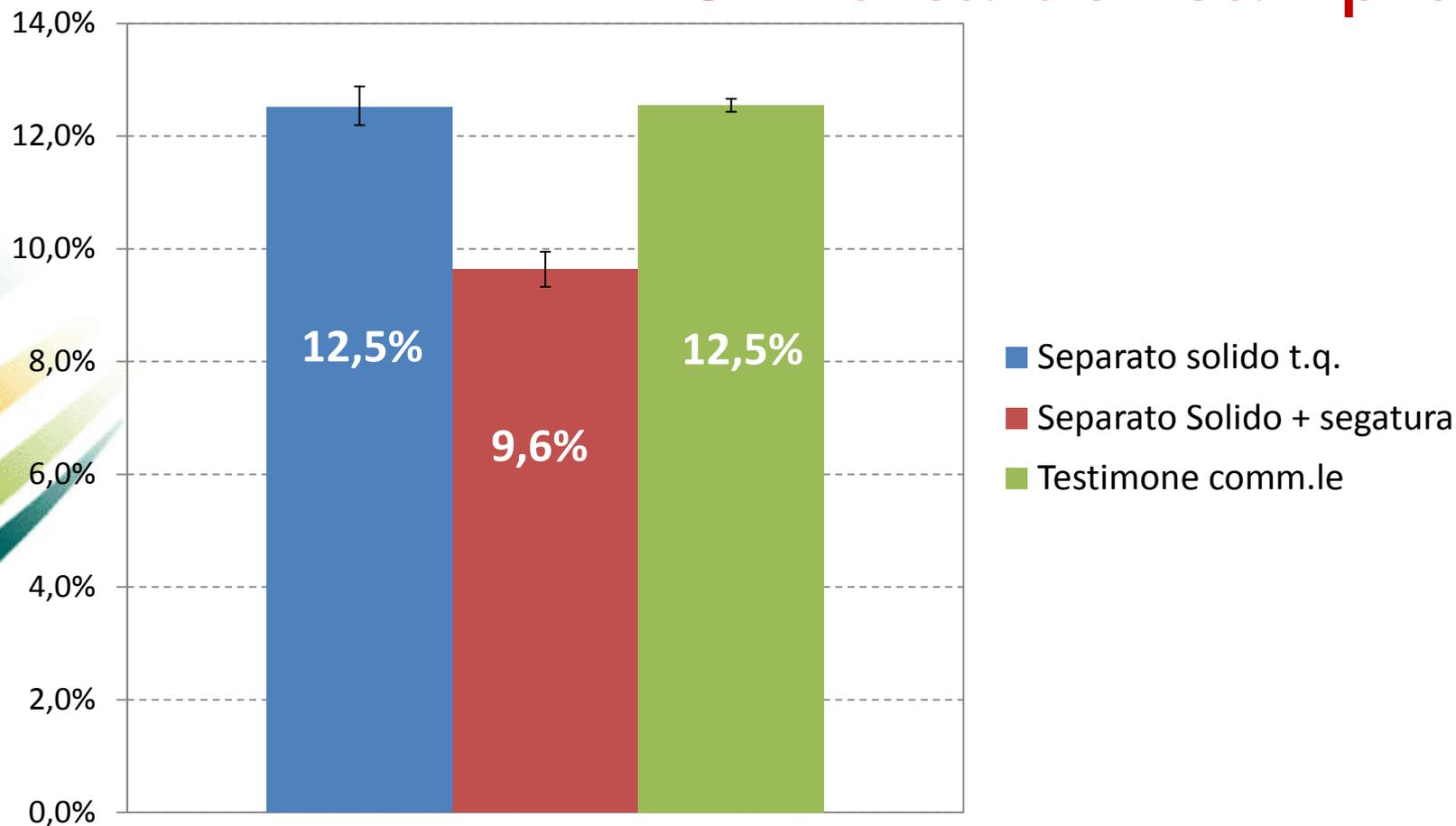
Testimone comm.le



## Massa volumica (g/dm<sup>3</sup>) dei campioni



# Umidità dei campioni

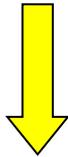


Obiettivi 1<sup>a</sup> fase progetto:

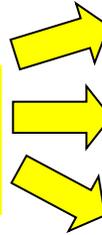
Caratterizzare il pellet  
ottenuto

Verificare le prestazioni  
durante la distribuzione

Verificare le prestazioni durante la distribuzione:  
**uniformità di distribuzione**



E' stato predisposto un campo sperimentale



Per la distribuzione è stato utilizzato uno **spandiconcime a dischi** collegato ad una trattrice (PTO: 400 giri; Motore: 1200 giri; Marcia: 4L; velocità: 1,57 km/h)

900 metri quadrati

90 vaschette captanti

3 ripetizioni

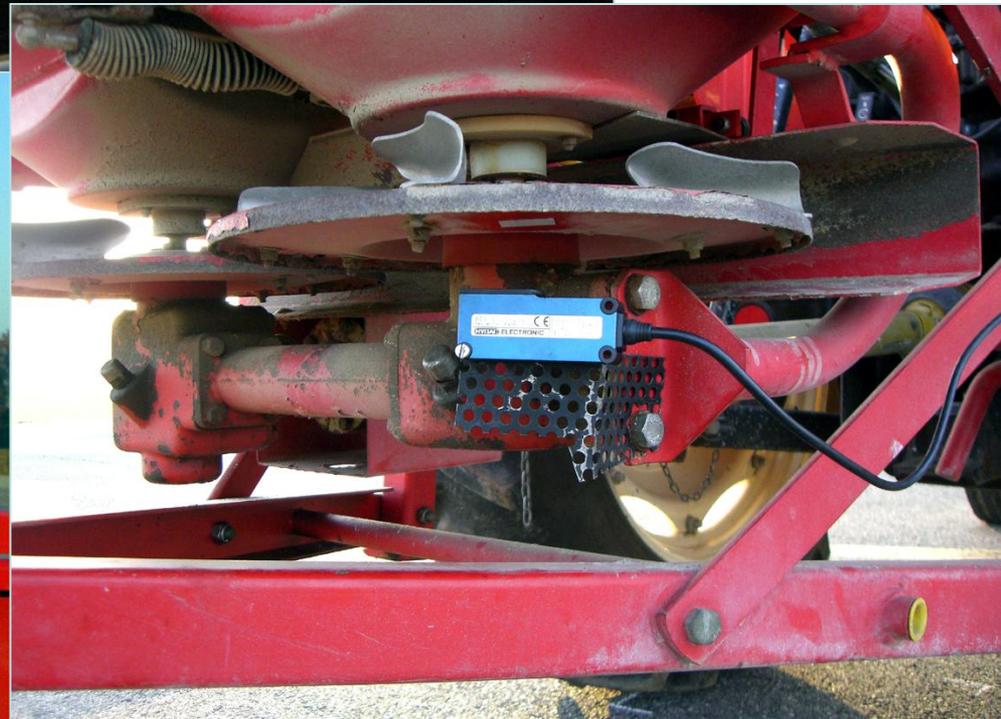
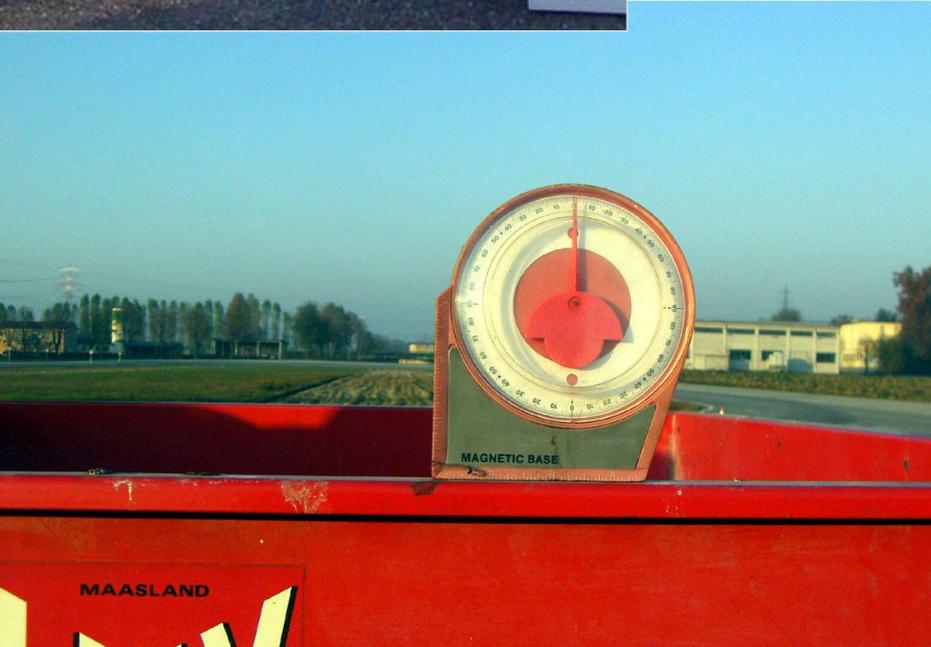
E' stato isolato un **singolo disco** attraverso una paratia nella tramoggia.



Verificare le prestazioni  
durante la distribuzione  
(uniformità di distribuzione)



Verificare le prestazioni durante la distribuzione (uniformità di distribuzione)



Verificare le prestazioni durante la distribuzione (uniformità di distribuzione)



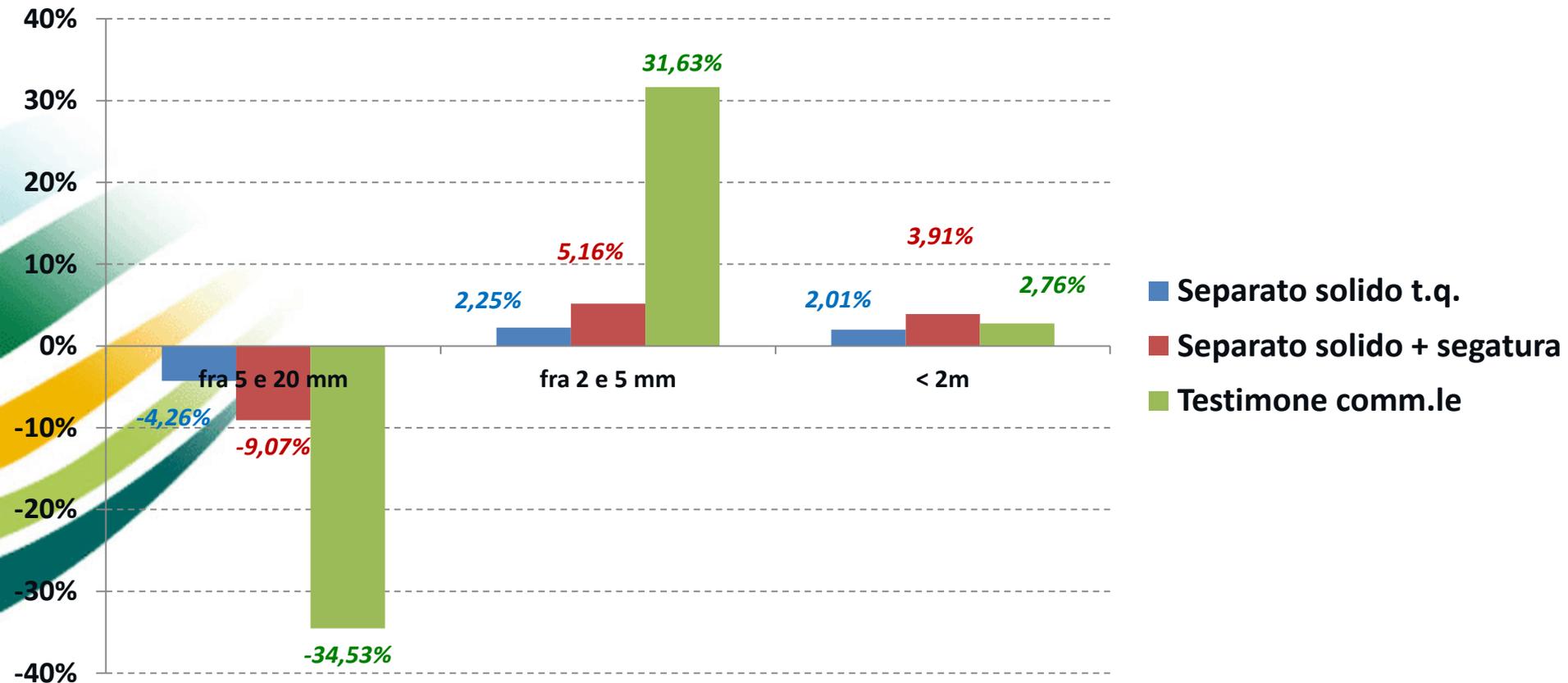
Dal campo:

- Peso del pellet raccolto dalle vaschette.
- Peso della frazione polverizzata (<2mm)

Dall'ambiente:

- Umidità dell'aria
- Velocità del vento

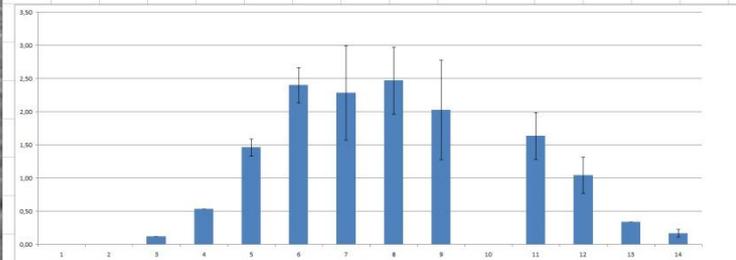
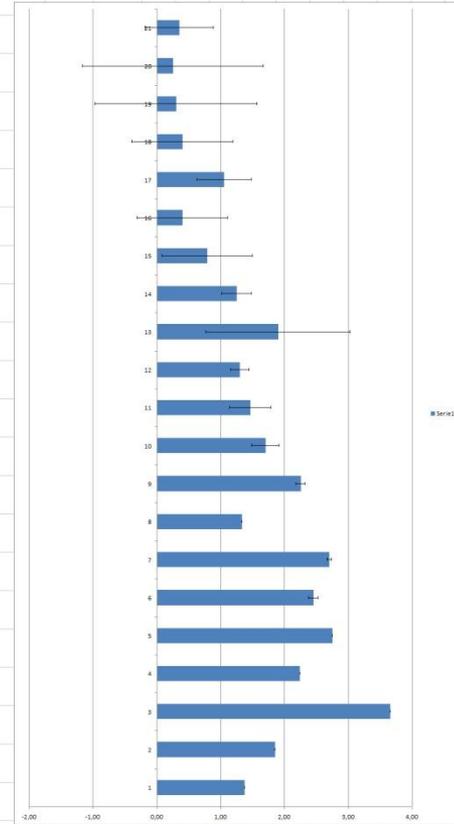
# Effetto del disco di distribuzione sulla composizione granulometrica



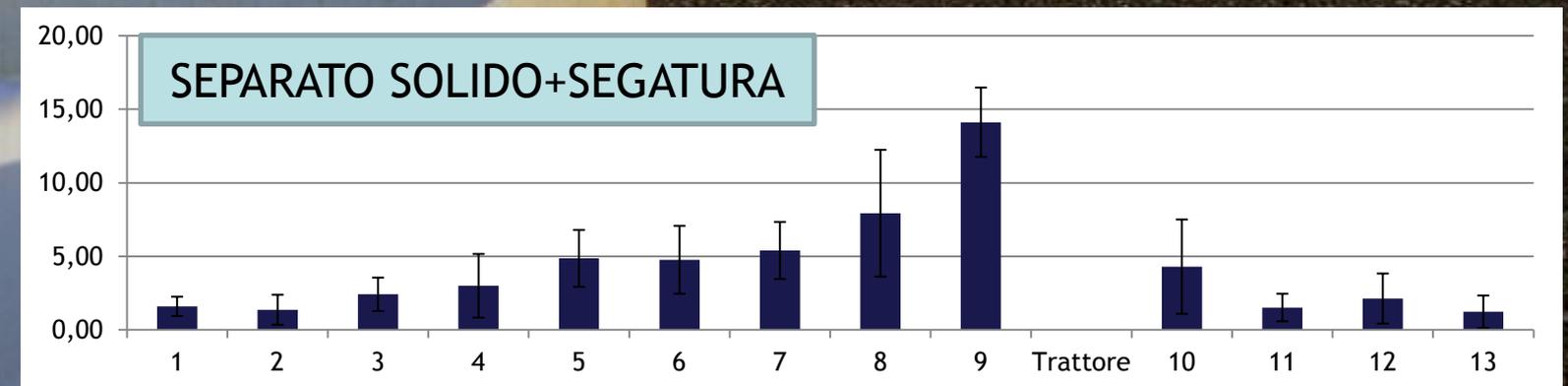
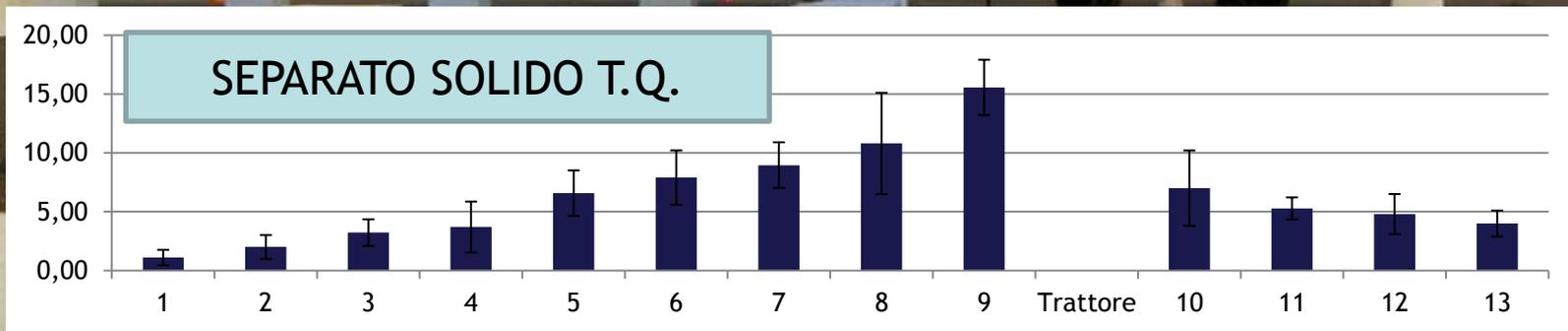
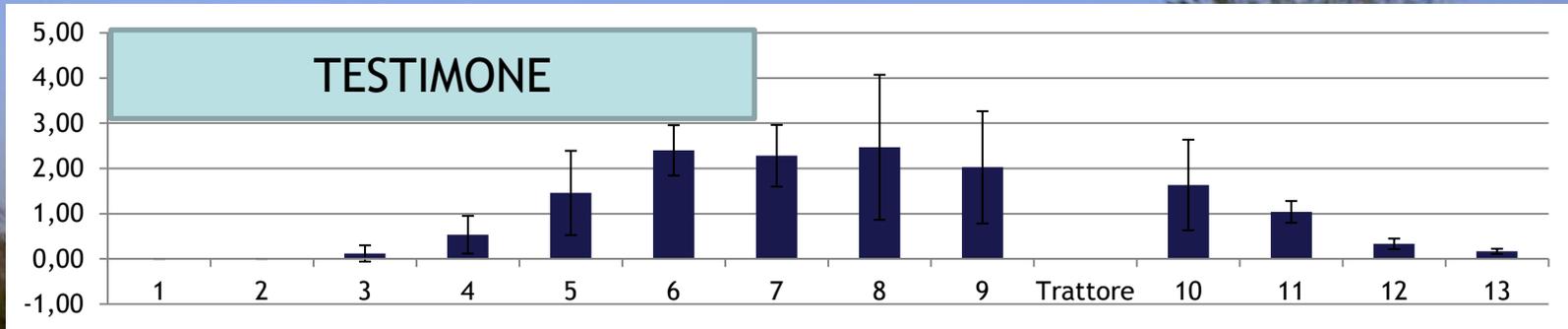
# PELLET TAL QUALE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>A</b>	0,0	0,0	0,0	1,0	1,7	2,3	2,7	4,0	2,2	2,0	1,3	0,4	0,2
					2,1				1,6				
					2,4				4,9				
		0,2			2,7	3,0			4,2	1,1			
					2,6				2,9				
					1,7				3,2				
					2,3				3,1				
<b>B</b>	0,0	0,0	0,0	0,4	2,7	3,0	2,3	2,6	2,7	2,4	0,9	0,2	0,1
					2,3				2,2				
					0,7				2,7				
		0,4			1,5	2,2			2,0	1,2			
					1,1				1,5				
					2,0				1,8				
					0,7				1,8				
<b>C</b>	0,0	0,0	0,0	0,2	2,0	1,9	1,2	0,8	2,3	0,5	0,7	0,4	0,2
					0,4				0,4				
					1,2				0,9				
					0,2				0,6				
					0,1				0,5				
					0,1				0,4				
					0,1				0,6				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Media (g)	0,00	0,00	0,12	0,53	1,46	2,40	2,28	2,47	2,02	1,63	1,04	0,53	0,17
Dev.st. (g)	0,00	0,00	0,18	0,42	0,93	0,56	0,68	1,60	1,34	1,00	0,34	0,12	0,06

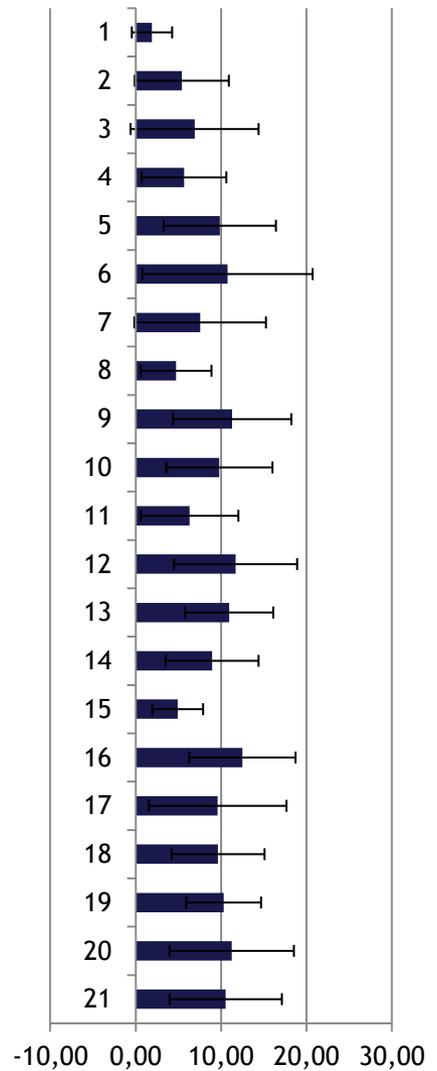
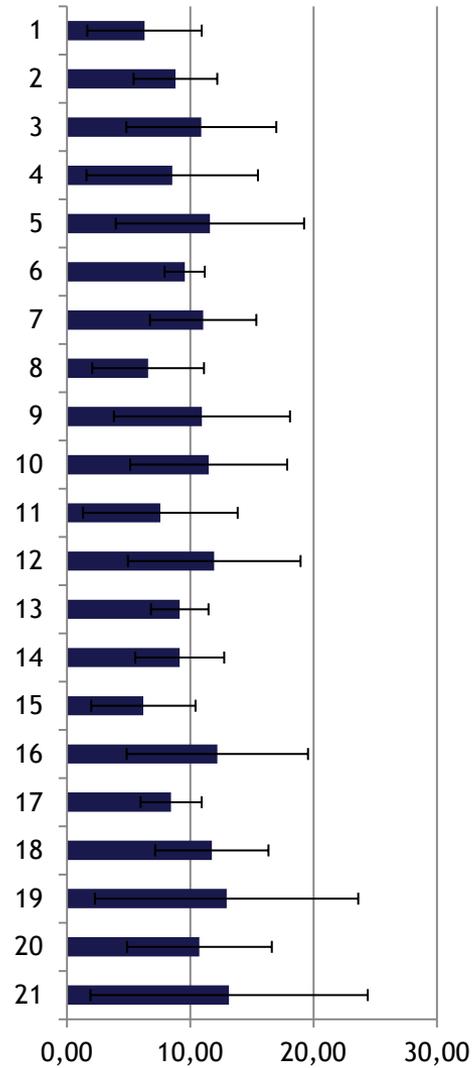
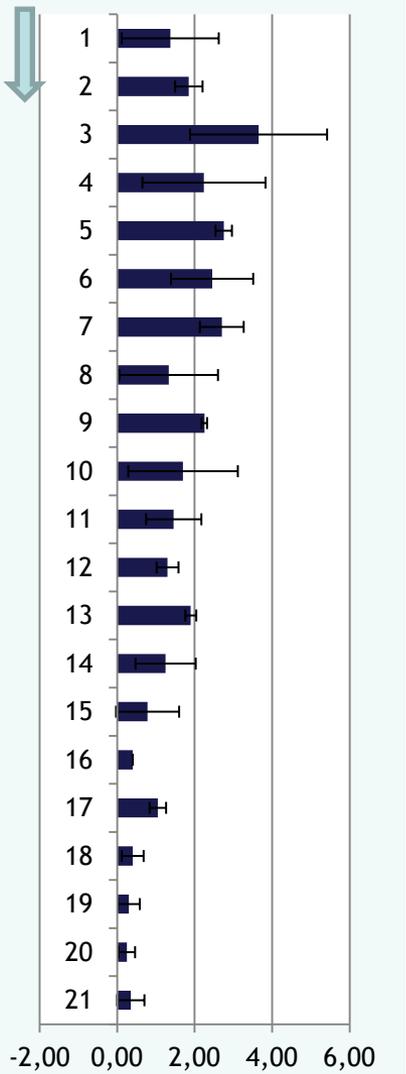
	Media (g)	Dev.st. (g)
<b>A</b> 1	1,17	1,25
2	1,85	0,35
3	1,65	1,77
4	2,24	1,59
5	2,75	0,21
6	2,45	1,06
7	2,70	0,57
<b>B</b> 8	1,33	1,27
9	2,25	0,07
10	1,70	1,41
11	1,46	0,71
12	1,30	0,28
13	1,30	0,14
14	1,25	0,78
<b>C</b> 15	0,78	0,81
16	0,40	0,00
17	1,05	0,21
18	0,40	0,28
19	0,30	0,28
20	0,25	0,21
21	0,35	0,35



# UNIFORMITA' TRASVERSALE



# UNIFORMITA' LONGITUDINALE



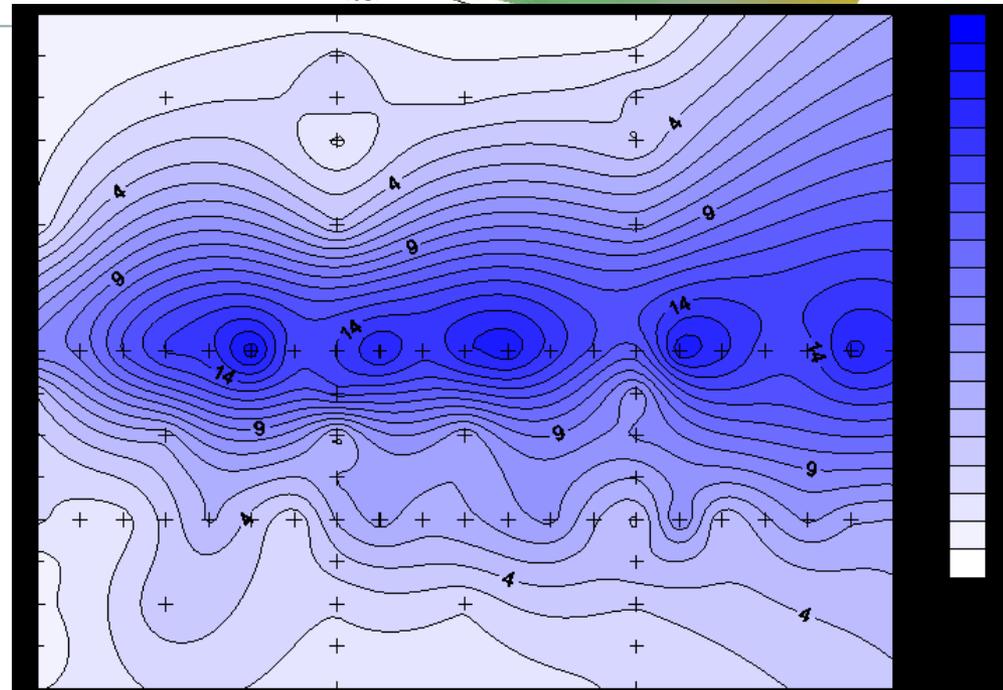
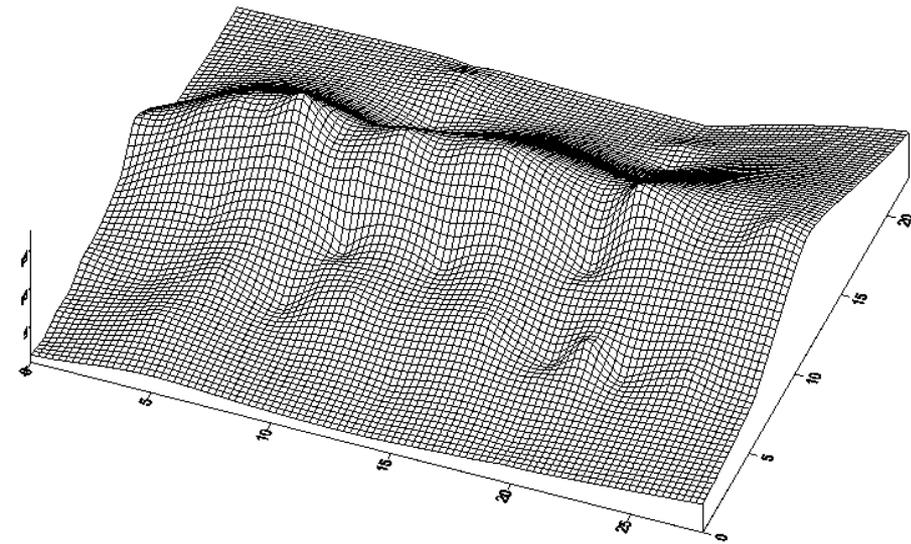
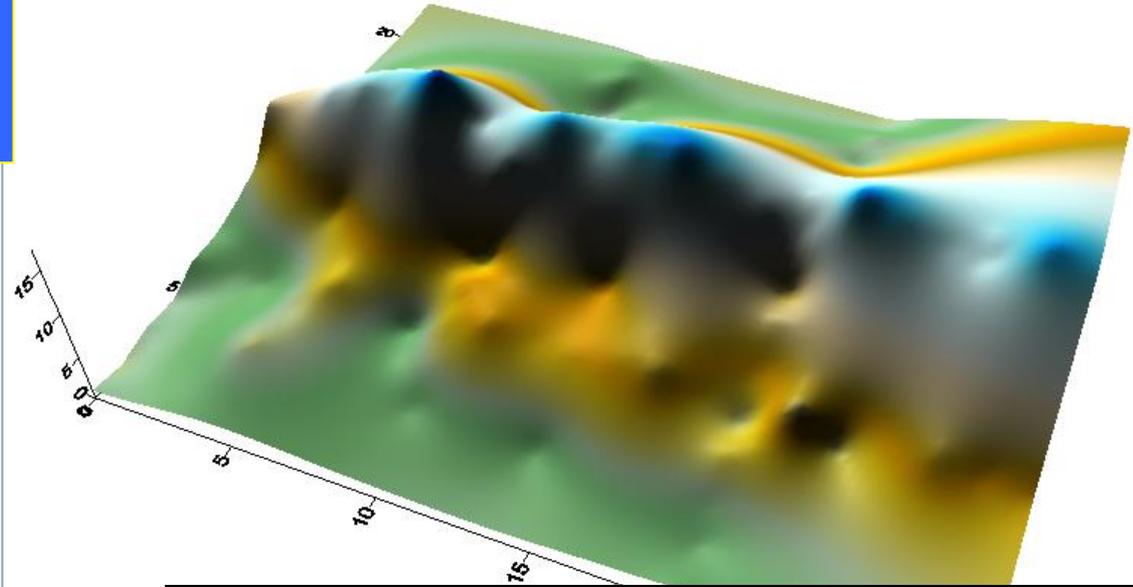
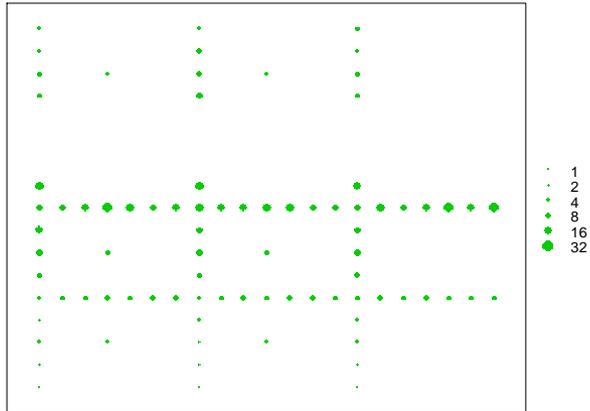
TESTIMONE

SEPARATO SOLIDO T.Q.

SEPARATO SOLIDO+SEGATURA

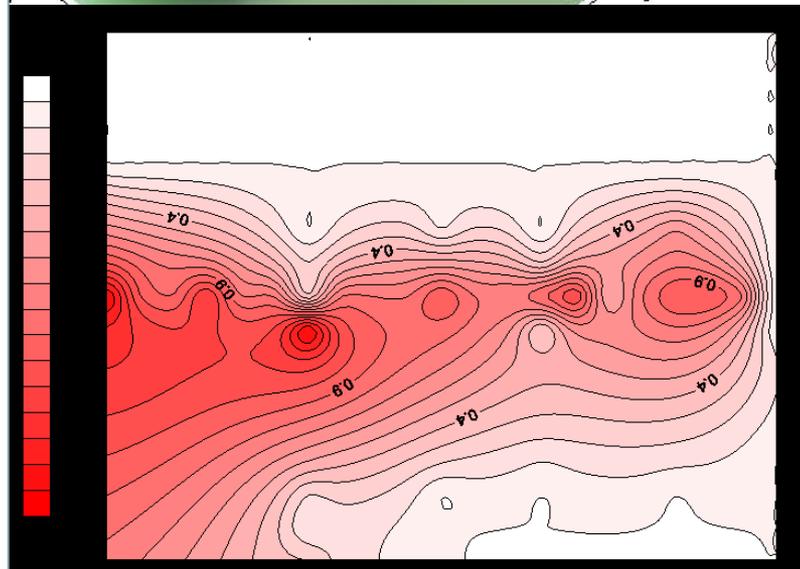
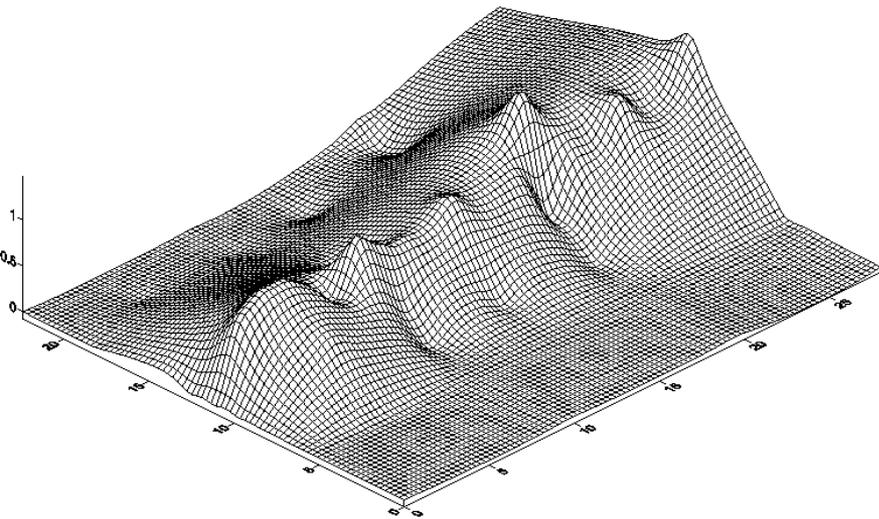
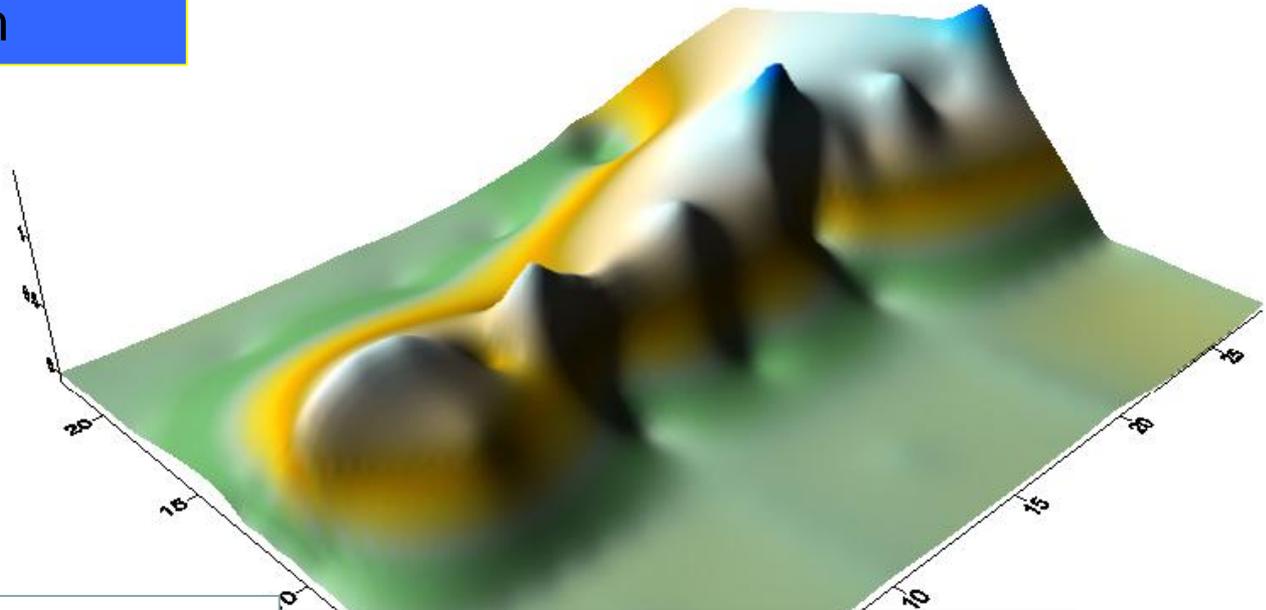
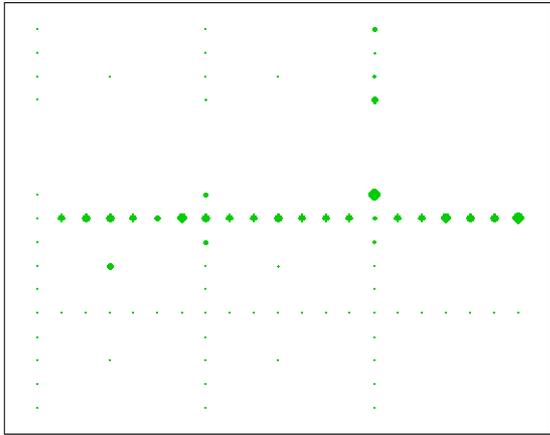
Verifica delle prestazioni durante la distribuzione (uniformità di distribuzione)

PELLET

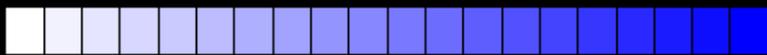
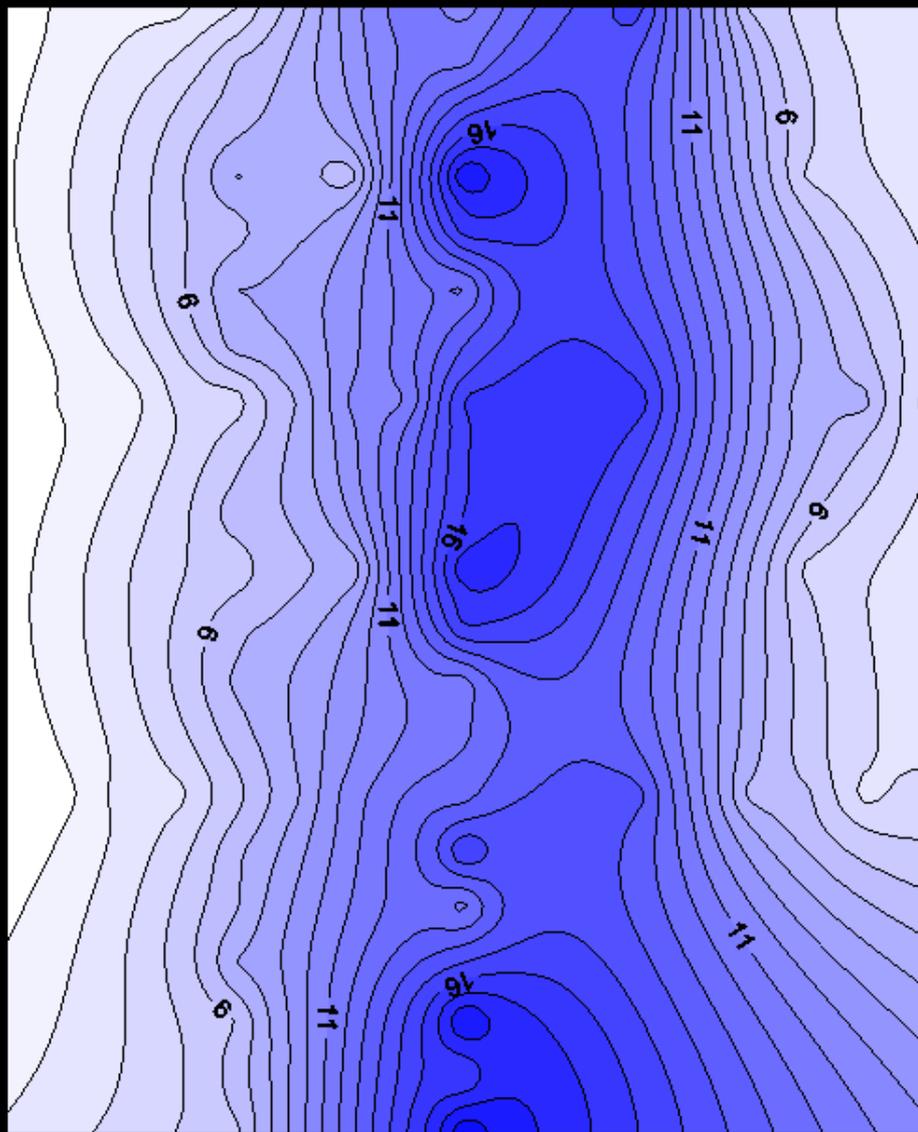


Verifica delle prestazioni  
durante la distribuzione  
(uniformità di distribuzione)

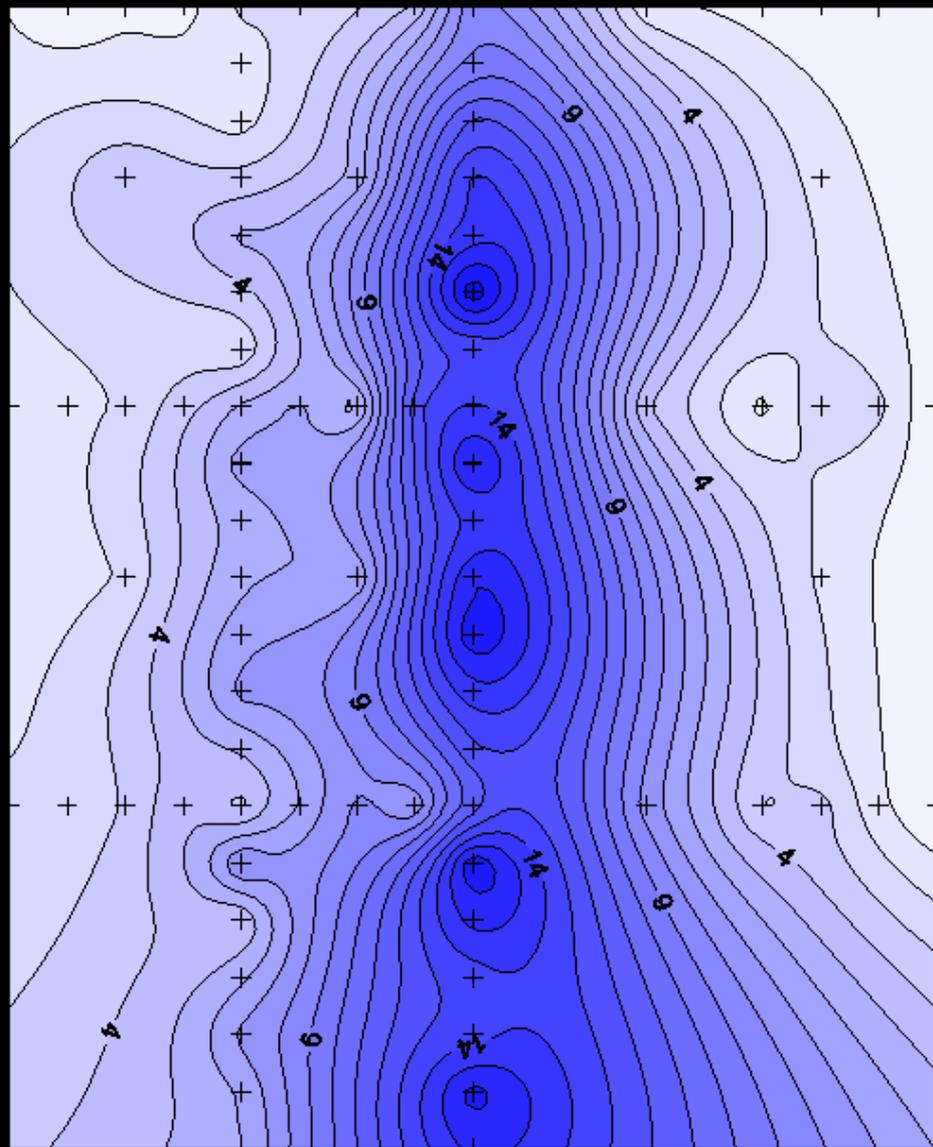
FRAZIONE < 2mm

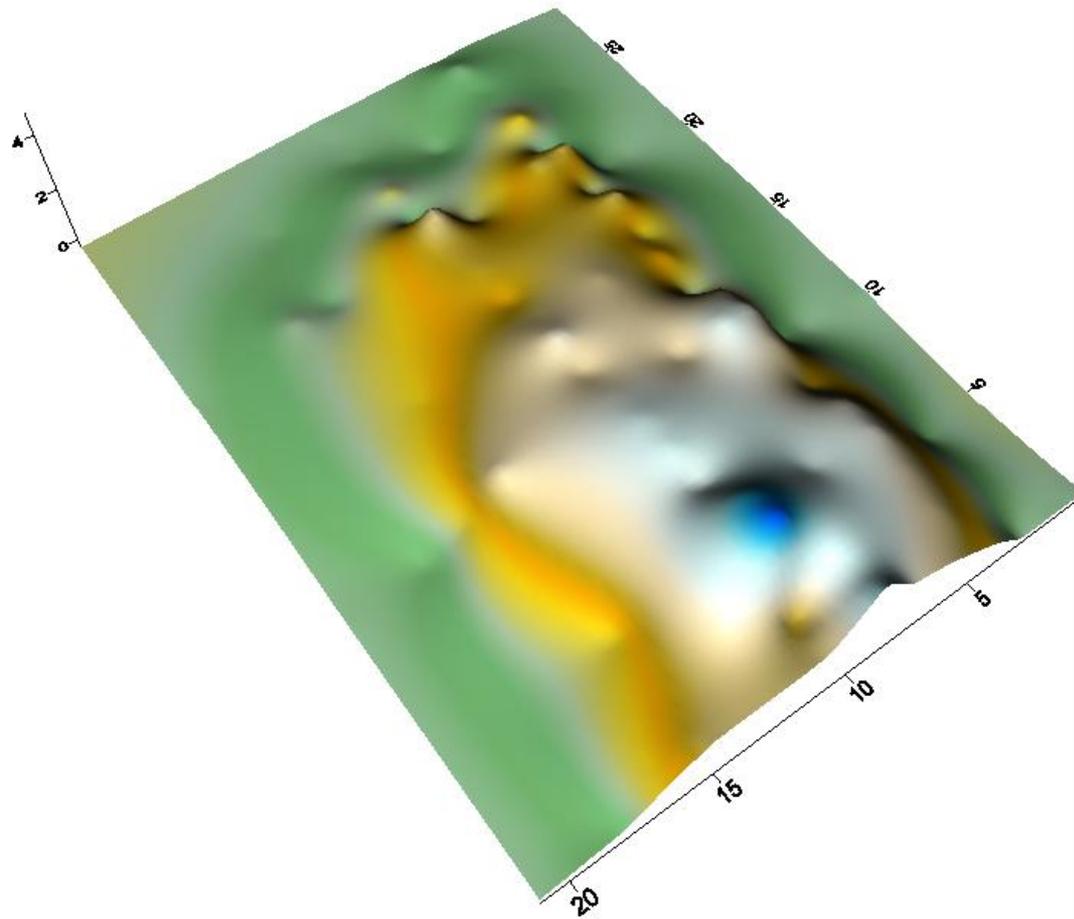


SEPARATO SOLIDO T.Q.

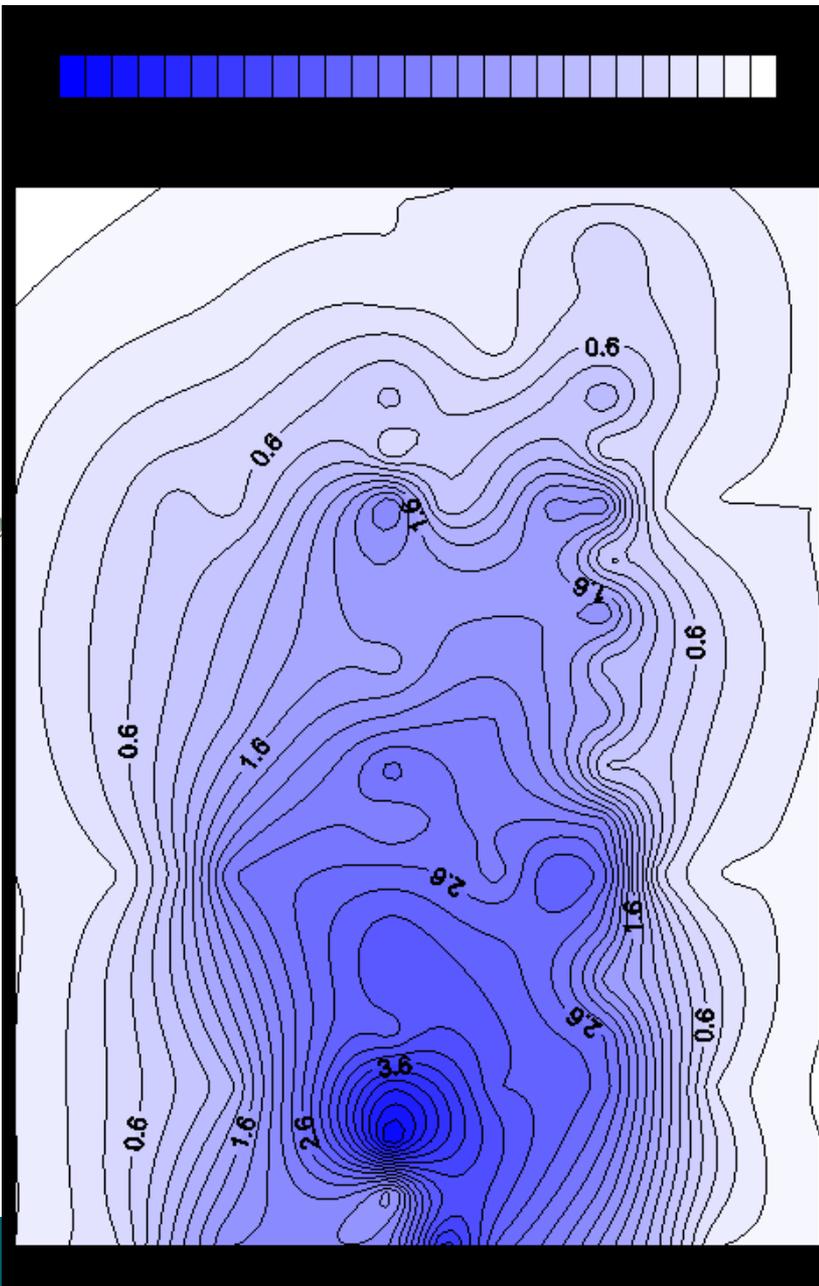


SEPARATO SOLIDO +SEGATURA

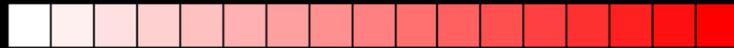
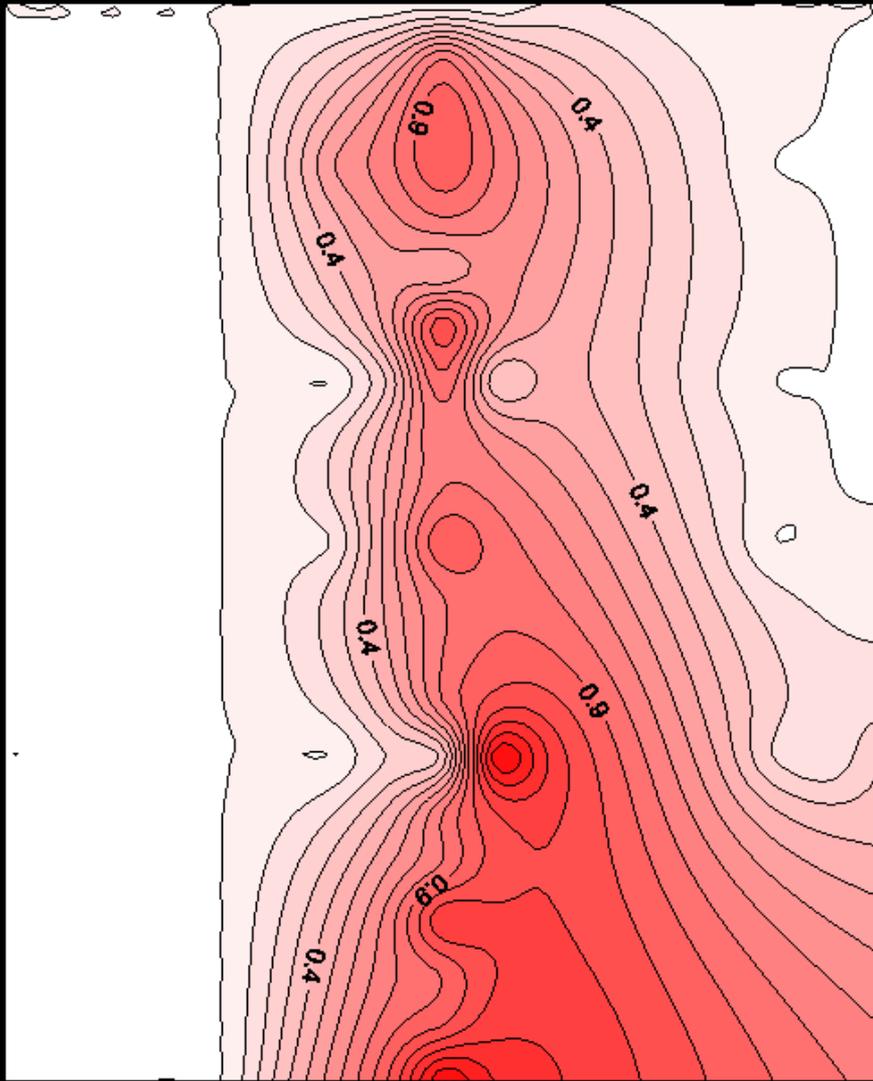




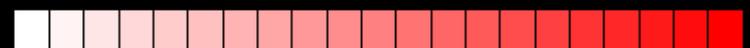
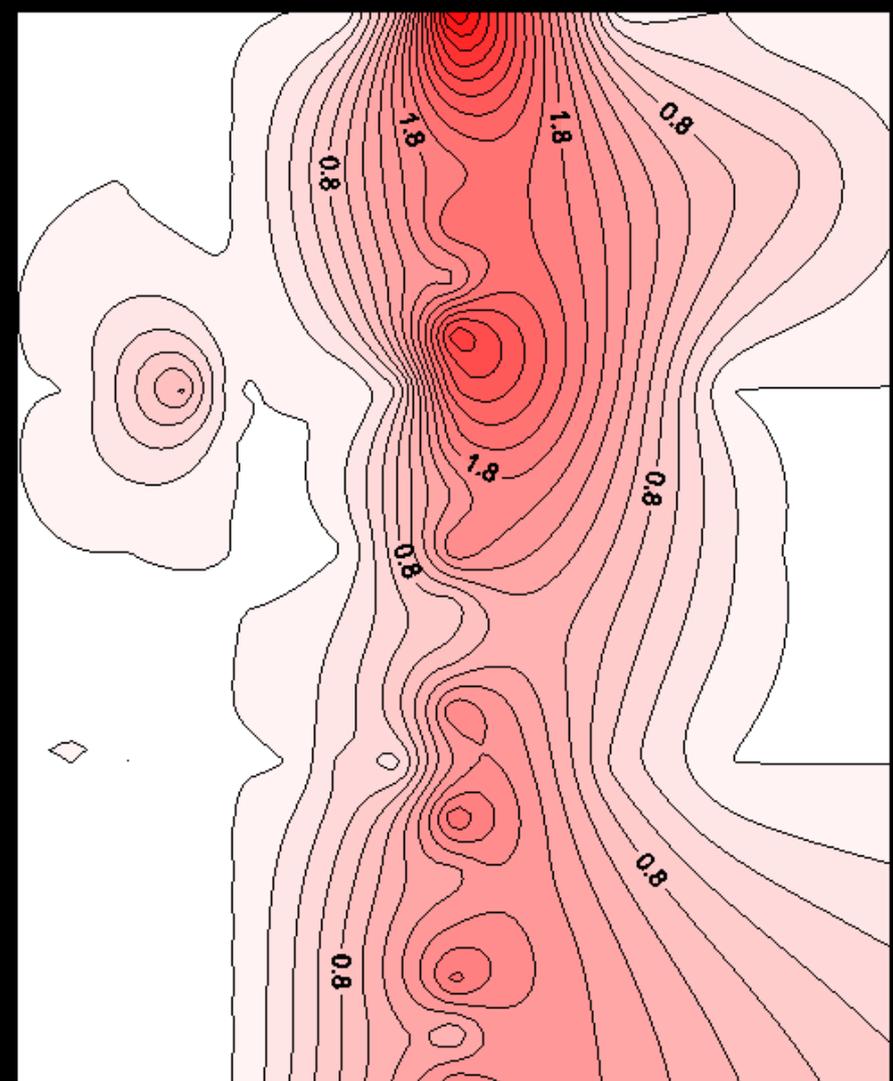
TESTIMONE

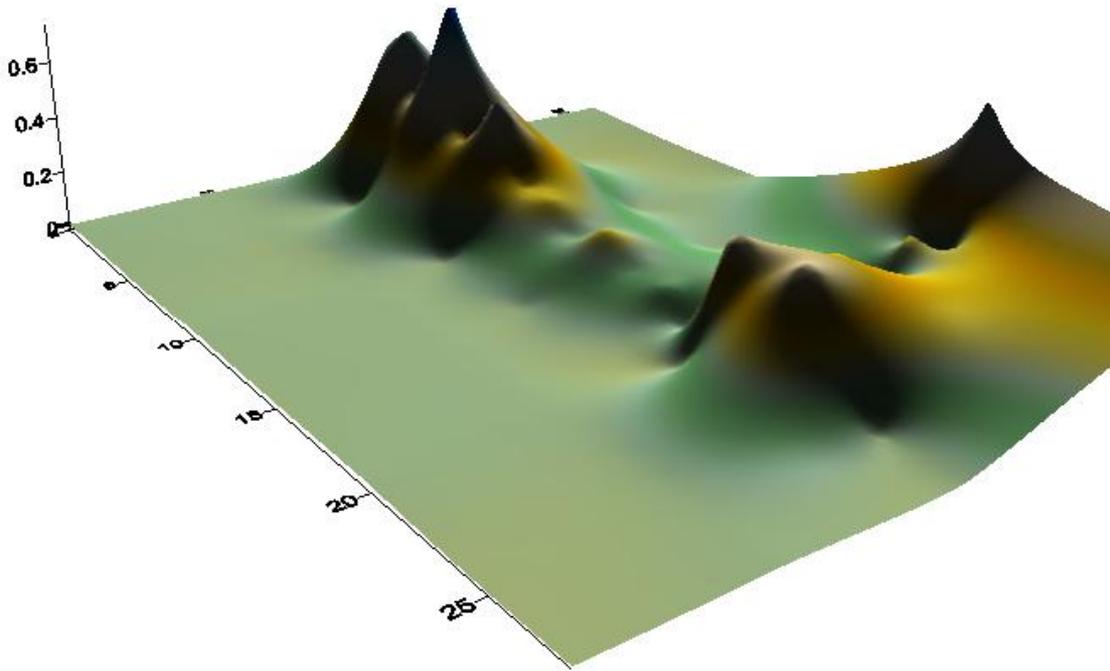


SEPARATO SOLIDO T.Q.



SEPARATO SOLIDO+SEGATURA





TESTIMONE

