

**«Dimostrazione in campo sull'utilizzo dell'analisi  
termografica per la valutazione della qualità dei  
foraggi»**

**Durante l'evento SARà mostrato come sia possibile  
monitorare le alterazioni aerobiche degli insilati  
mediante l'uso di termocamere.**

**A cura di Fabio Abeni e Francesca Petrera  
Responsabile del progetto: Fabio ABENI**

**Venerdì 23 Novembre ore 10**  
**Azienda SSA Cornetti**  
**Quinzano d'Oglio (BS)**



Sensore	Contesto	Task
Telecamera nel visibile	Computer Vision	Rilievo BCS Analisi Mix Carro miscelatore
Telecamera ad infrarossi	Termografia	Analisi insilamento Rilievo patologie mammella, arti
NIR	Analisi quantitativa	Analisi insilato
Attivometro	Analisi movimento	Rilievo calore Rilievo patologie arti/piedi Rilievo comportamentale
Microfono	Analisi ruminazione	Rilievo calore Rilievo patologie alimentari Rilievo comportamentale Rilievo patologie polmonari (?)

## Problema deterioramento aerobico degli insilati

Aumento temperatura = attività lieviti

1. Problemi micotossine
2. Problemi sporigeni

1. Perdita valore nutritivo alimento
2. Problema compattamento insilato

### Obiettivi evento:

- Monitoraggio temperatura con termocamere
  - Impiego di penetrometri

# Misurazione temperatura fronte trincee: principio



**Controlli termici:** metodi in cui vengono utilizzati dispositivi per il rilevamento di calore al fine di misurare la variazione 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, ...

## Misurazione della densità

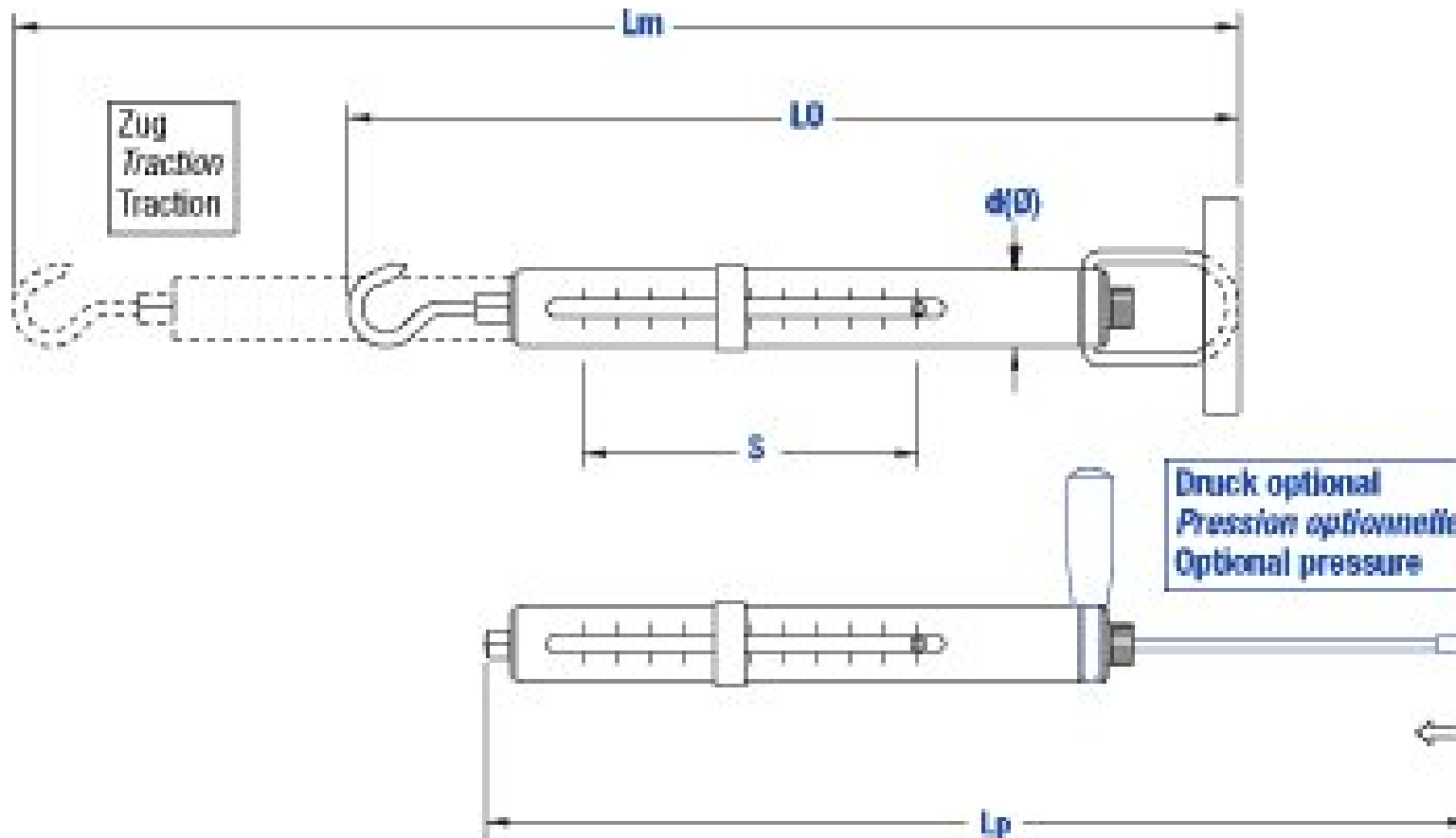
Campionamento con trivella

Pesatura immediata del campione a volume noto



# Misurazione compattamento attraverso resistenza a penetrometro

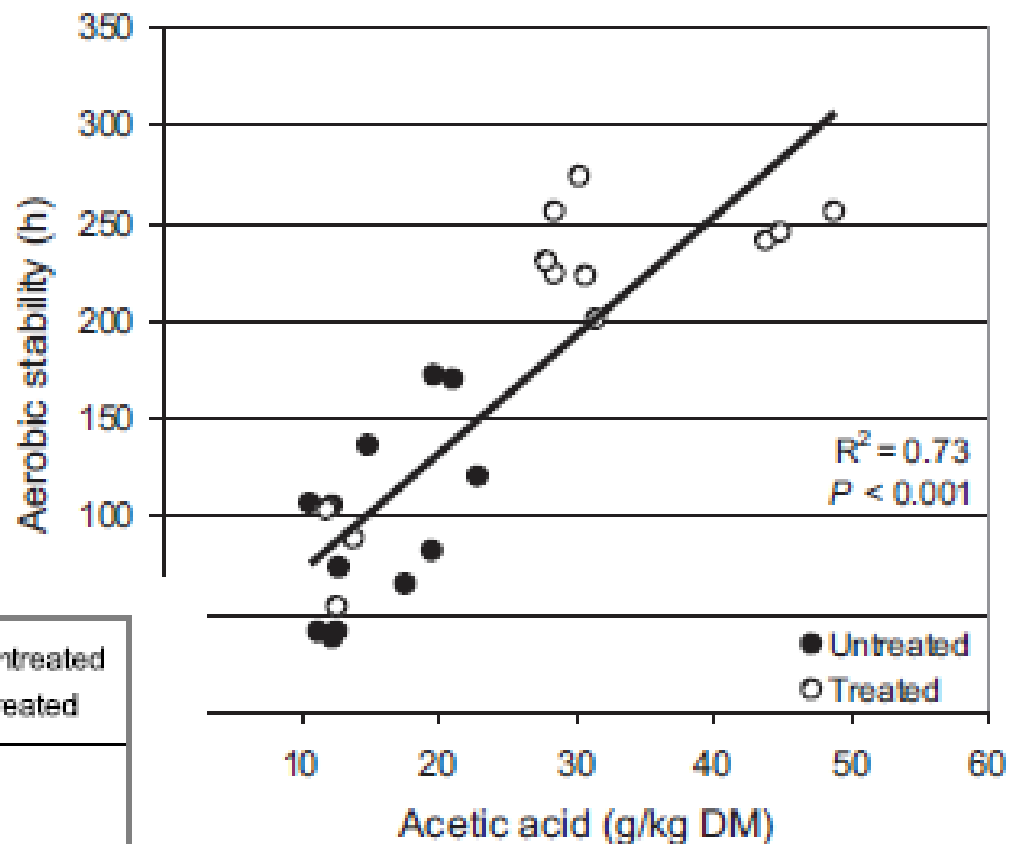
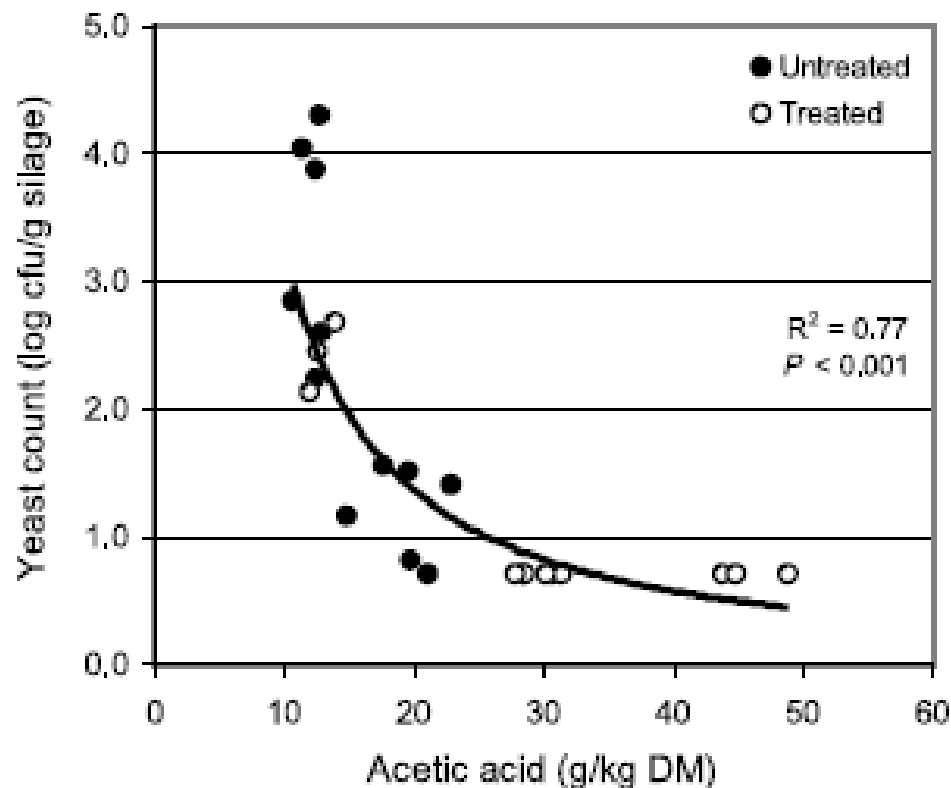
## Dinamometro/penetrometro



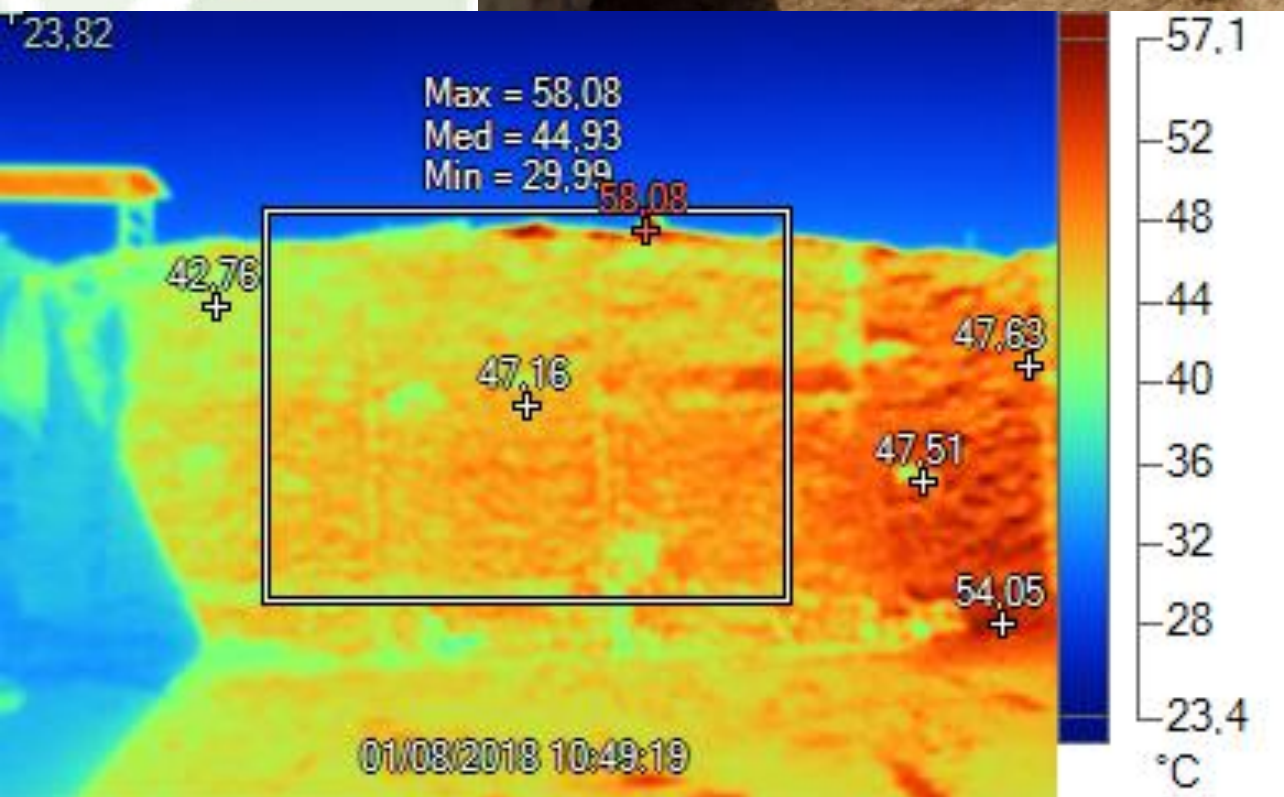
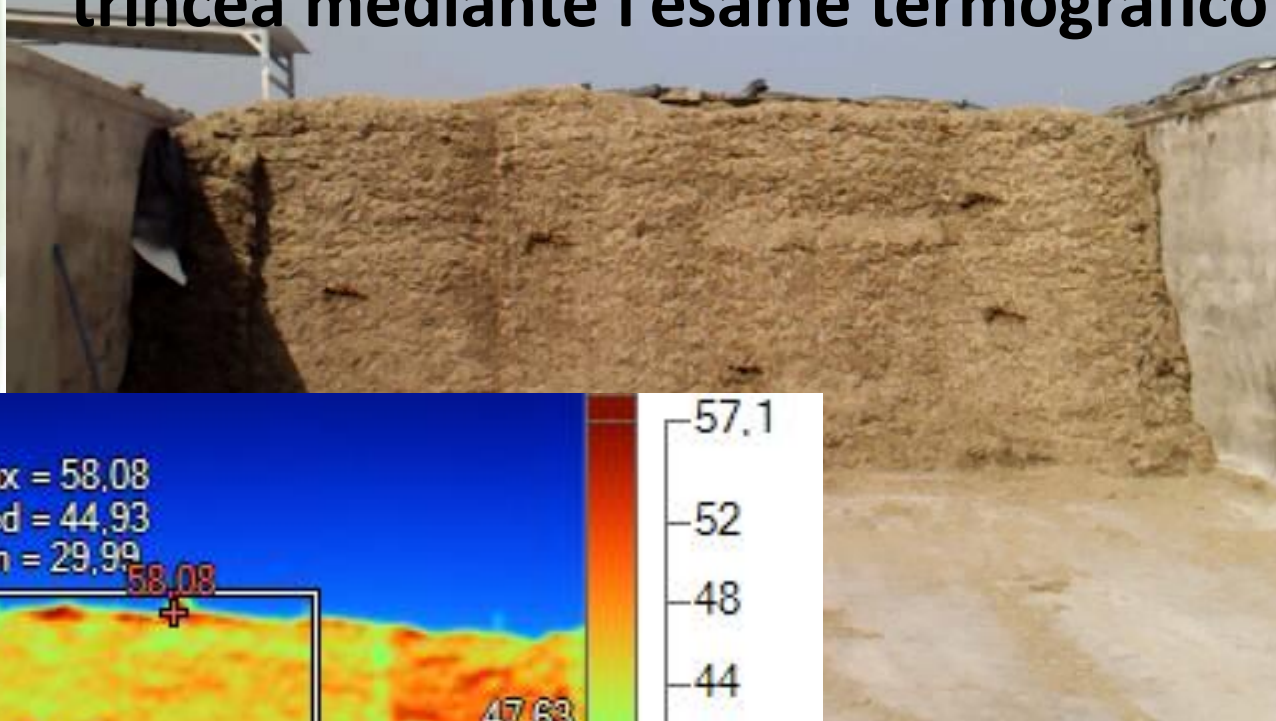
## Problema deterioramento aerobico degli insilati

Aumento temperatura = attività  
lieviti

+ o - contrastata da profilo  
fermentativo (vedi ruolo acido acetico)



# Problema micotossine: esempio di come monitorare i punti critici di una trincea mediante l'esame termografico

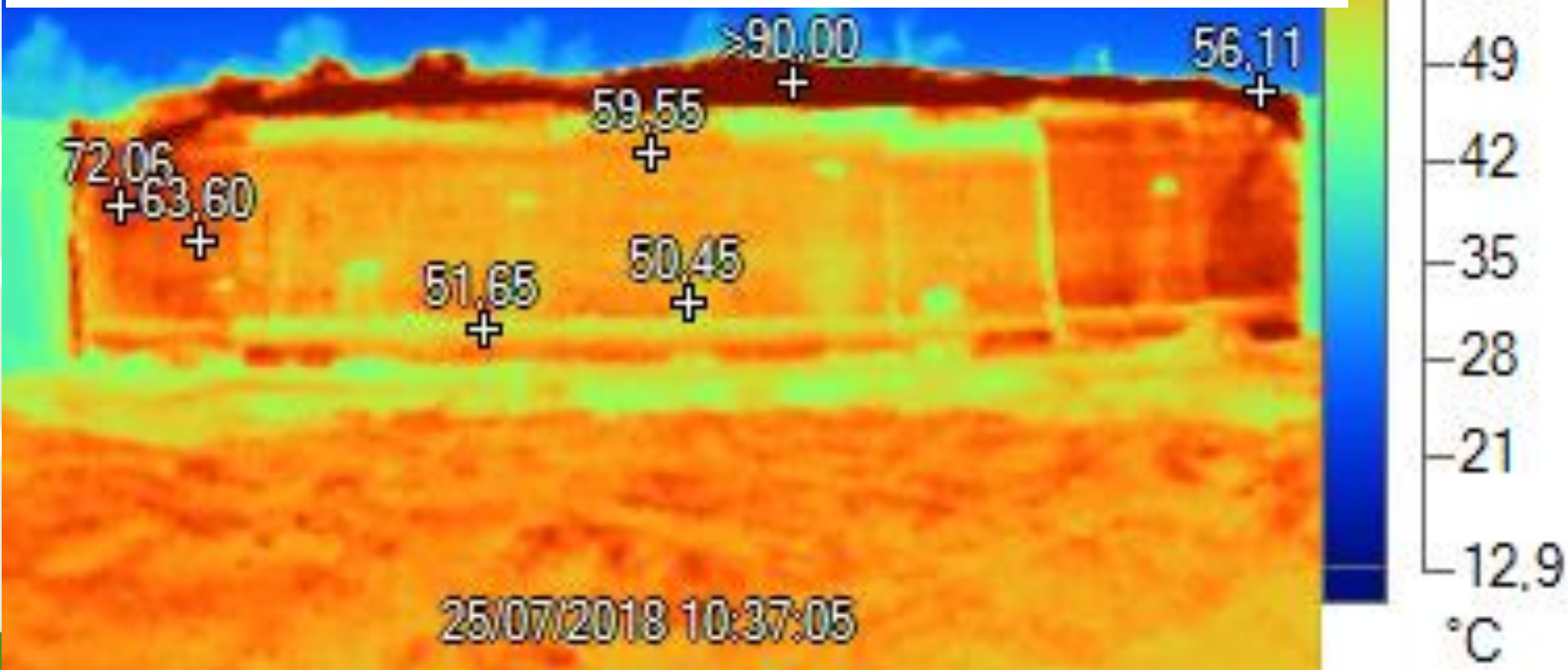


L'analisi termografica permette di valutare differenze di temperatura dell'ordine dei centesimi di grado.

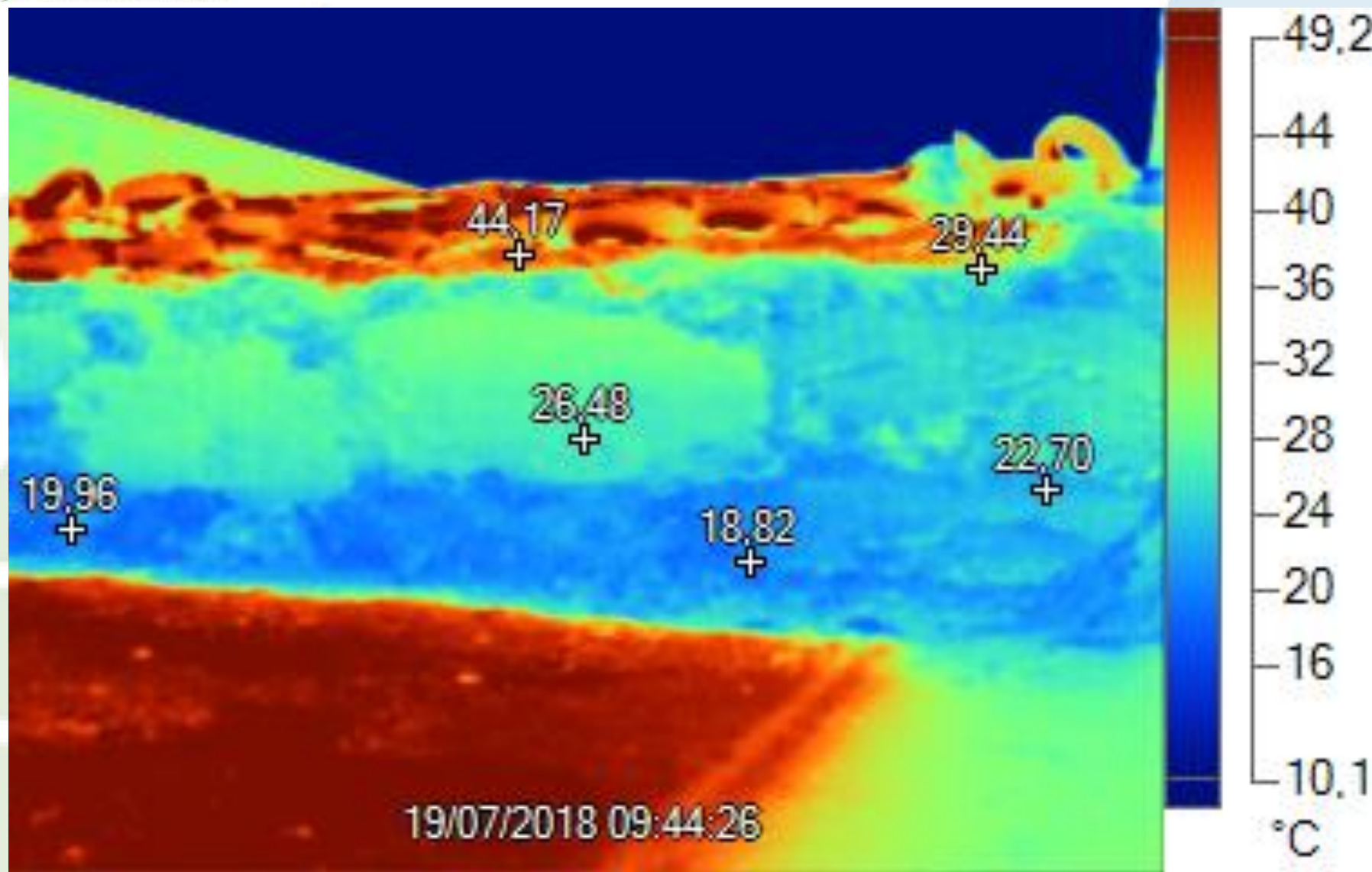


## Problema micotossine: monitorare i punti critici

-consigliabile partire da esame punti con rialzo termico rispetto a T ambiente e alle altre parti del silo



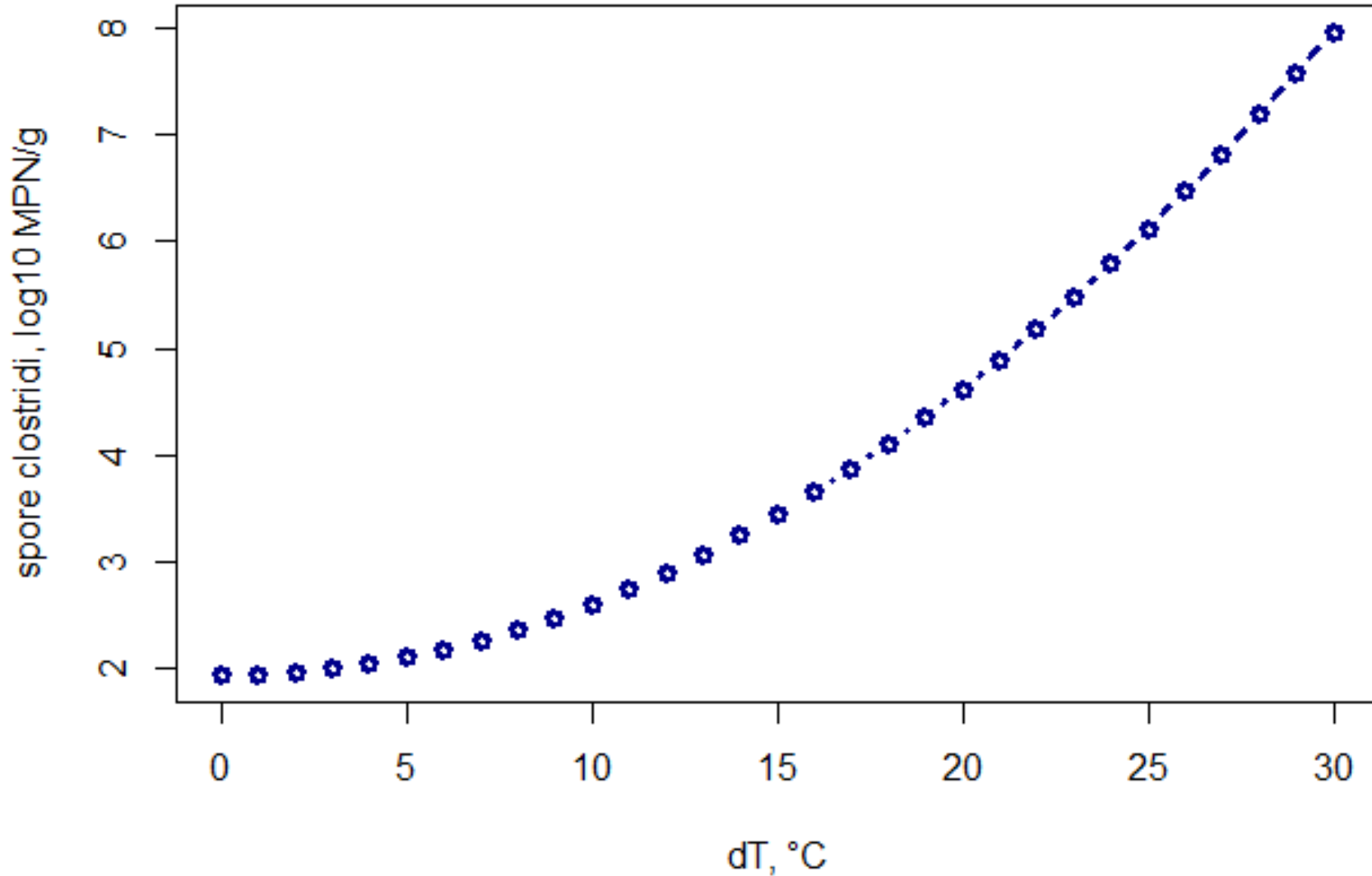
# Esempio 2: un'altra trincea in estate





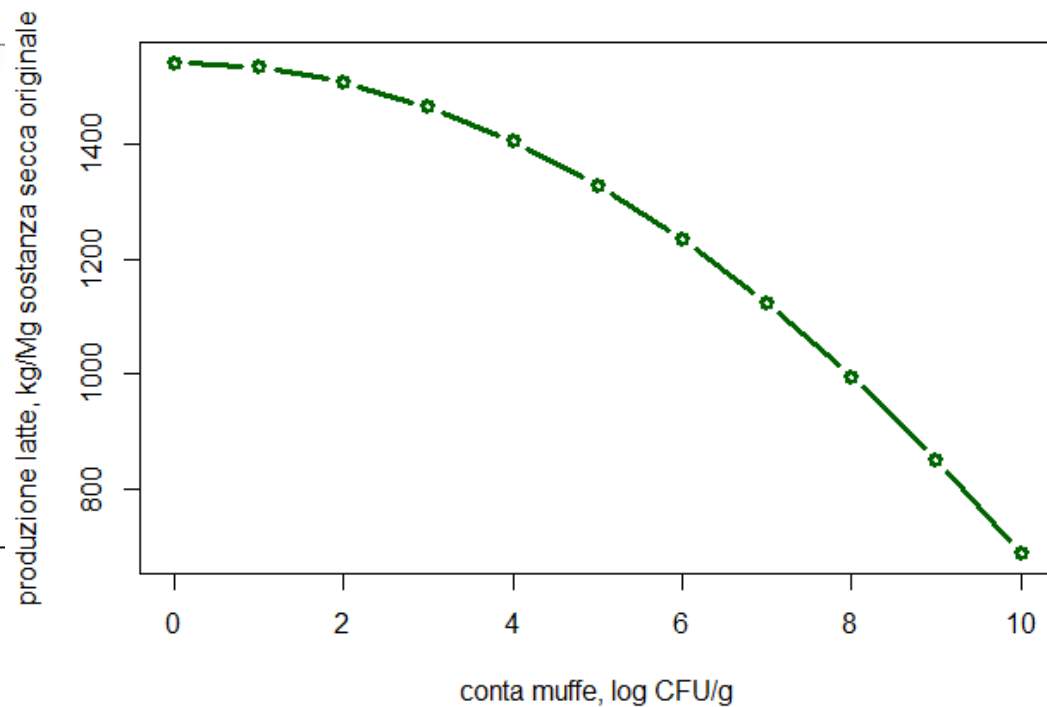
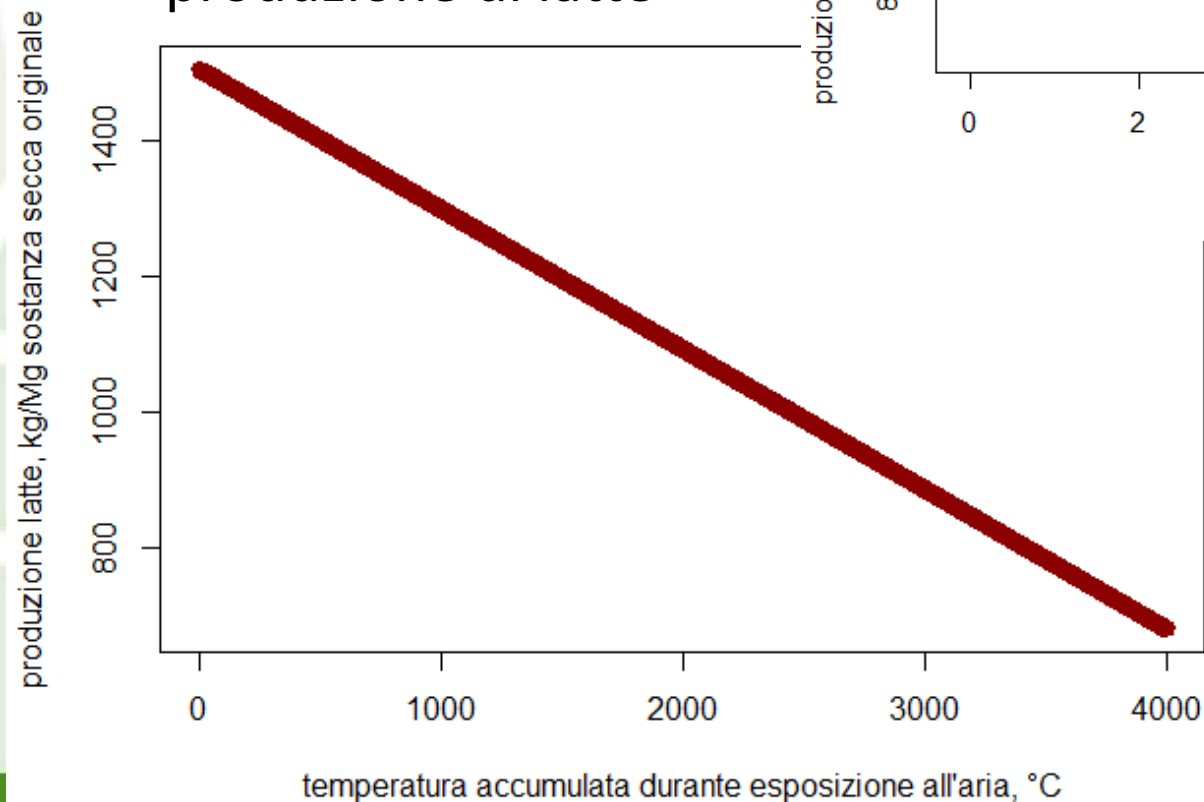
## Problema presenza di clostridi sporigeni

Relazione tra innalzamento temperatura insilato e presenza di spore di clostridi

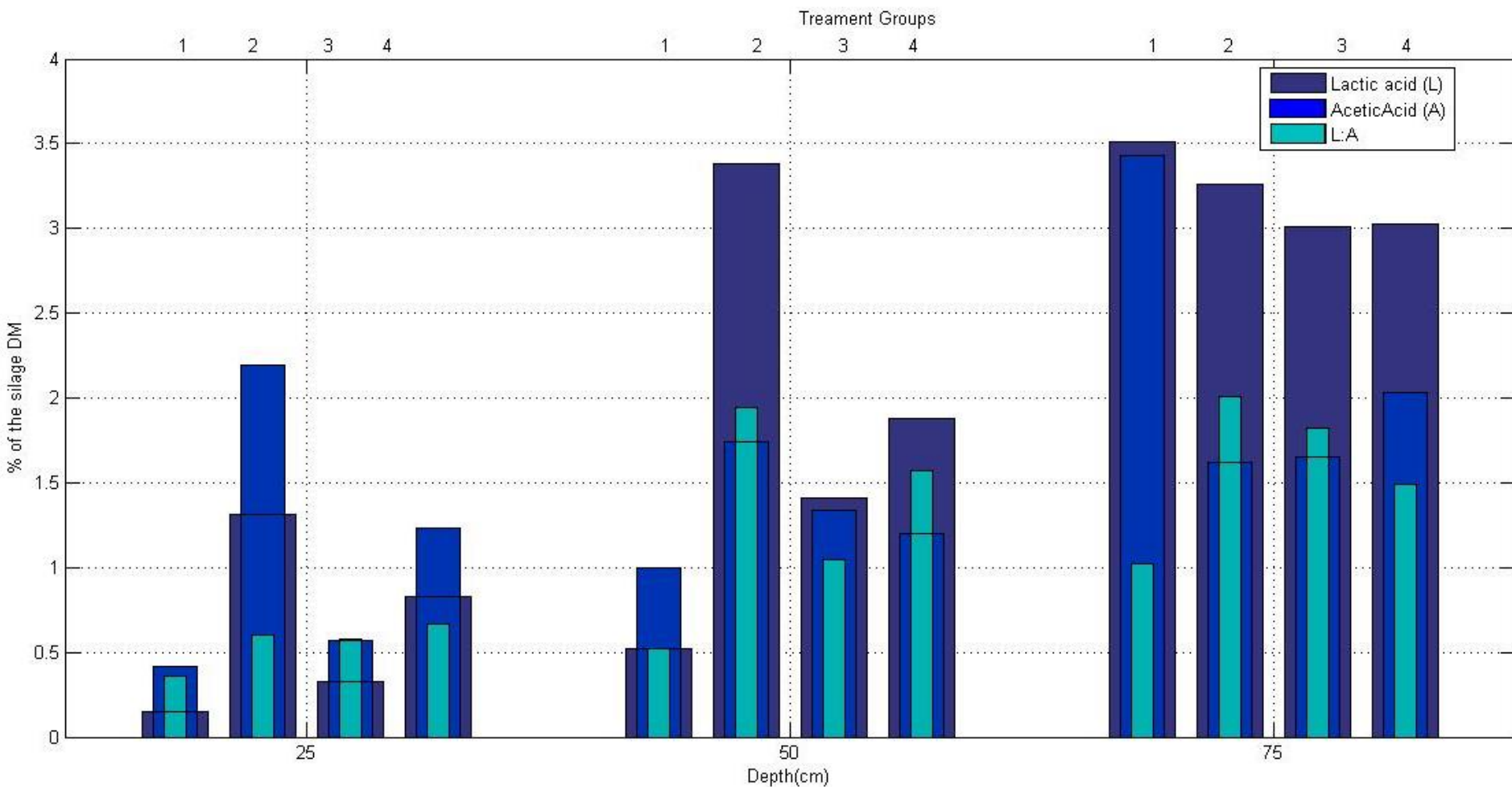


## Problema perdita valore nutritivo

«capacità» di una tonnellata di silomais di sostenere la produzione di latte

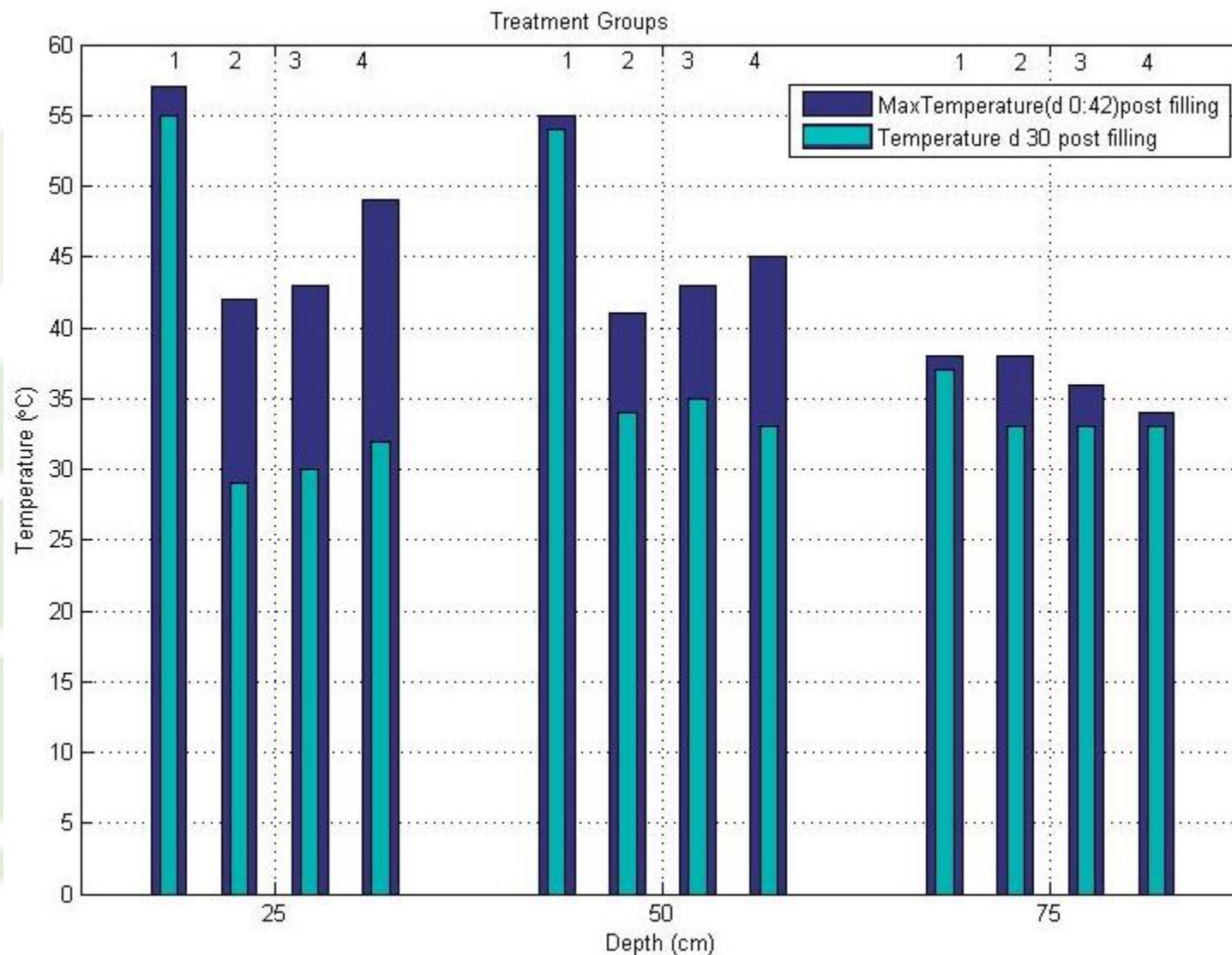


# Profilo acidico in funzione di una rapida e corretta chiusura del silo (trincea)



Distanza dalla superficie del silo

## Profilo termico in funzione di una rapida e corretta chiusura del silo (trincea)



Distanza dalla superficie del silo

## **Azienda SSA Cornetti Alessandro e F.lli Cascina Fornace, Quinzano d'Oglio (BS)**

Presenza di differenti tipologie di insilato perché:


- allevamento suino a ciclo chiuso (quindi pastoni di mais)
- allevamento di bovine da latte (di razza Bianca Val Padana e incroci) e buoi da carne (silomais e foraggere varie insilate).

Azienda con controllo delle varie fasi produttive di tipo informatizzato (quaderno di campagna e mandria) e molto disponibile verso la ricerca e la sperimentazione.

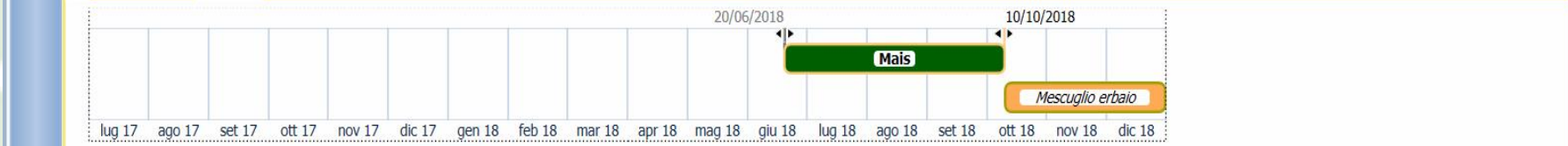
Tabella Icone Mappa Visualizza
Campagna 2018 Filtro
Creare un piano culturale Inserimento di gruppo Piano Culturale
Registro interventi Creare un intervento Intervento
Diag. fito Diag ferti Controllo
Stampa Importa/Esporta Scambio
Preferenze Impostazioni

**Piano Culturale 2018**

Strumenti Livello attivo Piano Culturale CAMPO SPORTIVO 1,64 ha 1 : 52033



Descrizione **Coltura** Storico Ambiente Catasto Interventi Registro campagna



Intercalare precedente

Intercalare precedente

**Mais**

Coltura  Varietà

Superficie  ha Ob. di resa  kg

Sem./Imp.  Resa realizzata  kg

Raccolta  Destinazione

Ricrescite  Residui

Intercalare successiva

Intercalare successiva

Varietà

Sem./Imp.

Eliminazione

Modo



# VALUTAZIONE QUALITA' INSILATI MEDIANTE TERMOCAMERA E PENETROMETRO



**TRINCEA N. 1:**

**INSILATO DI FRUMENTO**

**INSILATO DI LOIETTO**



**TRINCEA N. 2: INSILATO DI GRANELLA DI MAIS**  
**Pastone di granella**



**TRINCEA N. 3: INSILATO DI MAIS  
Pastone integrale**

