UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

BIOGAS 4.0

Tecnologie per un miglior gestione dei digestati, NIR….e non solo

Paolo Berzaghi
Università di Padova

PSR 2014 2020 LOMBARDIA L'INNOVAZIONE METTE RADICI
Regione Lombardia
Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

Tecniche di analisi

Il metodo di analisi deve essere:

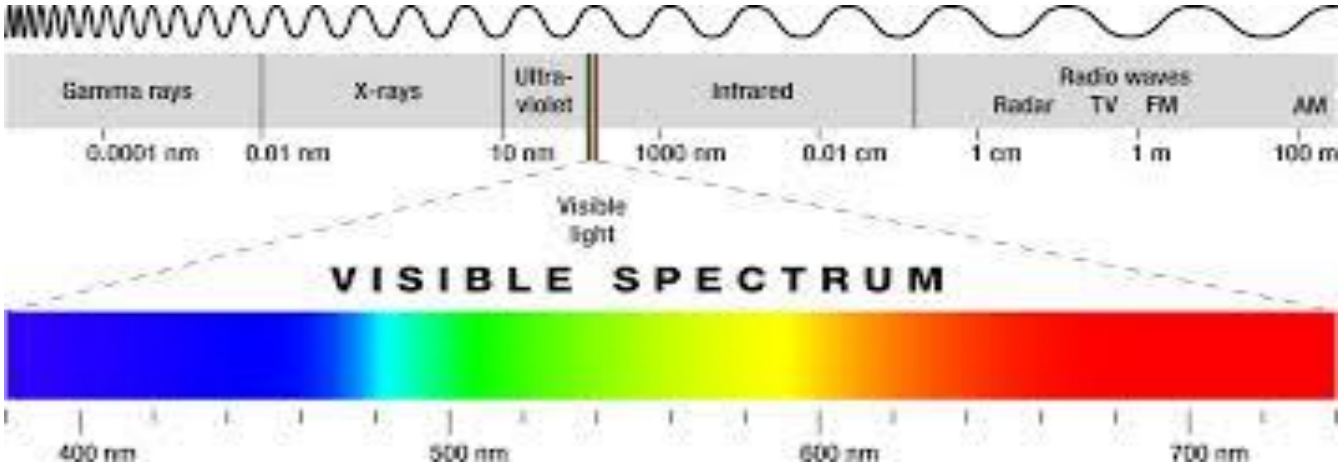
- Funzionale allo scopo;
- Coerente nel costo rispetto al valore dei prodotti = economico;
- Accurato, Ripetibile e riproducibile
- Rapido

Spettroscopia quotidiana

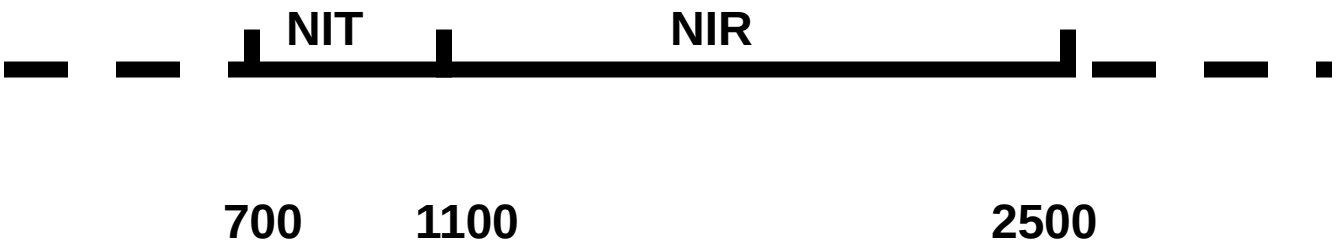
Qual'è la fragola più dolce???

Come funziona la spettroscopia infrarosso???

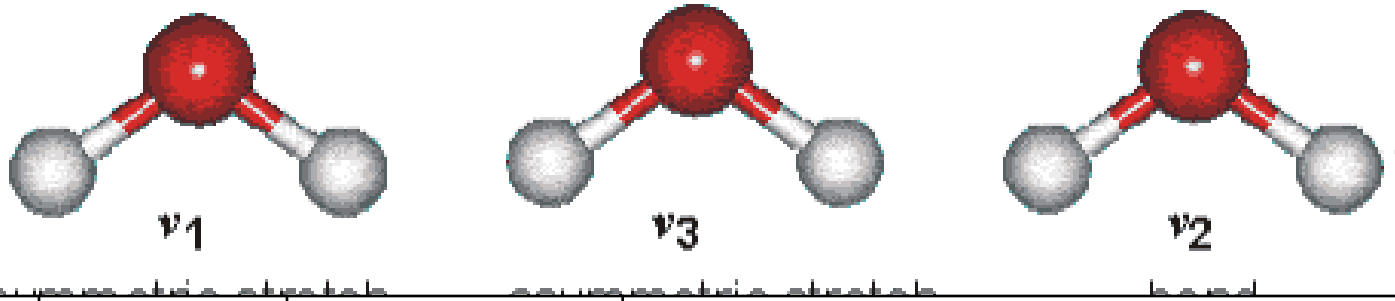
Spettro elettromagnetico



Regione	Caratteristiche	Lung. onda Range (nm)
Infrarosso vicino (NIR)	Armoniche vibr. fond.	700-2500
Infrarosso medio (MIR)	Vibration fondamentali	2500-5x10^4
Infrarosso lontano(FIR)	Rotazioni	5x10^4-10^6



Acqua



	nm	wavenumber	effect
Mid - Infrared	6079	1645	v2, bend
	3052	3277	v1, symmetric stretch
	2865	3490	v3, asymmetric stretch
NIR	1901	5260	av1 + v2 + bv3; a+b=1
	1471	6800	av1 + bv3; a+b=2
	1200	8330	av1 + v2 + bv3; a+b=2
Short wave - NIR	970	10310	av1 + bv3; a+b=3
	836	11960	av1 + v2 + bv3; a+b=3
	739	13530	av1 + bv3; a+b=4

Tecniche Spettroscopiche Rapide e non distruttive

	NIR (Near Infrared)	**XRF (X-ray Fluorescence)**
Accurate	✓	✓
Rapide	20-30 ms – 60 sec	1-15min
Semplici da utilizzare	Deve essere pre calibrato	Deve essere pre calibrato
Multiparametro	✓	✓
Economiche	Elevato investimento iniziale Basso costo di impiego	Elevato investimento iniziale Basso costo di impiego

Applicazioni

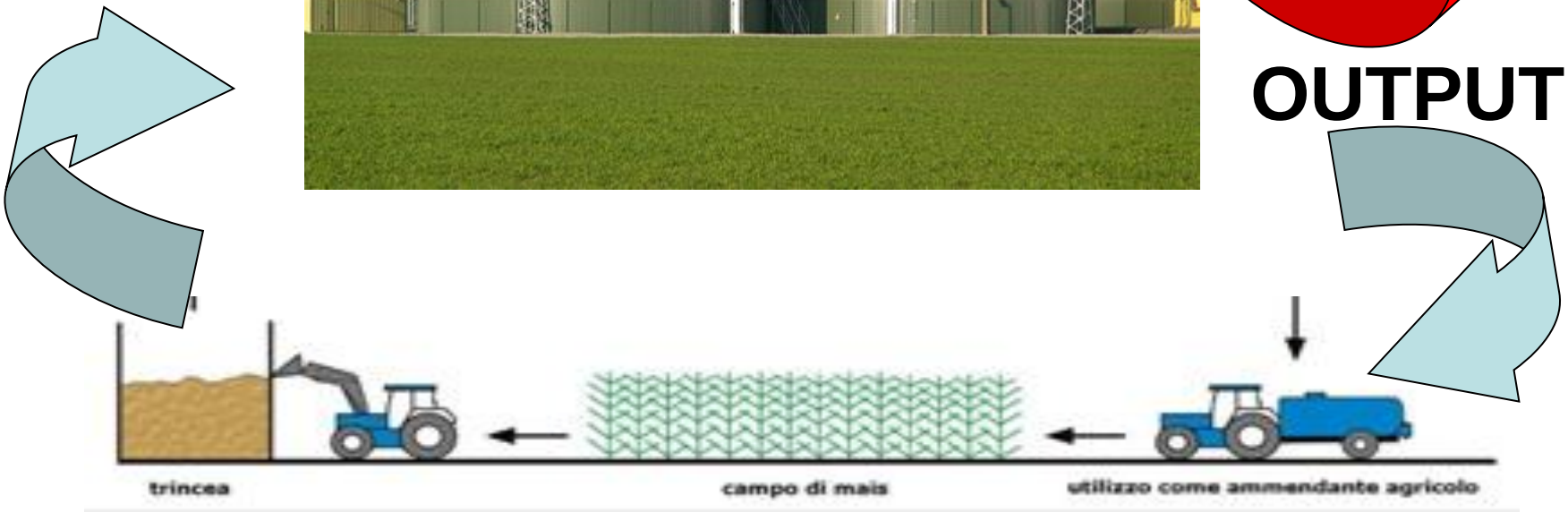
- Agricoltura
- Ind. Chimica
- Ind. Alimentare
- Ind. Polimeri
- Ind. Tessile

- Biotecnologie
- Cosmetici
- Medicina
- Ind. farmaceutica
- Ind. della carta

Produzione di biogas

INPUT

OUTPUT



INPUT Biogas

Composizione delle biomasse:

- NIR laboratorio\sul trincia
  - Composizione chimica:
  - Per stabilire il BMP
  - Per il pagamento biomasse

NIR in giro per i campi

Monitoraggio trinciati

Prezzo

Ouptut Biogas

NIR in laboratorio:

- Misurare il potenziale residuo di produzione biogas -> migliorare l'efficienza
- determinare il contenuto di azoto (fertilizzante)
- Ammoniaca ?????
- P_2O_5 ?????
- K_20 ?????

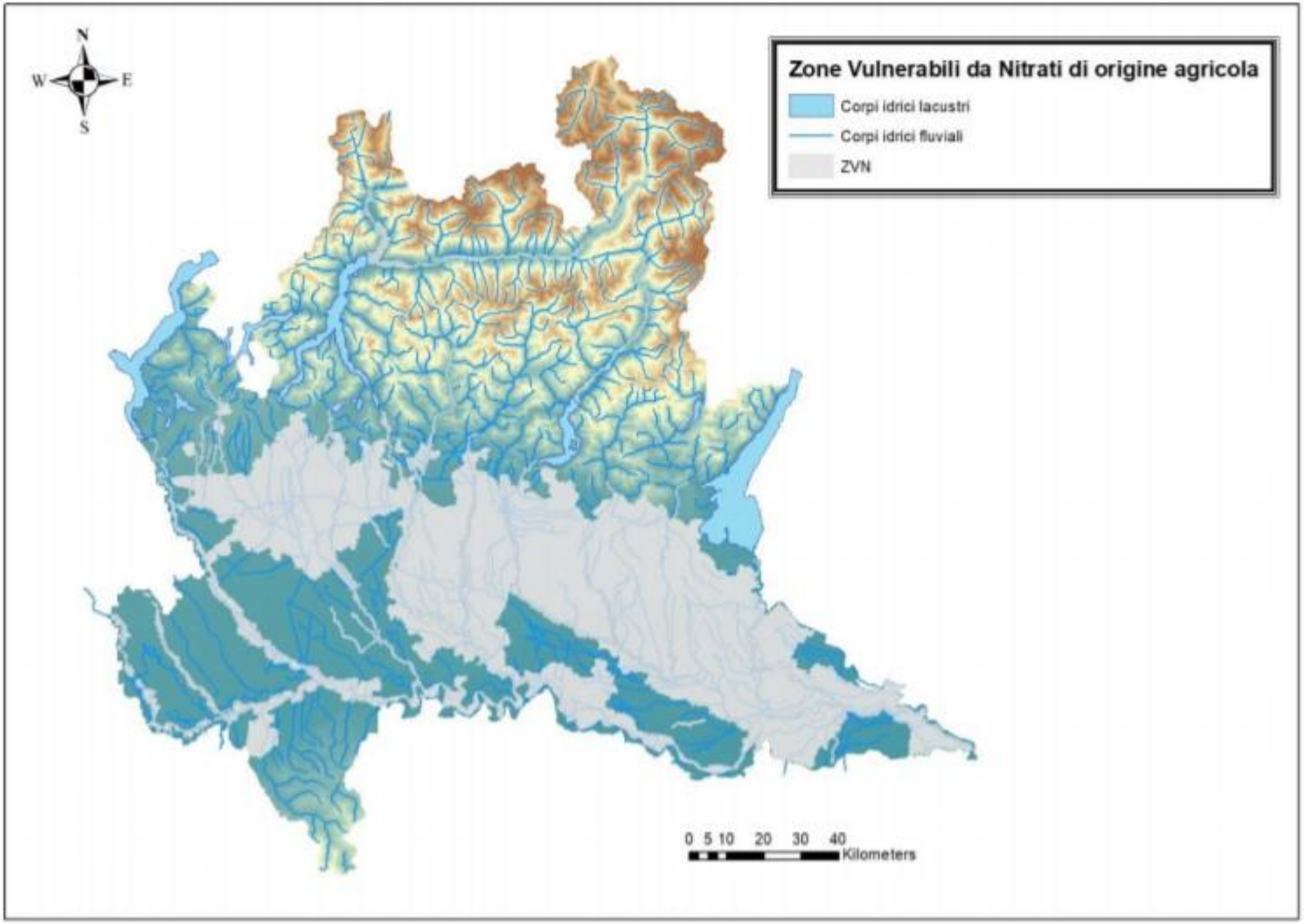


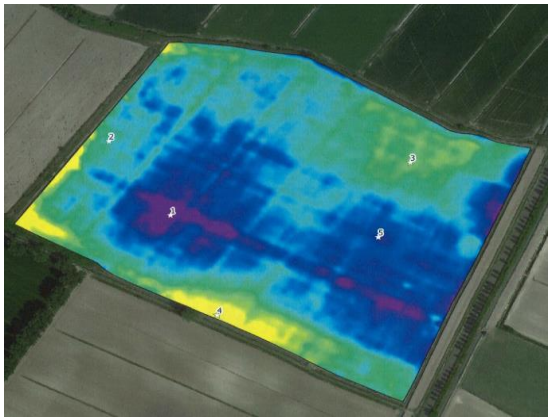
Figura 9 – Mappa complessiva delle ZVN designate in Lombardia

Valori di composizione del digestato di un impianto: 2019

Variabile	Media	Dev std	Minimo	Massimo	CV
SS	8.2	0.5	7.3	9.0	5.8
N, kg/MQ	5.6	0.6	4.3	6.5	11.0
P, kg/MQ	1.1	0.4	0.5	1.8	35.5
K, kg/MQ	5.7	0.1	5.4	6.0	2.6
P_2O_5, kg/MQ	2.5	0.9	1.1	4.0	35.5
K_2O, kg/MQ	6.8	0.2	6.5	7.2	2.6
Valore €/MQ	15.9	1.2	13.5	17.6	7.6

- Digestato(refluo zootecnico) = **Risorsa**
- **Limitazione** = Direttiva Nitrati
- **Soluzione** = impiego oculato del digestato dosandolo dove è necessario, sempre entro i limiti consentiti di legge

- **Soluzione necessita**
  - **della conoscenza della composizione del refluo in tempo reale**
  - **Della conoscenza della mappa di fertilità**



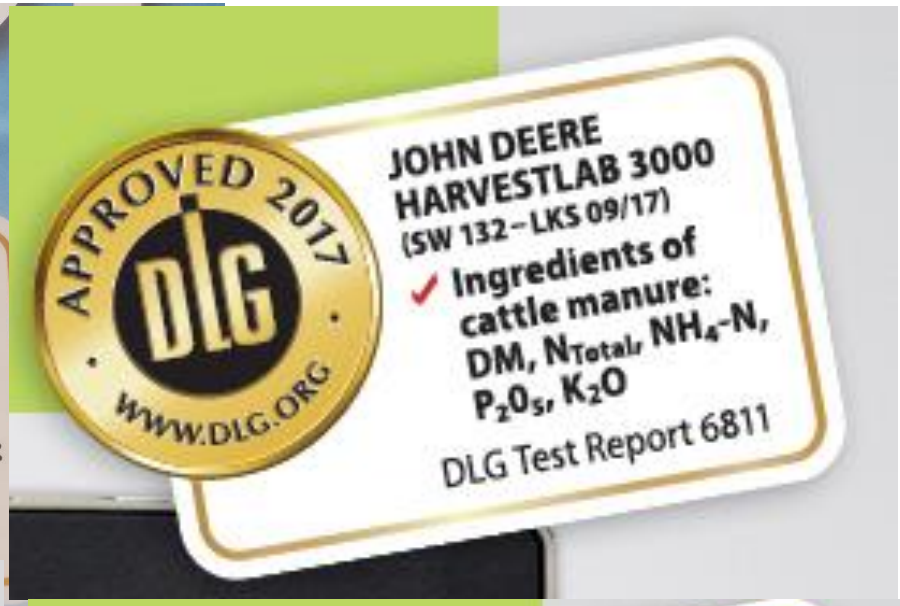
  - **Di attrezzature in grado di distribuire il digestato in quantità variabili a seconda della composizione\necessità**

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

NIR e reflui

NIR e reflui

ANERKANNT 2017
DLG
WWW.DLG.ORG
ZUNHAMMER VAN-CONTROL 2.0
Inhaltsstoffe in Rindergülle:
TM, N_{Gesamt}, NH_4-N, K_2O
Inhaltsstoffe in Schweinegülle:
TM, N_{Gesamt}, K_2O
Inhaltsstoffe in flüssigem Gärrest:
TM, N_{Gesamt}, NH_4-N, K_2O
DLG-Prüfbericht 6801


APPROVED 2017
DLG
WWW.DLG.ORG
JOHN DEERE
HARVESTLAB 3000
(SW 132 – LKS 09/17)
Ingredients of cattle manure:
DM, N_{Total}, NH_4-N, P_2O_5, K_2O
DLG Test Report 6811

APPROVED 2018
DLG
WWW.DLG.ORG
JOHN DEERE
HARVESTLAB 3000
(SW 132 – LKS 05/18)
Ingredients in liquid digestate:
N_{total}, NH_4-N, K_2O
DLG Test Report 6887

APPROVED 2018
DLG
WWW.DLG.ORG
JOHN DEERE
HARVESTLAB 3000
(SW 132 – LKS 04/18)
Ingredients in pig manure:
DM, N_{total}, P_2O_5
DLG Test Report 6886

Obbiettivi Biogas 4.0

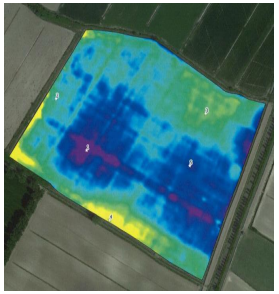
*validare quelle **tecnologie** di coltivazione che possono consentire di **migliorare la qualità** e soprattutto **la quantità delle produzioni**, attraverso un **minore impatto ambientale** rispetto alle tecniche colturali tradizionali.*

Overview

Qualità e quantità biomasse

NIR su botte

Mappe/GPS



Biogas 4.0

- *Ma ne vale la pena?*
  - *Quali sono i vantaggi ambientali, produttivi ed economici?*
  - *Questi NIR su botte funzionano/sono necessari?*
  - *Come possiamo migliorare l'implementazione di queste tecnologie?*

Biogas 4.0

- *Sfruttare al massimo le opportunità di questa esperienza*
  - Alternative tecnologiche? (NMR, XRF)
  - Miglior organizzazione di informazioni e lavoro possono evitare spese di tecnologie superflue?
  - Modello biogas implementato alle aziende zootecniche?

BIOGAS 4.0
Grazie per l'attenzione!
PSR
2014 2020
LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI
Regione
Lombardia
Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali