

# Monitoraggio termografico e dimensionale degli insilati: silomais e cereali autunno-vernini

Dimostrazione e informazione per innovare  
l'allevamento lombardo mediante la zootecnia  
di precisione

Giovedì 16 Gennaio 2020 ore 10:00 - 12:00

Azienda Agricola Bellini Luigi  
Strada Salissa 2 – Cascina Bettona,  
25015 Ghedi (BS)



**PSR** LOMBARDIA  
L'INNOVAZIONE  
METTE RADICI  
2014 2020



Regione  
Lombardia

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

# Cereali autunno-vernini

Una stagione primaverile molto umida può impedire la semina tempestiva del mais

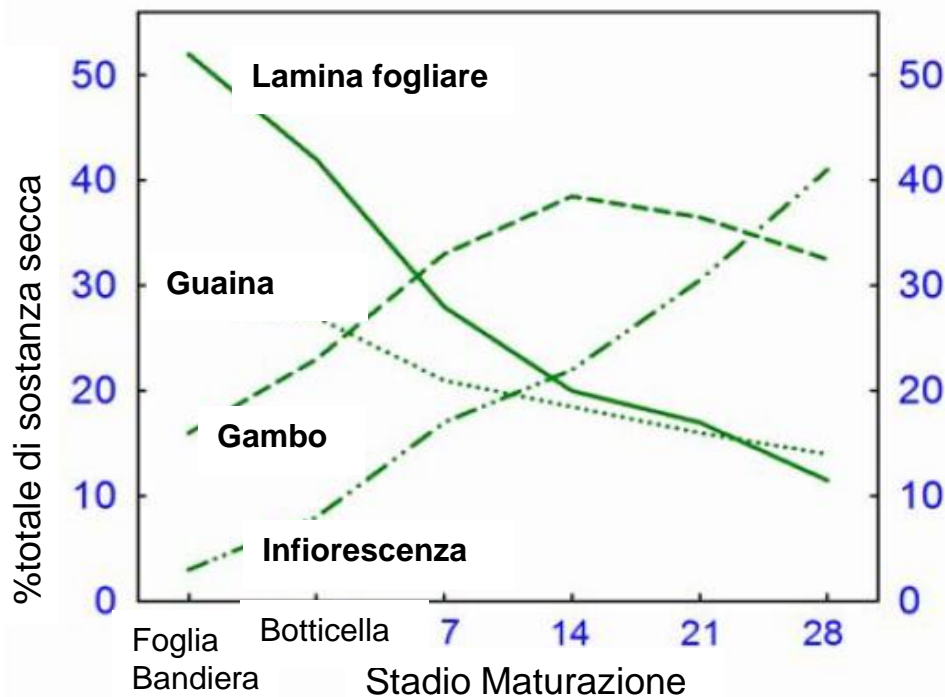
Temperature fredde, mancanza di neve, lastre di ghiaccio possono danneggiare i foraggi, in particolare l'erba medica.

Primavera o fine estate le semine di foraggi possono risultare difficili.

In queste circostanze i cereali autunno-vernini si possono adattare con più facilità e flessibilità a particolari condizioni climatiche, offrendo un'integrazione nelle razioni per le bovine

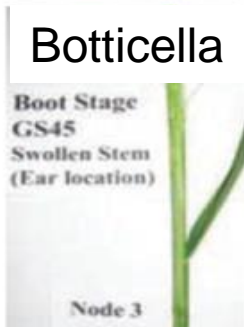


# Cereali autunno-vernini



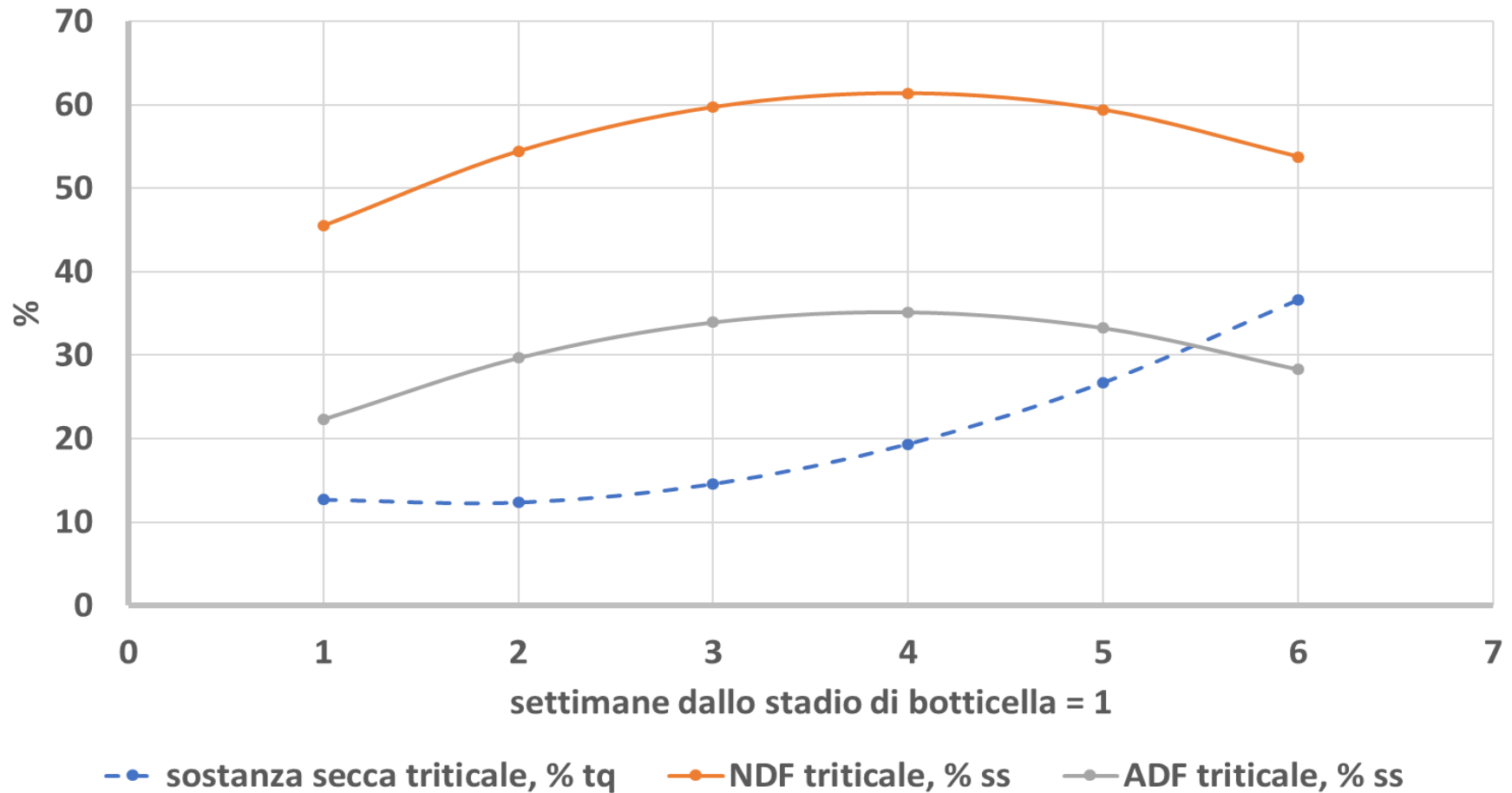
| Cereale   | Stadio Matu. | Resa      | Energ. Met  |
|-----------|--------------|-----------|-------------|
|           |              | † S.S./ha | MJ EM7kgS.S |
| Triticale | Botticella   | 5.1       | 10.4        |
|           | Antesi       | 11.9      | 8.6         |
|           | Lattea       | 13.8      | 8.7         |
|           | Cerosa       | 17.9      | 8.8         |
| Avena     | Botticella   | 7.5       | 10.4        |
|           | Antesi       | 7.7       | 10.5        |
|           | Lattea       | 10.3      | 9.9         |
|           | Cerosa       | 10.4      | 8.9         |
| Grano     | Botticella   | 7.9       | 10.2        |
|           | Antesi       | 8.4       | 9.6         |
|           | Lattea       | 10.1      | 9           |
|           | Cerosa       | 10.9      | 9.3         |

Cambiamenti della composizione di piccoli cereali durante la maturazione. Stato di maturazione: 7-28 giorni dopo la botticella



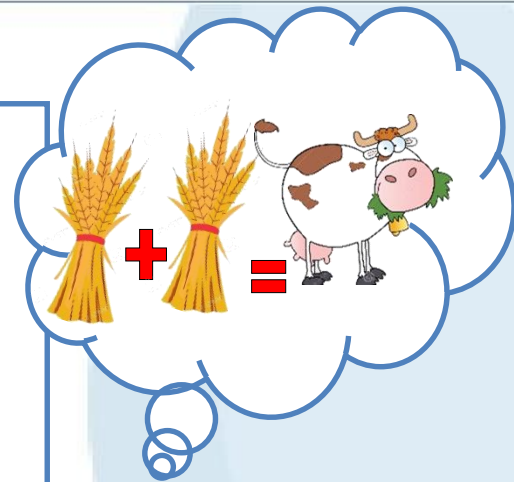
For more information Grass Management Cornell University Jerry Cherney, Debbie J.R. Cherney 2011

## Evoluzione della sostanza secca e delle frazioni fibrose del triticale dopo lo stadio di botticella

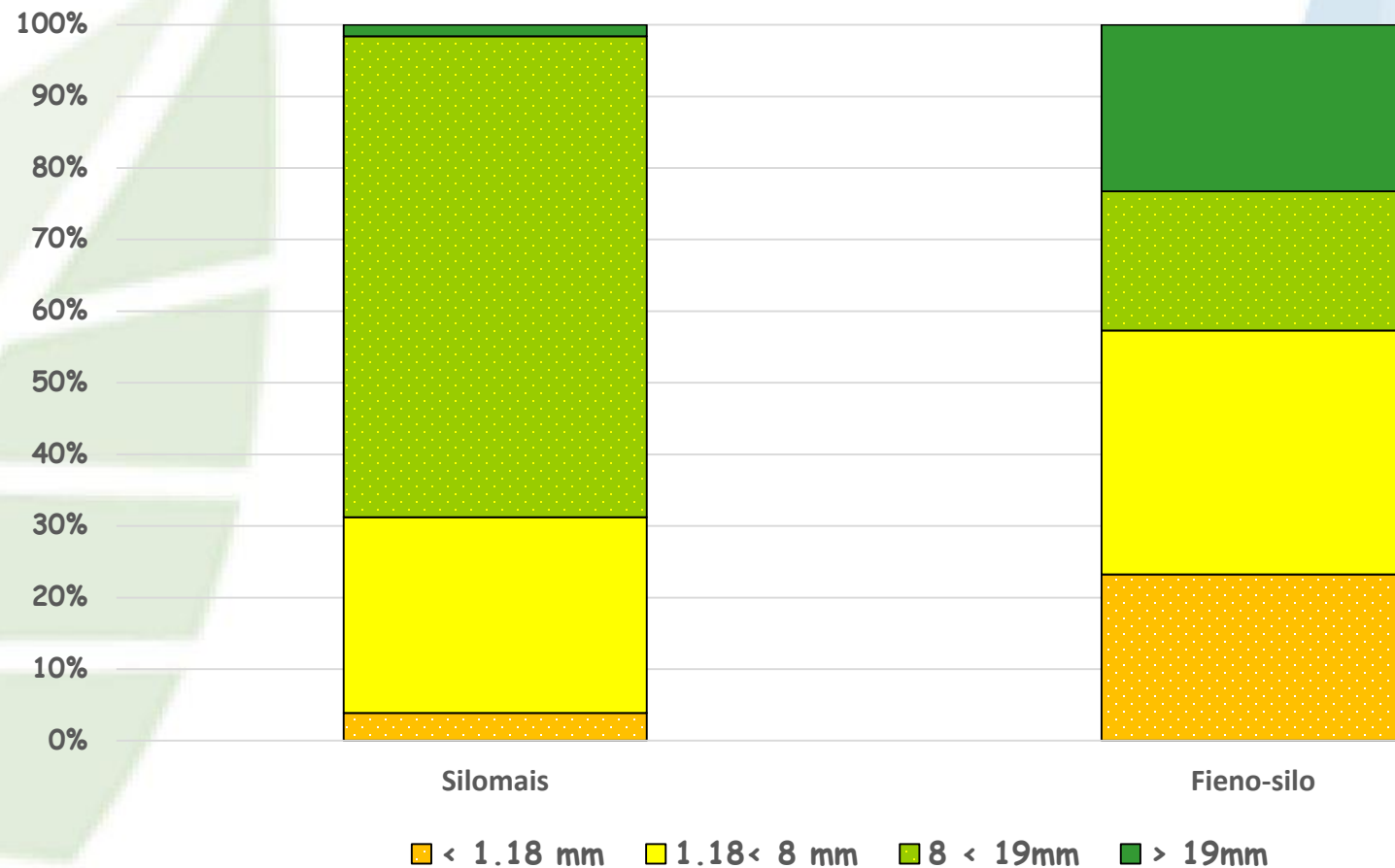


Il silo-triticale può essere sostituito parzialmente al silomais nella razione delle bovine da latte (10% della s.s nelle diete). Determina:

- aumento NDF, ADF e lignina ,riduzione di amido
- aumentano concentrazioni acidi grassi 4:0, 6:0 e 18:0 nel latte e riduzione degli acidi grassi trans
- aumento emissione di  $CH_4$  enterico per kg di ECM, ma calo emissioni di  $CO_2$
- digeribilità NDF e ADF sembrano aumentare
- alti livelli produttivi (superiori a 40 kg/d), il silo-triticale può sostituire parzialmente (circa 10% s.s della dieta) silomais
- negli allevamenti che necessitano di un aumento della quantità di foraggio disponibile, silo-triticale in doppia coltura con silomais rappresenta una strategia appropriata



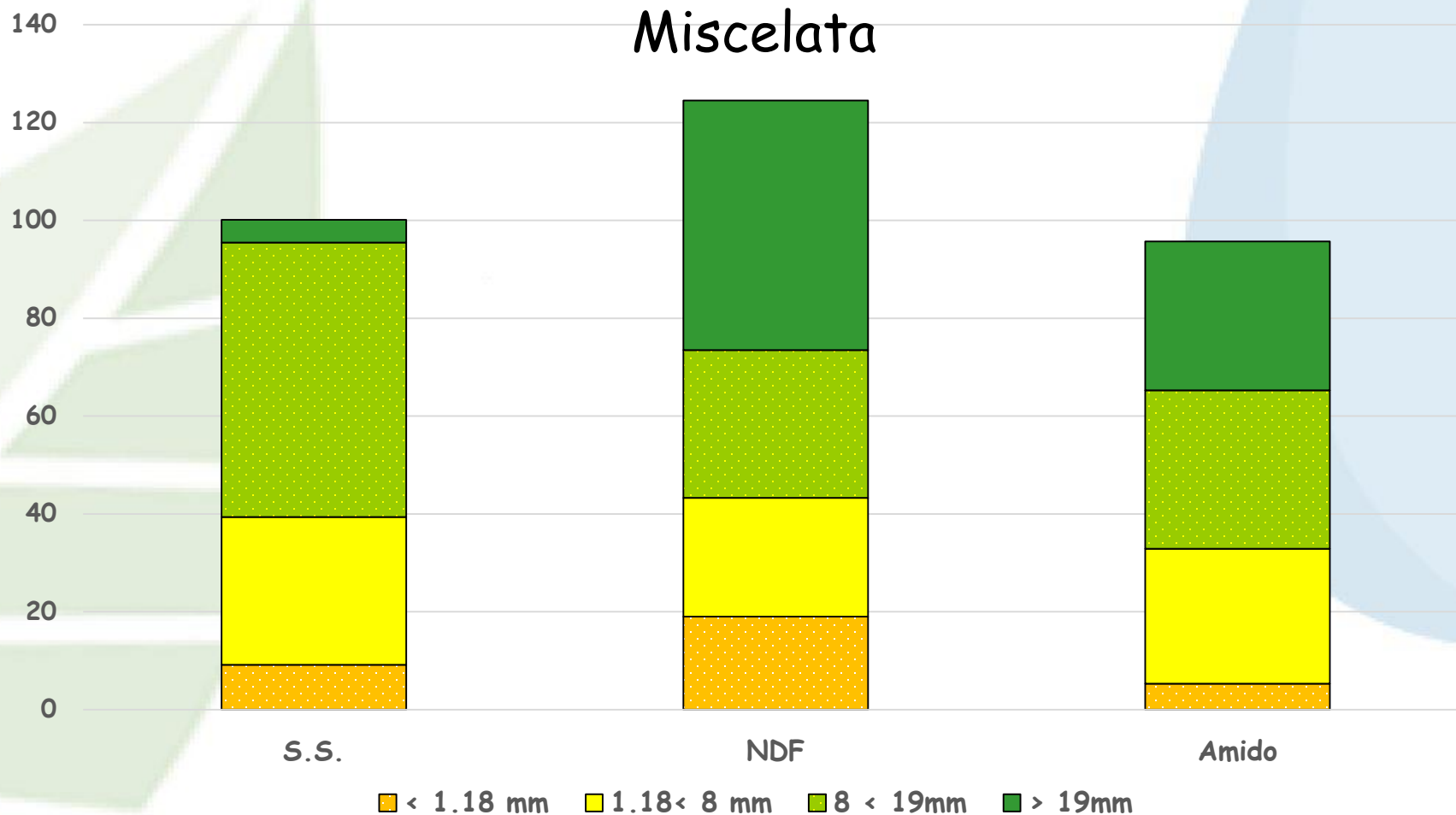
# Penn State Separator



*E. K. Miller-Cushon and T. J. DeVries<sup>1</sup>*

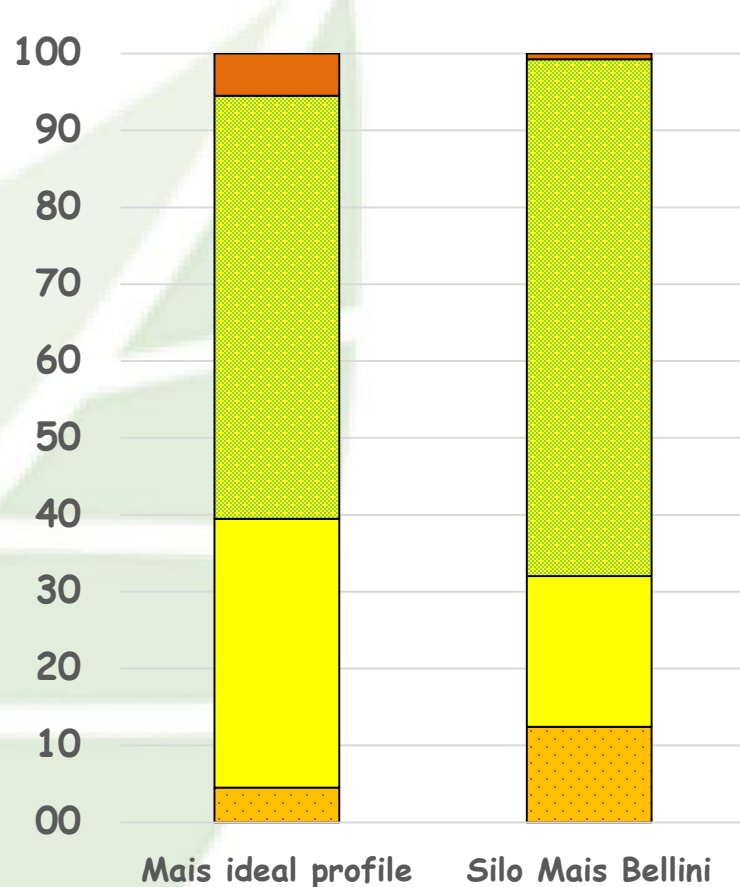
Stratificazione delle diverse frazioni  
particellari nel silomais e nel fieno-silo

# Penn State Separator



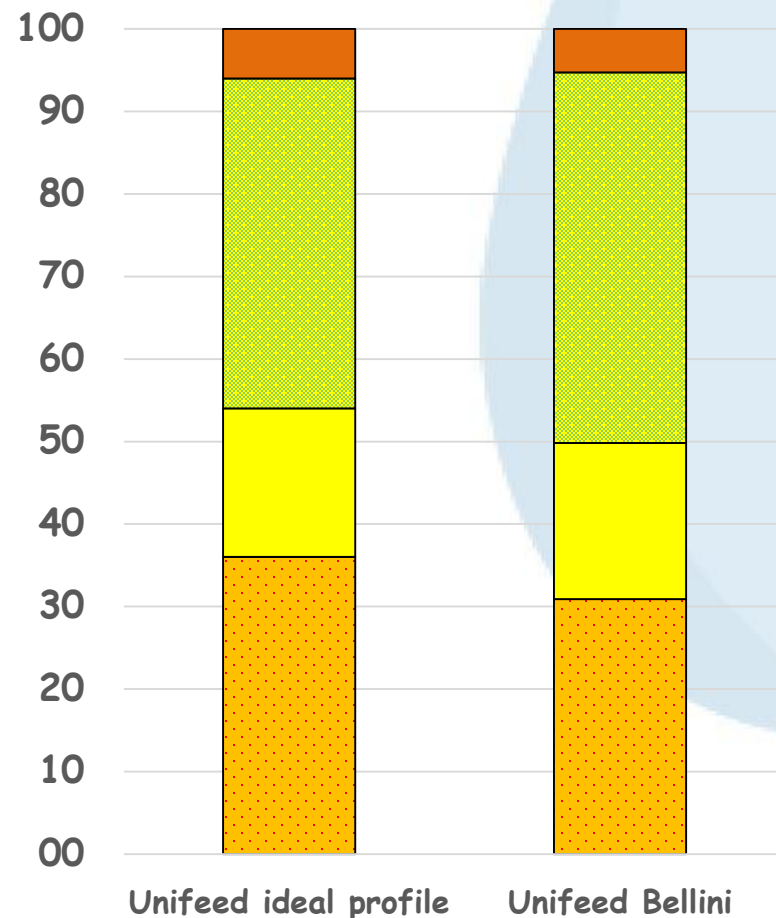
Analisi contenuto di S.S, NDF e Amido nelle diverse frazioni particellari -metodo Penn State.

# Penn State Separator Azienda Bellini



■ < 4 mm    ■ 4 < 8 mm  
■ 8 < 19mm   ■ > 19mm

Silo Mais

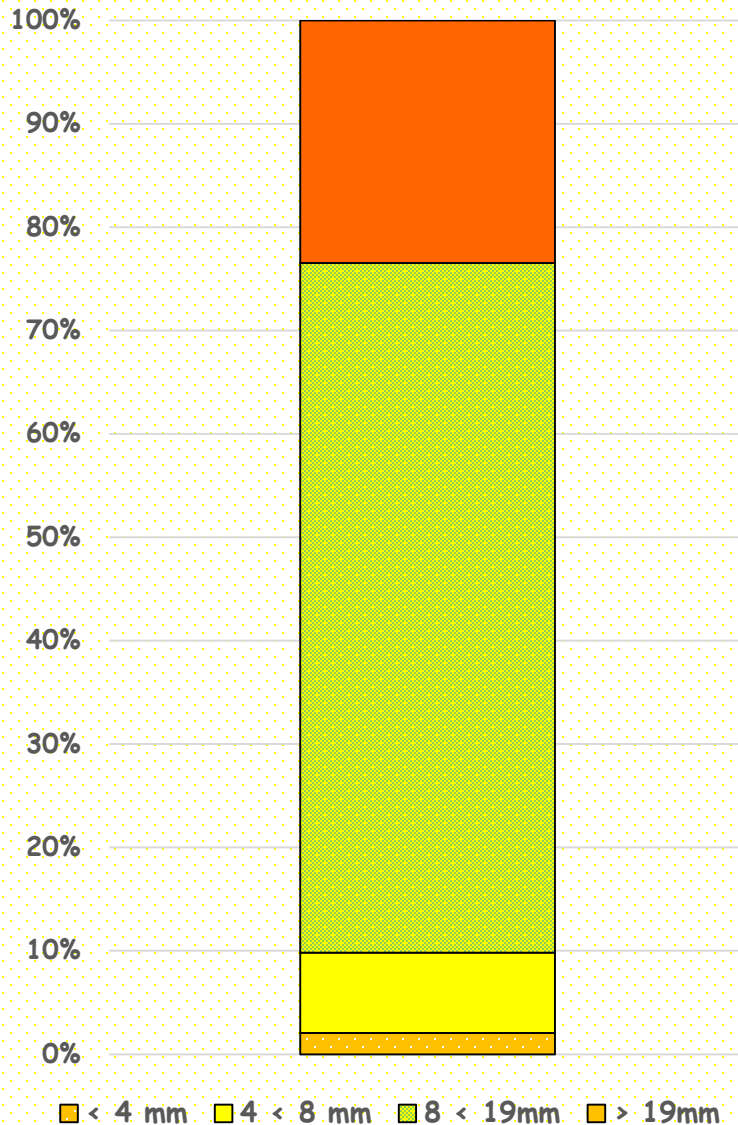


■ < 4 mm    ■ 4 < 8 mm    ■ 8 < 19mm   ■ > 19mm

Miscelata



# Cereali autunno-vernini : il Triticale

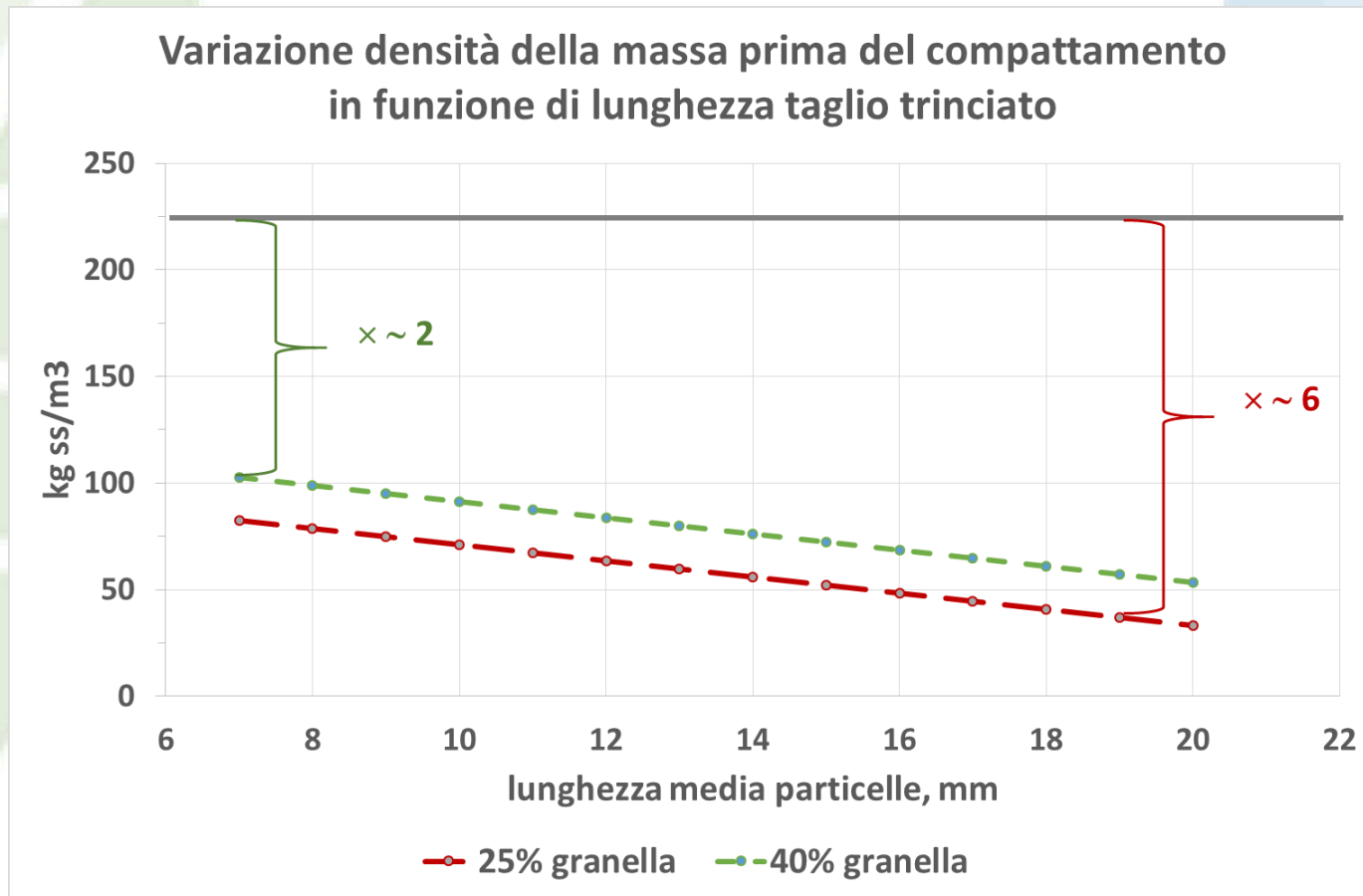


Penn State Triticale Az. Bellini

| Composizione   | Foraggio |           |       |
|----------------|----------|-----------|-------|
|                | Mais     | Triticale | Grano |
| S.S %          | 38.5     | 30.7      | 40.7  |
| NDF            | 41       | 51.1      | 51    |
| ADF            | 23.7     | 32.9      | 32.5  |
| Lignina        | 2.82     | 3.47      | 3.83  |
| Grassi         | 3.38     | 3.89      | 3.57  |
| Proteine       | 6.4      | 17.3      | 14.6  |
| Amido          | 34.5     | 0.3       | 0.1   |
| pH             | 3.68     | 4.48      | 4.46  |
| Ac. Lattico    | 4.17     | 7.03      | 6.43  |
| Ac. Acetico    | 1.20     | 3.34      | 2.29  |
| Ac. Propionico | 0.02     | 0.49      | 0.09  |
| Ac. Butirrico  | ND       | 0.85      | ND    |
| Isobutirrico   | ND       | 0.53      | ND    |

Harper M.T., Oh J., Giallongo F., Roth G.W., Hristov A.N. (2017)

## Effetto della lunghezza delle particelle e del contenuto in granella sulla intensità della compressione da applicare alla massa di foraggio per un corretto compattamento

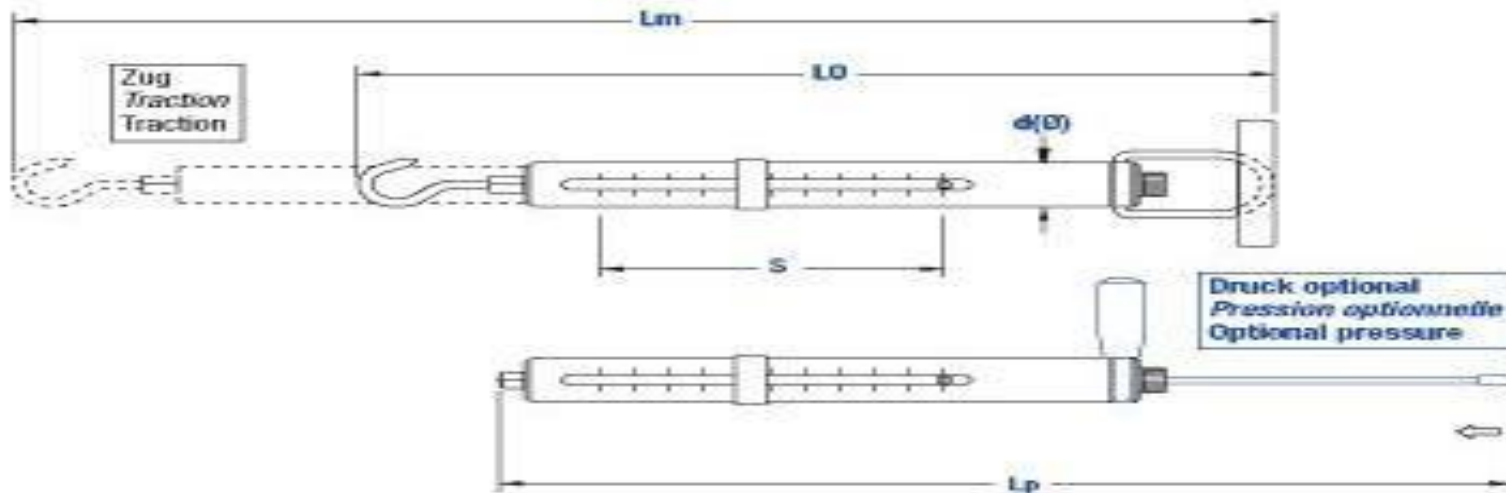


Density profile of corn silage in bunker silos

L. D'Amours<sup>1</sup> and P. Savoie<sup>2\*</sup>

# Misurazione compattamento insilato: il penetrometro

Determinazione  
del grado di  
compressione  
dell'insilato  
attraverso la  
misurazione della  
resistenza (N)



Dinamometro/penetrometro

# Misurazione temperatura fronte trincee: principio



**Controlli termici:** metodi che utilizzano dispositivi per il rilevamento di calore al fine di misurare le variazioni di temperatura in sistemi.

**Analisi termografica:** tecnica di telerilevamento effettuata tramite l'acquisizione di immagini nel campo dell'infrarosso

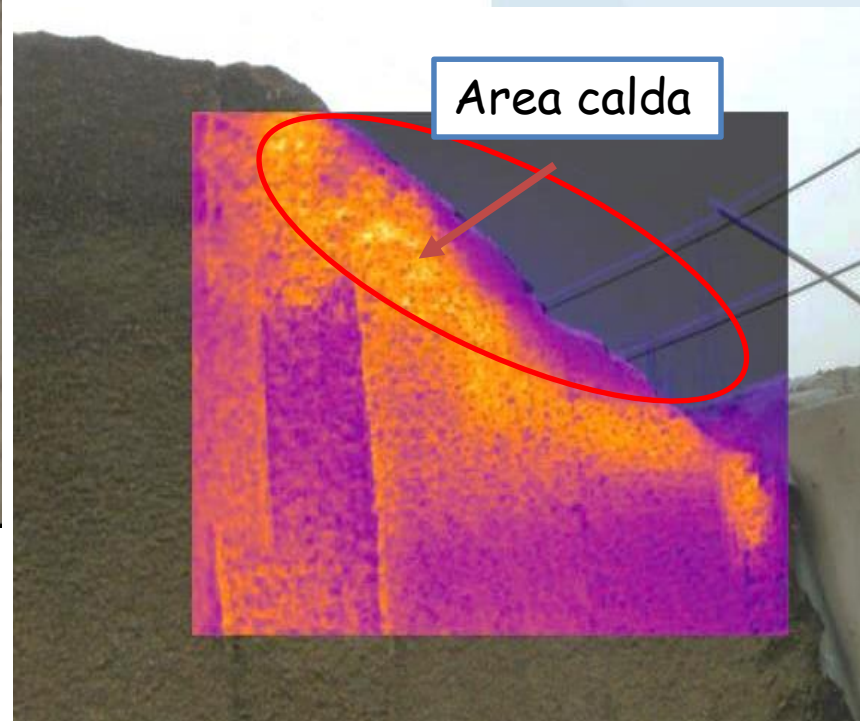
I sensori misurano l'energia nell'infrarosso emessa da corpi (a temperatura diversa dallo zero assoluto) e la correlano alla temperatura superficiale del corpo stesso, con la conversione dell'energia emessa in segnale **video**.



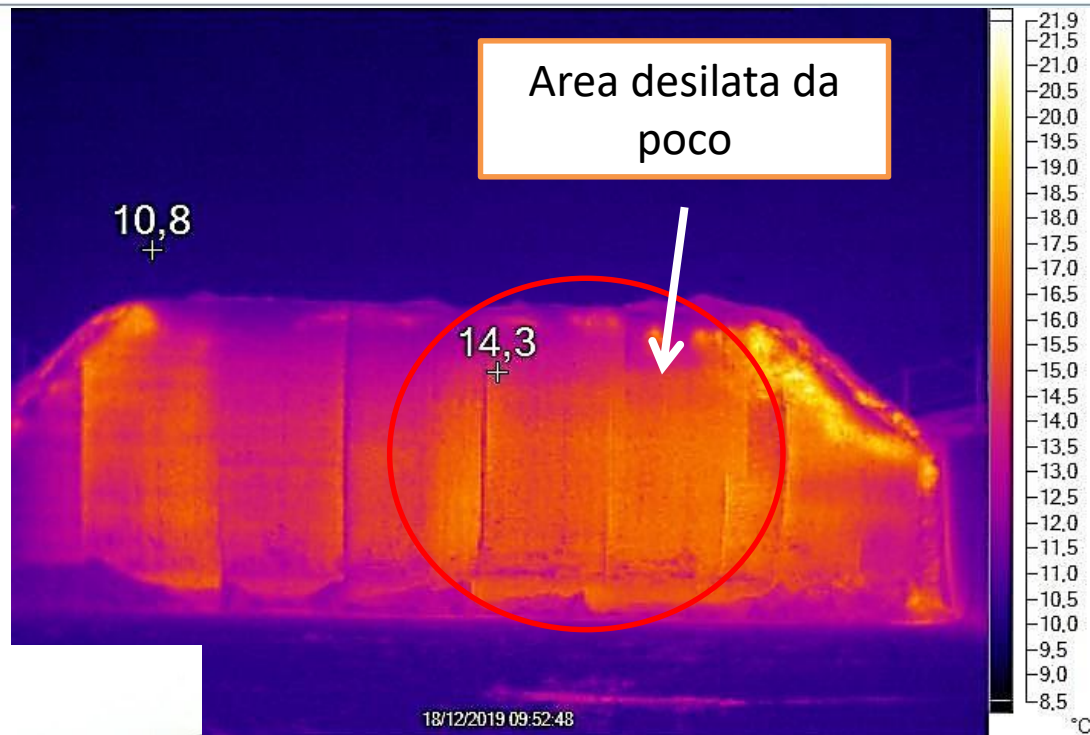
La termocamera permette di ottenere la mappa termica della "scena" inquadrata, (**immagini termiche** di superfici come il fronte di una trincea), mediante l'interpretazione della radiazione percepita dal detector; la visualizzazione della situazione è istantanea, la **mappatura** delle varie temperature presenti sull'oggetto osservato consentono di individuare rapidamente le aree riscaldate.



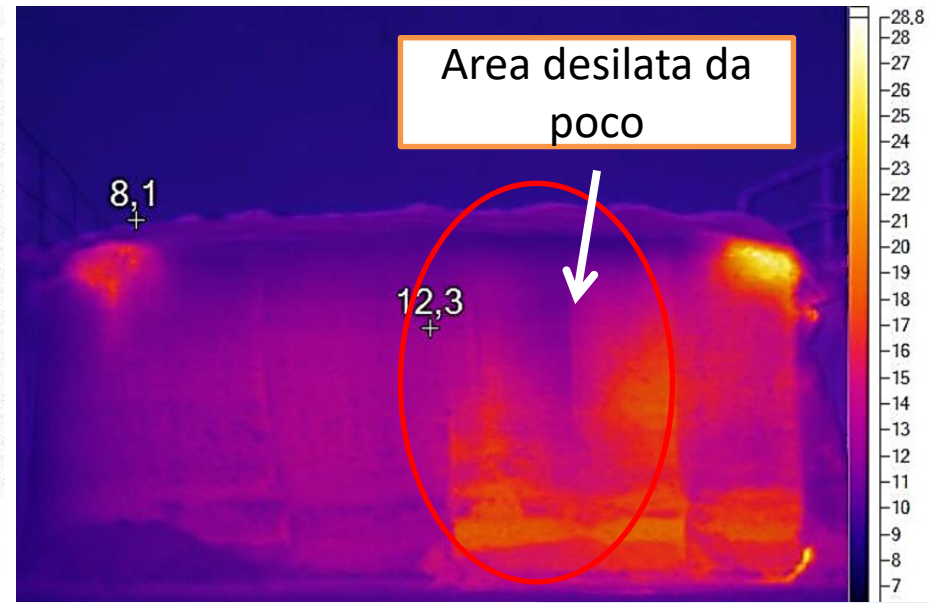
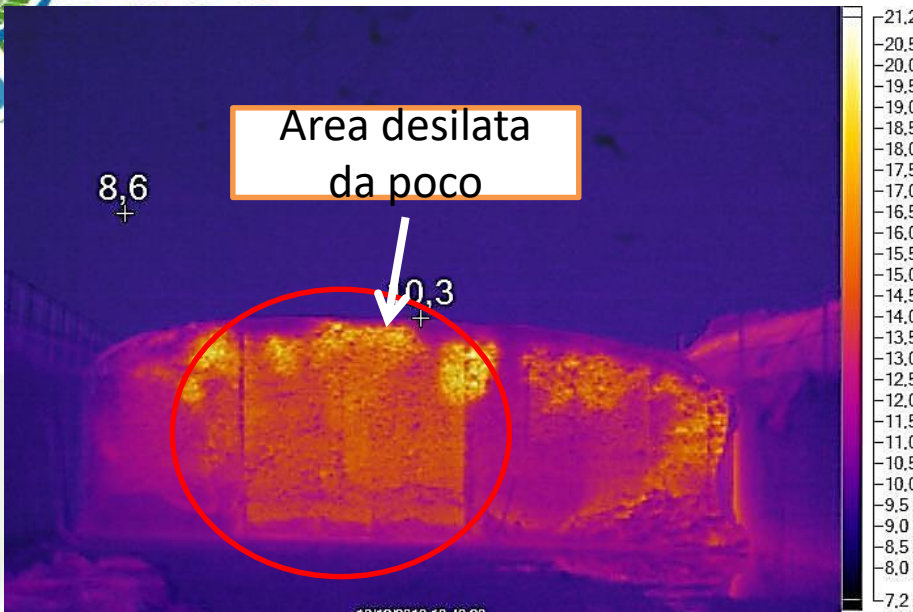
**Applicazioni:** campo della certificazioni energetica, industriale, impiantistica, edilizia, agronomico, veterinario, ...



# Analisi Termografica Trincea Silomais - Azienda Bellini



L'analisi termografica permette di valutare differenze di temperatura dell'ordine dei centesimi di grado.



Analisi Termografica Trincea Traiticale - Azienda Bellini

Analisi Termografica Trincea Pastone - Azienda Bellini

## Progetti in corso



PSR  
2014 2020  
LOMBARDIA  
L'INNOVAZIONE  
METTE RADICI



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

**PSR 1.02.01 DIM4ZOO:** per conoscere le opportunità delle tecnologie digitali in allevamento [rosanna.marino@crea.gov.it](mailto:rosanna.marino@crea.gov.it)

**PSR 1.02.01 NEW4REP:** per conoscere le novità nella gestione della riproduzione bovina e suina [francesca.petrera@crea.gov.it](mailto:francesca.petrera@crea.gov.it)

**PSR 16.1.1 LATTE DIGITALE:** per capire come integrare dati e generare informazioni per gli allevatori  
[fabio.palmiro.abeni@crea.gov.it](mailto:fabio.palmiro.abeni@crea.gov.it)

**Cremona Food-LAB (Fondazione Cariplo + Regione Lombardia):** per la qualità degli insilati nella filiera Grana Padano DOP  
[fabio.palmiro.abeni@crea.gov.it](mailto:fabio.palmiro.abeni@crea.gov.it)