



# NIRS portatili: ad ogni prodotto la sua modalità di lettura

Tiziana M.P. Cattaneo, Paolo Berzagli

CREA – Centro di Ricerca Ingegneria e Trasformazioni alimentari, sede di Milano

E-mail: [tiziana.cattaneo@crea.gov.it](mailto:tiziana.cattaneo@crea.gov.it)

Dipartimento Medicina Animale, Produzione e Salute - Università di Padova

e-mail: [paolo.berzagli@unipd.it](mailto:paolo.berzagli@unipd.it)

# Strumenti Portatili

**DietSensor**



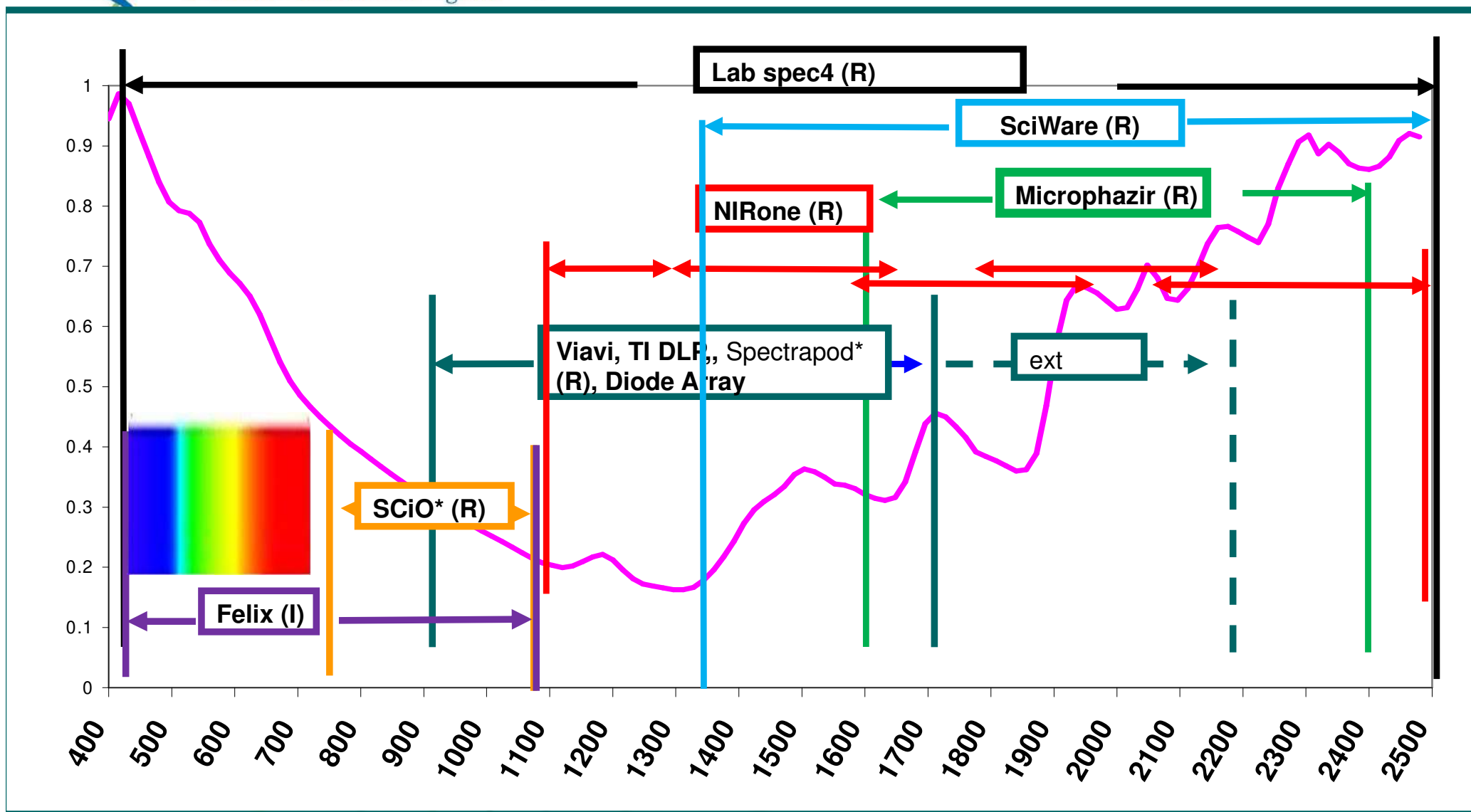
Rayon infrarouge proche infrarouge

Le scanner de poche SCIO fonctionne avec l'application DietSensor compatible aux smartphones IOS et Android

(SCIO est développée par Consumer Physics)



# Intervallo spettrale



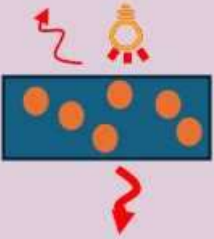
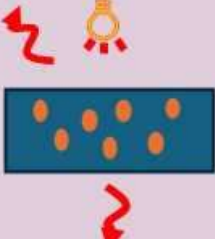

\* Numero limitato di lunghezze d'onda

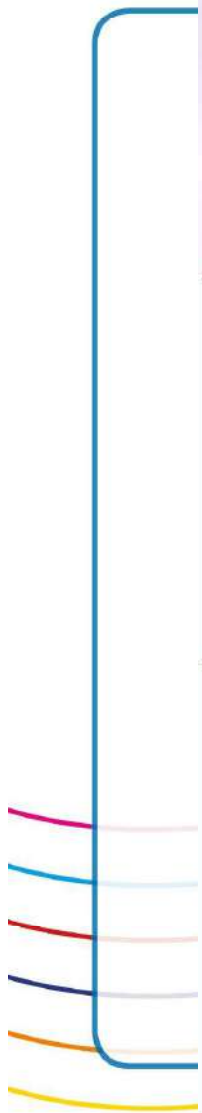




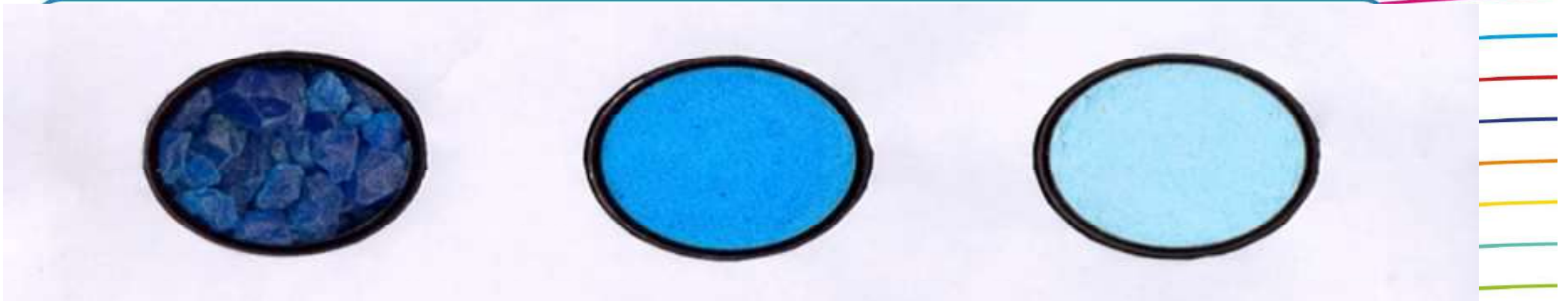
# Modalità di lettura e dimensioni delle particelle



<p><b>Trasmittanza (T)</b>          (Liquidi o granelle intere)</p>	<p><b>Riflettanza o Trasmittanza (R o T)</b>          (Liquidi o solidi con particelle grandi)</p>	<p><b>Riflettanza (R)</b>          (Liquidi con particelle o solidi)</p>
<p>Fonte IR</p>  <p>Sensore</p>	<p>Sensore Fonte IR</p> 	<p>Sensore Fonte IR</p>  <p>Specchio</p>



# Dimensioni delle particelle



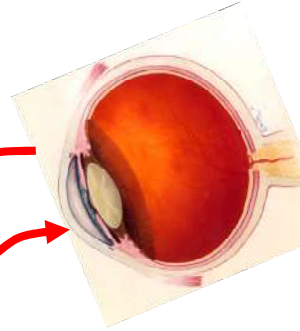
Se maciniamo gli alimenti, questi assumono un colore più pallido, più attenuato.

Con alimenti macinati finemente si reduce la penetrazione della luce e aumenta la riflettanza speculare





# NIR non sono raggi X!!



A che profondità “legge” il NIR?

- Solidi (mangimi, foraggi) <5mm
- Granelle intere 10-20mm
- Liquidi torbidi 1-3mm
- Liquidi trasparenti 5-20mm

# Strumenti NIR specifici per diverse applicazioni

## Laboratorio

- Strumentazione sofisticata (ampio intervallo spettrale),
- Ambiente controllato
- I campioni vengono solitamente essiccati e macinati
- Bassa concentrazione (>0,1%)
- Molto accurato
- Tecnici di laboratorio formati



© Can Stock Photo

## On Farm:

- Piccolo, leggero e portatile robusto per l'ambiente agricolo
- Di solito con una gamma spettrale limitata
- Campione non preparato (Tal Quale)
- Analisi istantanea «on site» (Precision Feeding)
- Accurato, con limiti dovuti alle condizioni d'uso
- Utenti (agricoltore, nutrizionista, consulente)





# Presentazione del campione

- Riflettanza (R): quella più usata in quando dà la massima flessibilità (per liquidi con particelle e solidi).



- Trasmittanza è per liquidi e granelle. Per queste è il metodo più utilizzato



# Peso e dimensioni

	Peso	
Transportabile	10 – 3 kg	
Portabile	< 3kg	
Palm	< 100g	

# Pilastrì delle applicazioni NIR

## Strumento

- Intervallo spettrale
- Segnale/rumore
- Riproducibilità
- Linearità
- Risoluzione ottica
- Tempo di scansione
- Dimensioni/peso
- Presentazione del campione



## Strumento

Gli strumenti da laboratorio hanno ottime prestazioni, i portatili sono leggermente meno accurati

Ma.....

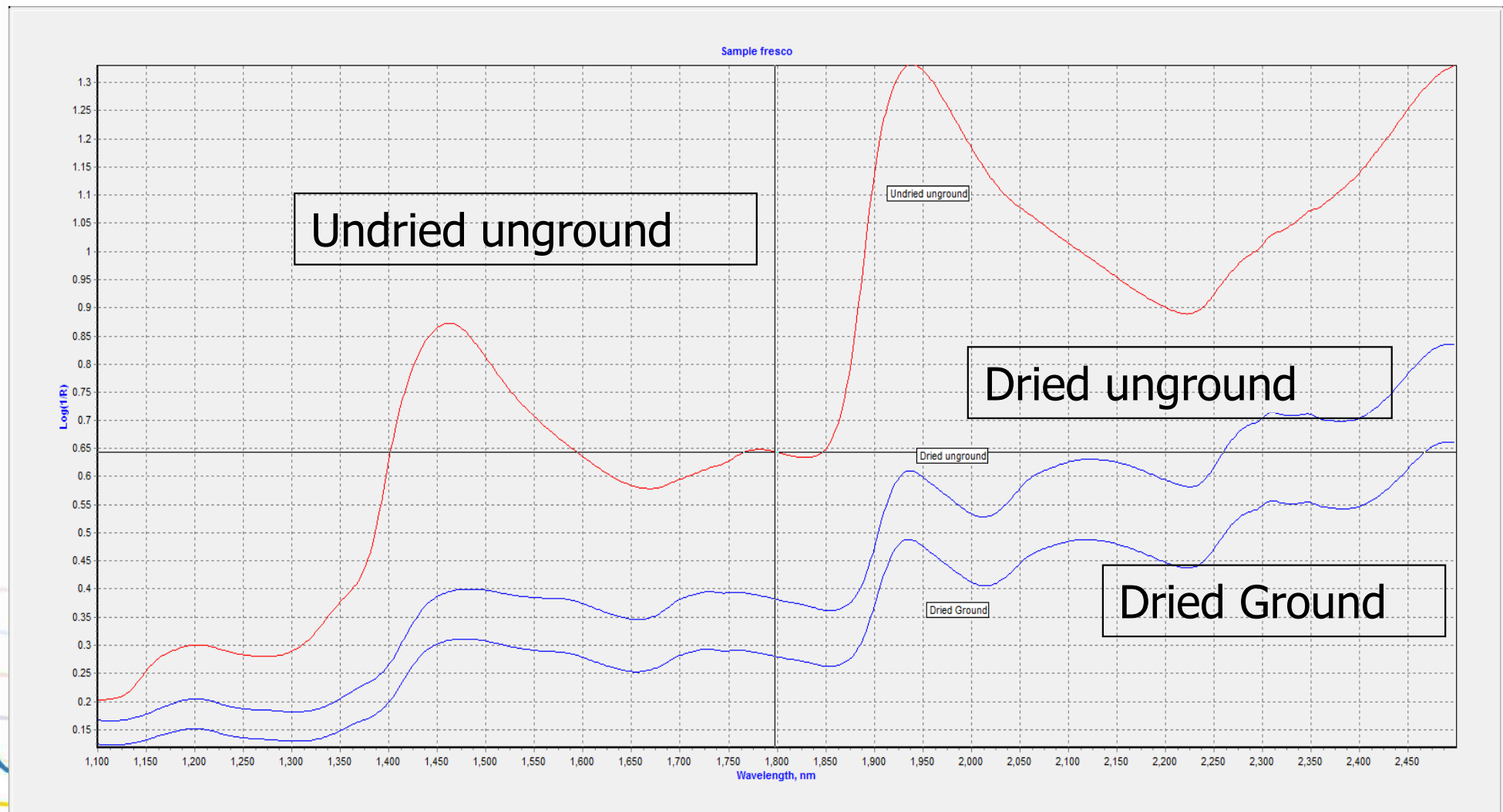
In condizioni di laboratorio e utilizzato da tecnici esperti il portatile può avere ottime prestazioni

# Pilastrì delle applicazioni NIR

**Preparazione  
e  
presentazione  
del campione**

- Tal Quale/essiccato
- Dimensioni  
particelle
- Omogeneità
- Scansione  
rappresentativa del  
prodotto

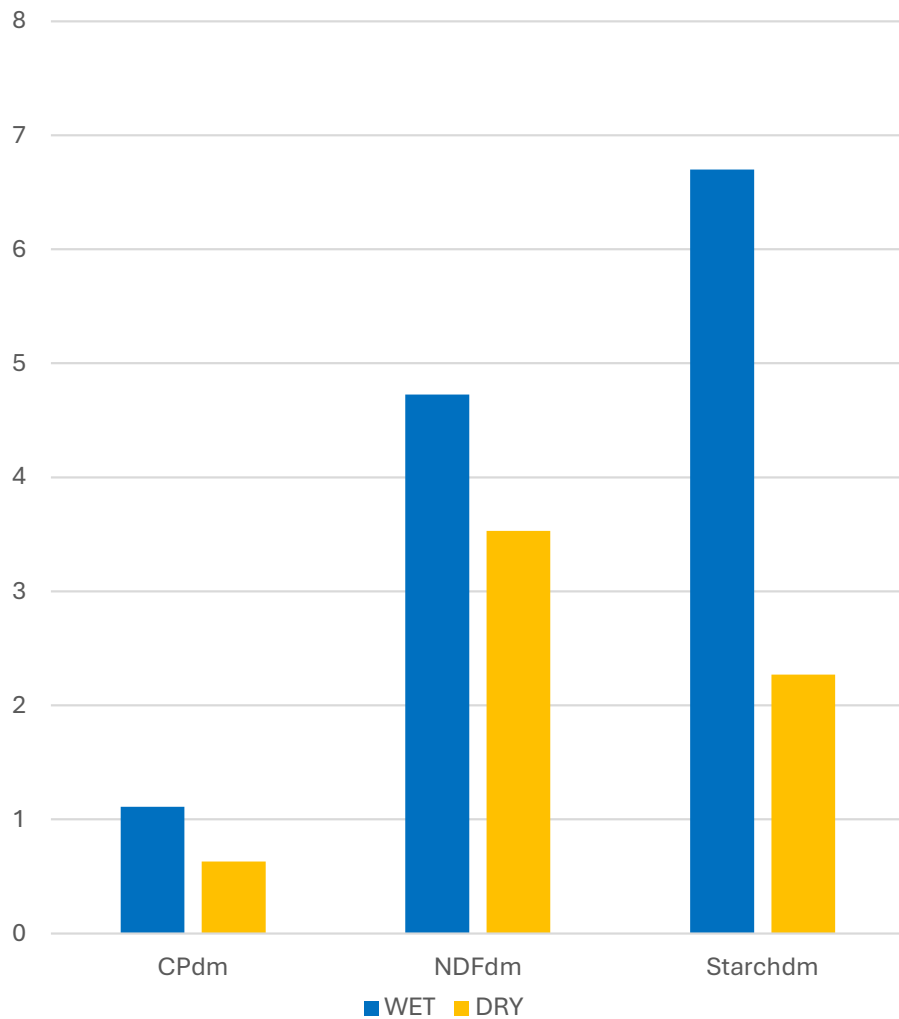
## L'acqua copre molte informazioni



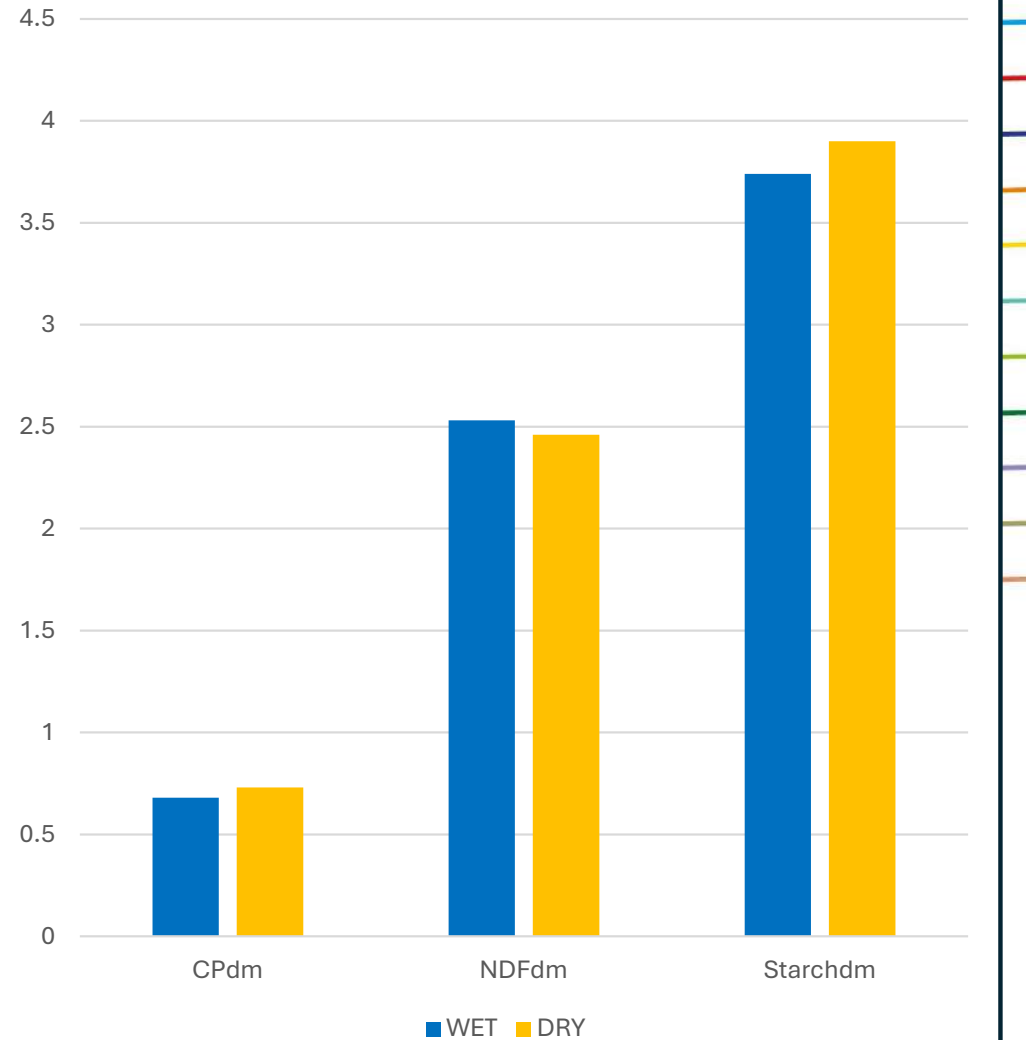


# Effetto del contenuto di acqua

Trinciato di mais: SEP %DM



Pastone: SEP %DM



# Preparazione

Trinciato TQ

Essiccazione

Tr

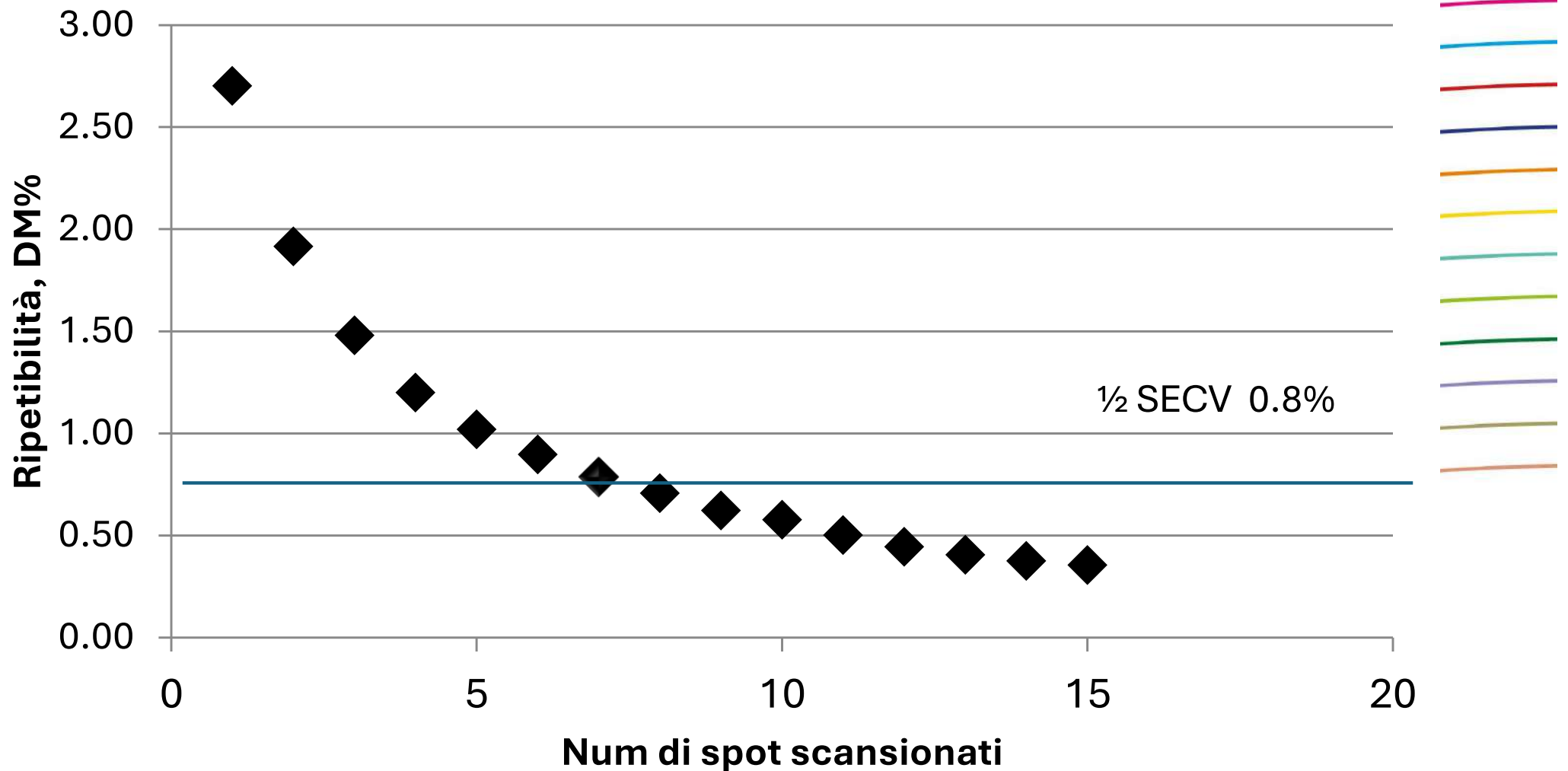
one

Ess. & Macin (1mm)





Scansionare un'ampia  
superficie per un'ottima  
ripetibilità ~10cm<sup>2</sup>







# Stratificazione dell'Unifeed



Porzione superiore

Porzione inferiore

**NDF -2.7 %DM**  
**CP +1.1 %DM**



# Fieno di medica grossolano

La stratificazione impone degli accorgimenti nella lettura del campione





Nella miglior delle ipotesi  
l'analisi è buona  
quanto il campionamento

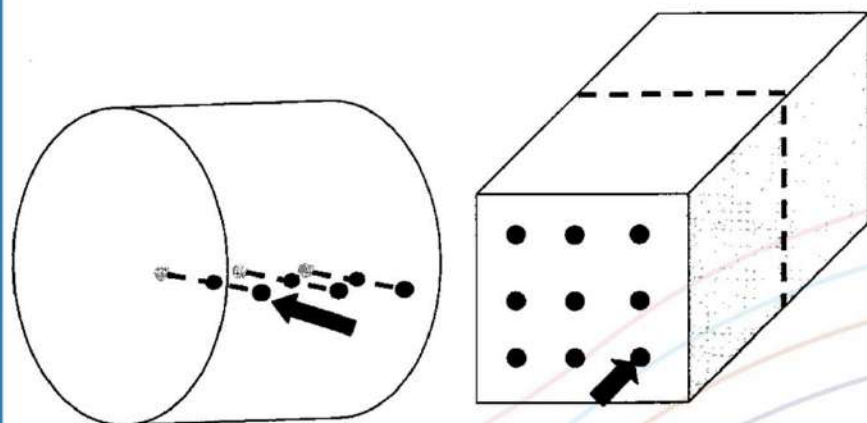
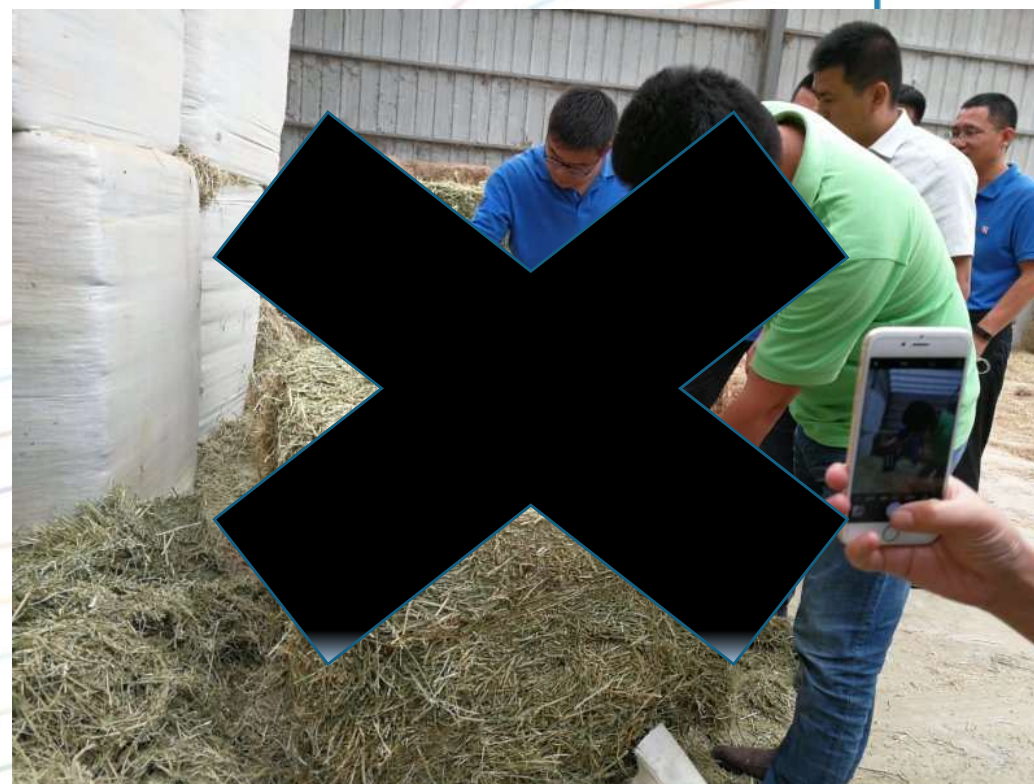


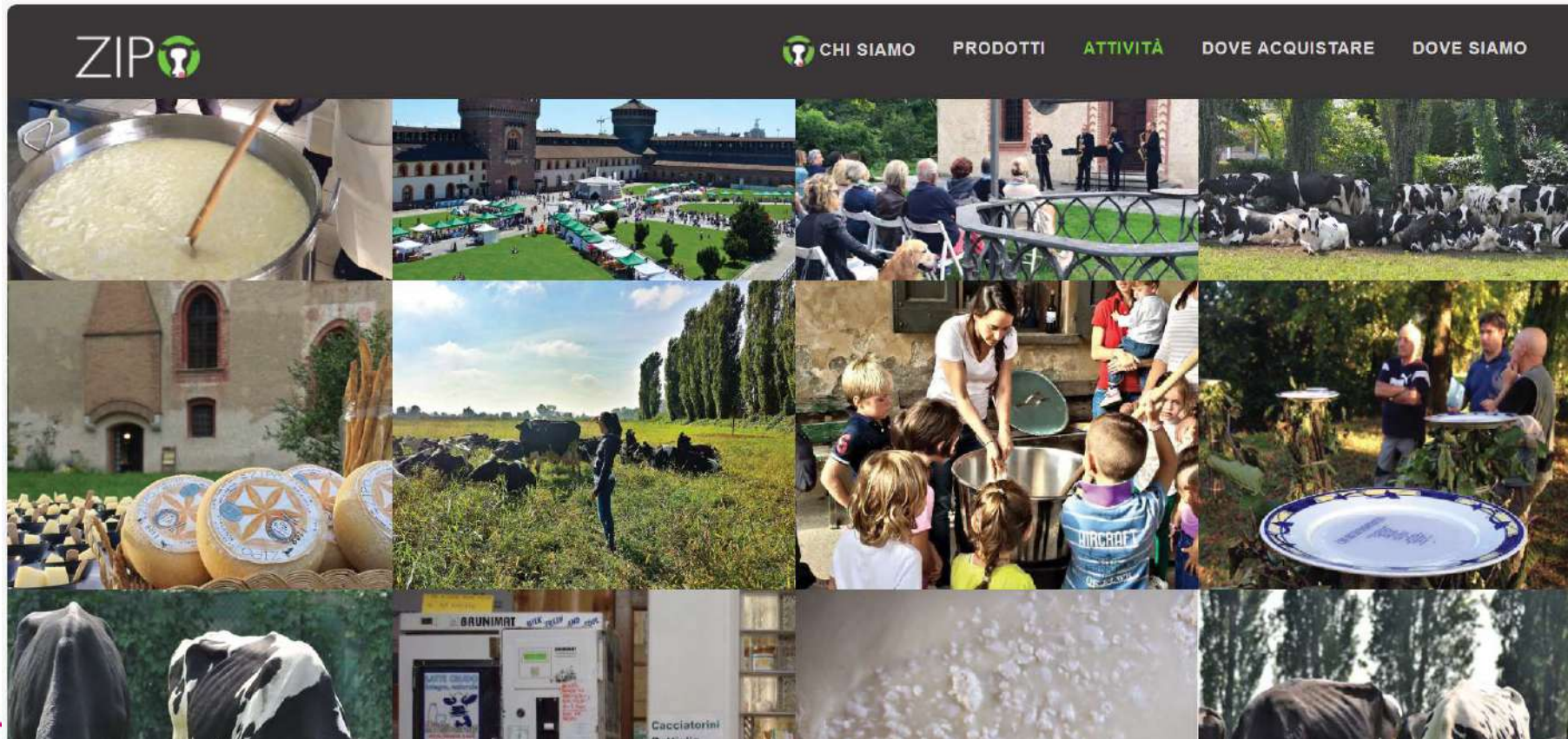
Figure 1. Sampling patterns of round and rectangular bales.



Pone sicuramente delle sfide

- Perchè il NIR è un sistema complesso nelle mani di professionisti non di laboratorio
- Preparazione del campione....  
Spesso non un'opzione percorribile  
(particelle grossolane e umide)
- Devono avere regolari aggiornamenti di calibrazione





Grazie !!!