



# I risultati del percorso di innovazione Biogas 4.0

Paolo Berzagli  
Università di Padova





# Obiettivi Biogas 4.0

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



# Obiettivi Biogas 4.0

Digestato (refluo zootecnico)

Risorsa  
(Ammedante)

Problema  
(Direttiva Nitrati)



# Acquisizione dati

- Consumi di gasolio e costi delle lavorazioni
- Dosaggio fertilizzanti e distribuzione digestato
- Analisi digestati anche in relazione al NIR
- Quantità e qualità delle biomasse prodotte

# Tradizionale vs 4.0

## Esempio mais Az 5

Tradizionale	
LAVORAZIONE GENERICA	VOCE DELLA LAVORAZIONE
Preparazione letto di semina	Estirpatore
Preparazione letto di semina	Erpice rotante
Semina	Seminatrice 8 file
Trattamento pre-emergenza	Botte del diserbo
Concimazione	Spandiconcime+ sarchiatrice
Raccolta	Trinciatura + trasporto + pestaggio
4.0	
LAVORAZIONE GENERICA	VOCE DELLA LAVORAZIONE
Distribuzione reflui	Carrobotte navetta
Distribuzione reflui	Vervaet ( 61 mc/ha)
Preparazione letto di semina	Vervaet - strip till
Semina	Seminatrice 8 file
Preparazione letto di semina	Rullo 6 mt
Trattamento pre-emergenza	Botte del diserbo
Raccolta	Trinciatura + trasporto + pestaggio



# Biogas 4.0: Preparazione strip mais



# Biogas 4.0: emergenza strip mais





# Composizione dei digestati (Lab)

Azienda	N, kg/MC		NH4-N, kg/MC		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , kg/MC		K <sub>2</sub> O, kg/MC	
	Media	Dev. Standard	Media	Dev. Standard	Media	Dev. Standard	Media	Dev. Standard
Parolara	1.55	0.31	1.23	0.37	0.58	0.56	2.57	1.01
Ramaschi	4.71	0.47	3.08	0.63	1.02	1.25	3.41	2.71
Ronca	4.32	0.77	2.42	0.14	2.35	0.34	4.89	0.64
Ronconi	3.44	0.77	2.2	0.11	0.66	0.14	2.56	0.16
Speziali	4.14	0.83	2.54	0.55	0.79	0.33	4.31	1.38
<b>Media</b>	<b>3.5</b>	<b>1.34</b>	<b>2.49</b>	<b>0.81</b>	<b>1.11</b>	<b>1.03</b>	<b>3.61</b>	<b>2.03</b>

# Costo dei fertilizzanti

Anno	Urea (46%) €/Ton	Perfosfato triplo (46%) €/Ton	KCl (60%) €/Ton
2018-2020 , €/Ton	340	330	320
2021.... , €/Ton	500	565	420
2022.... , €/Ton	900	960	940

# Valore dei digestati €/Ton

Azienda	Prezzi 2018-2020	Prezzi 2022....	Variazione
Parolara	3.2	8.3	261%
Ramaschi	6.7	16.7	250%
Ronca	8.2	21.0	255%
Ronconi	4.8	12.1	250%
Speziali	6.5	16.5	254%

# NIR e reflui



- NIR su botte....
  - Esperienza non positiva
  - Ripetute segnalazioni di analisi non corrette
  - Aggiornamenti calibrazioni in remoto che non hanno risolto il problema
  - Giugno 2021 sostituito NIR con altro produttore.....







# NIR digestato

## Giugno 2021 nuovo NIR....approvato DLG

- Test su 5 campioni

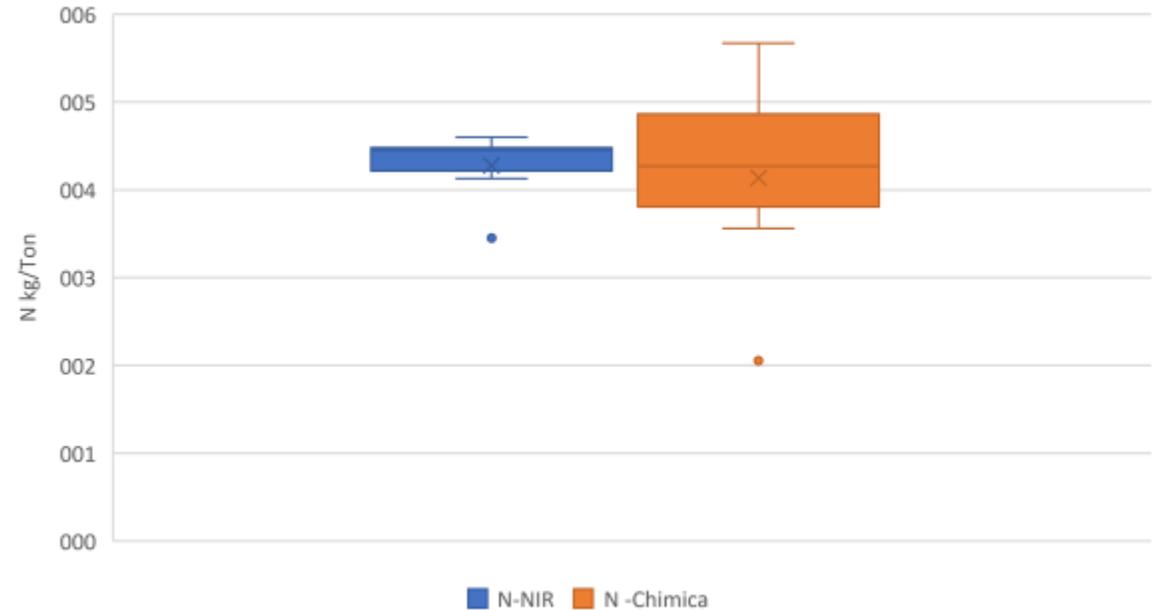
Liquid digestate from cattle or pig manure with renewable raw materials	DM in % by weight	○
	N <sub>Total</sub> in kg/m <sup>3</sup>	○
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> in kg/m <sup>3</sup>	++
	K <sub>2</sub> O in kg/m <sup>3</sup>	++

### DLG-assesment scheme

++	passed, very good (4/5 value pairs within a manure type ≤ 10 % and no > 20 % rel. deviation)
+	passed, good (4/5 value pairs within a manure type ≤ 15 % and no > 25 % rel. deviation)
○	passed, good (4/5 value pairs within a manure type ≤ 15 % and no > 25 % rel. deviation)
-	failed

Strada ancora lunga....

- NIR non è la tecnologia più indicata per l'analisi dei liquidi...ma al momento è l'unica disponibile commercialmente
- Tutti i liquidi (latte, vino, birra) vengono ufficialmente analizzati con il MIR
- Meglio basarsi su analisi monitoraggio digestante dell'impianto per impostare piani di spandimento più corretti

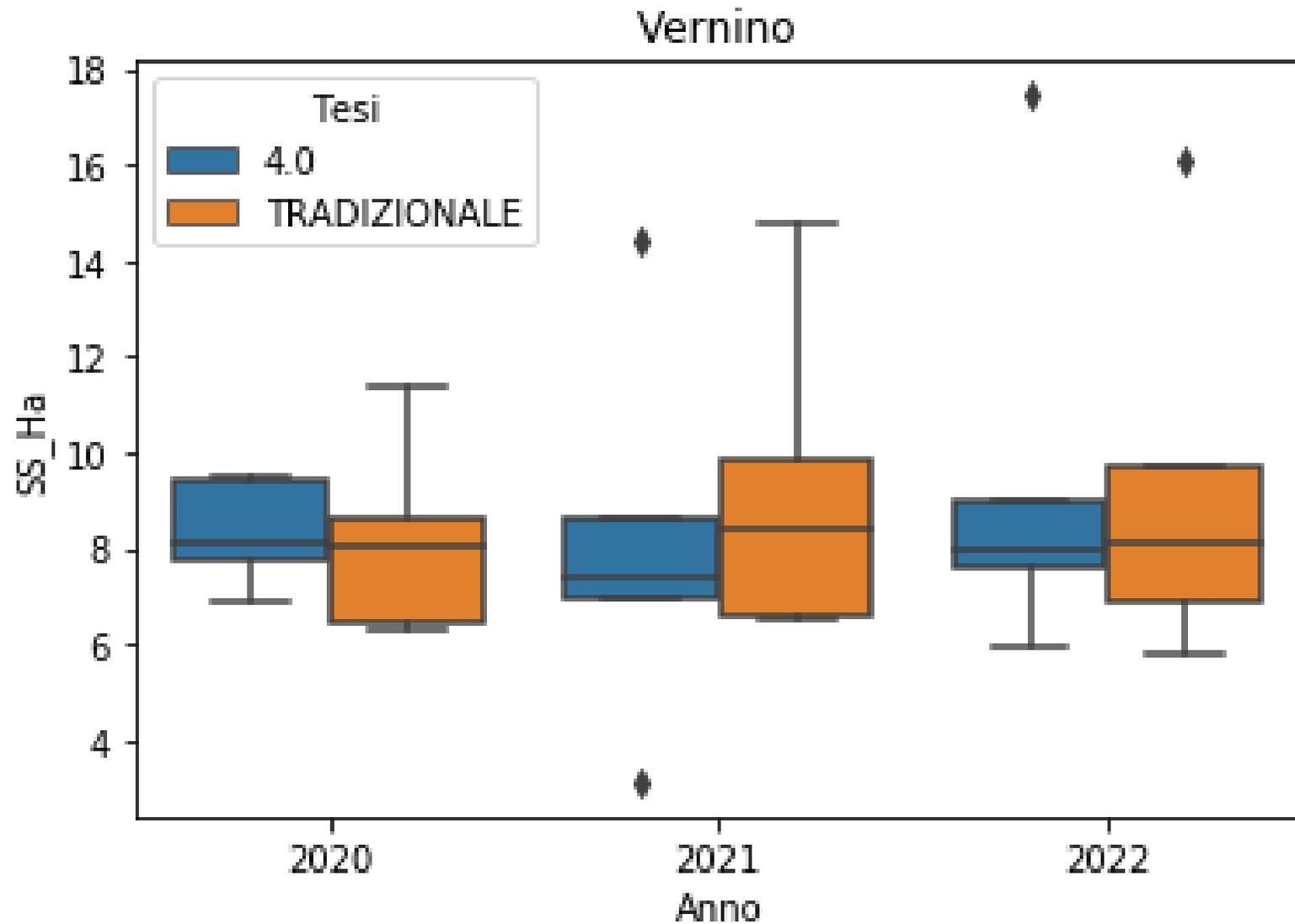


# Produzione Biomasse

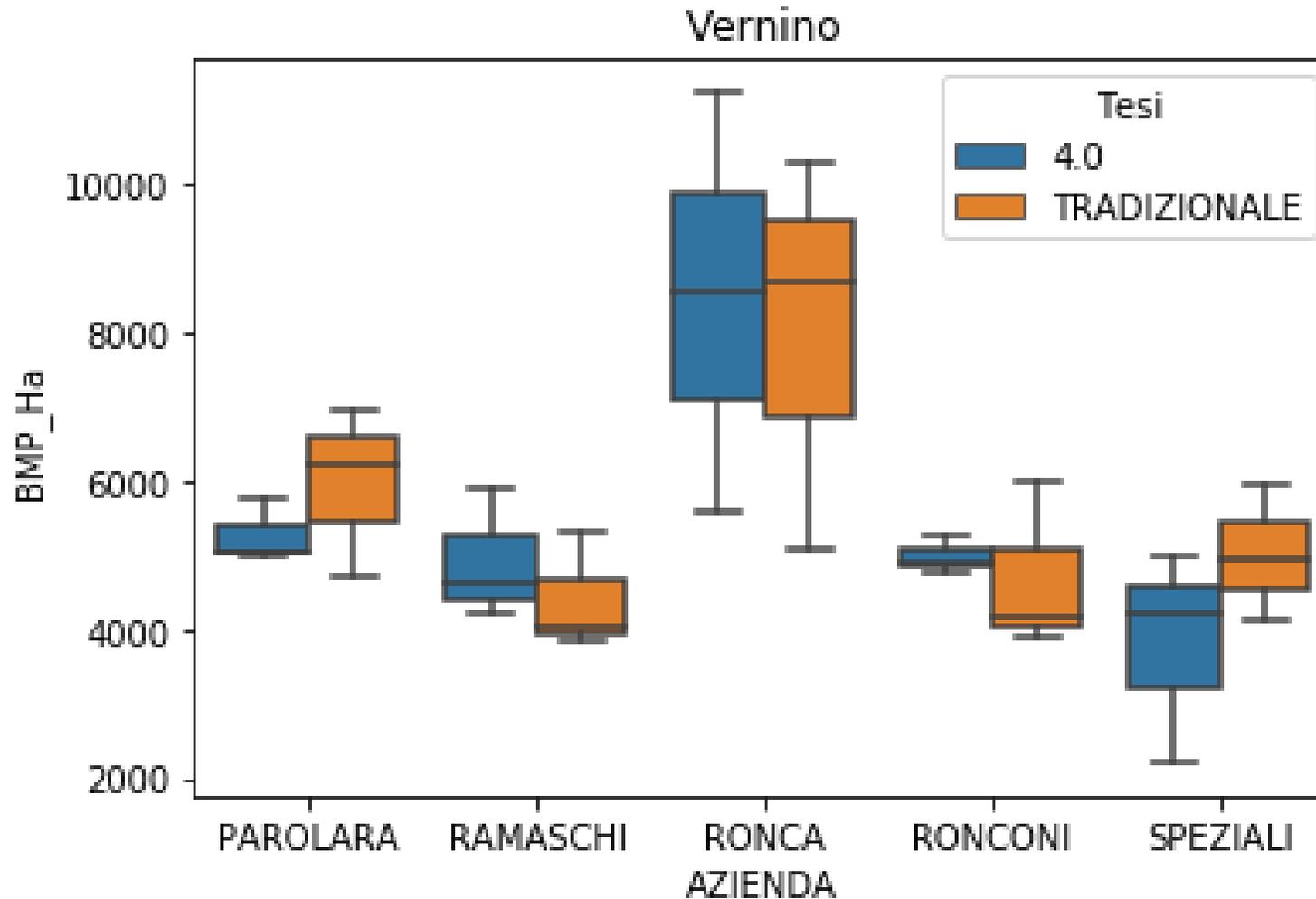


		Estivo			Vernino		
		4.0	TRADIZIONALE	P	4.0	TRADIZIONALE	P
<b>Quantità</b>							
<b>Biomassa</b>	Ton/Ha	32.06	35.42	NS	22.0	23.3	NS
<b>SS</b>	Ton/Ha	12.08	12.88	NS	8.7	8.9	NS
<b>BMP</b>	NM/Ha	8363	9000	NS	5478	5610	NS
<b>Qualità</b>							
<b>SS</b>	%	50.03	48.54	NS	47.9	46.6	NS
<b>aNDF</b>	%SS	34.00	33.49	NS	55.7	56.9	NS
<b>BMP</b>	NM/Ton	373	363	NS	314	303	NS

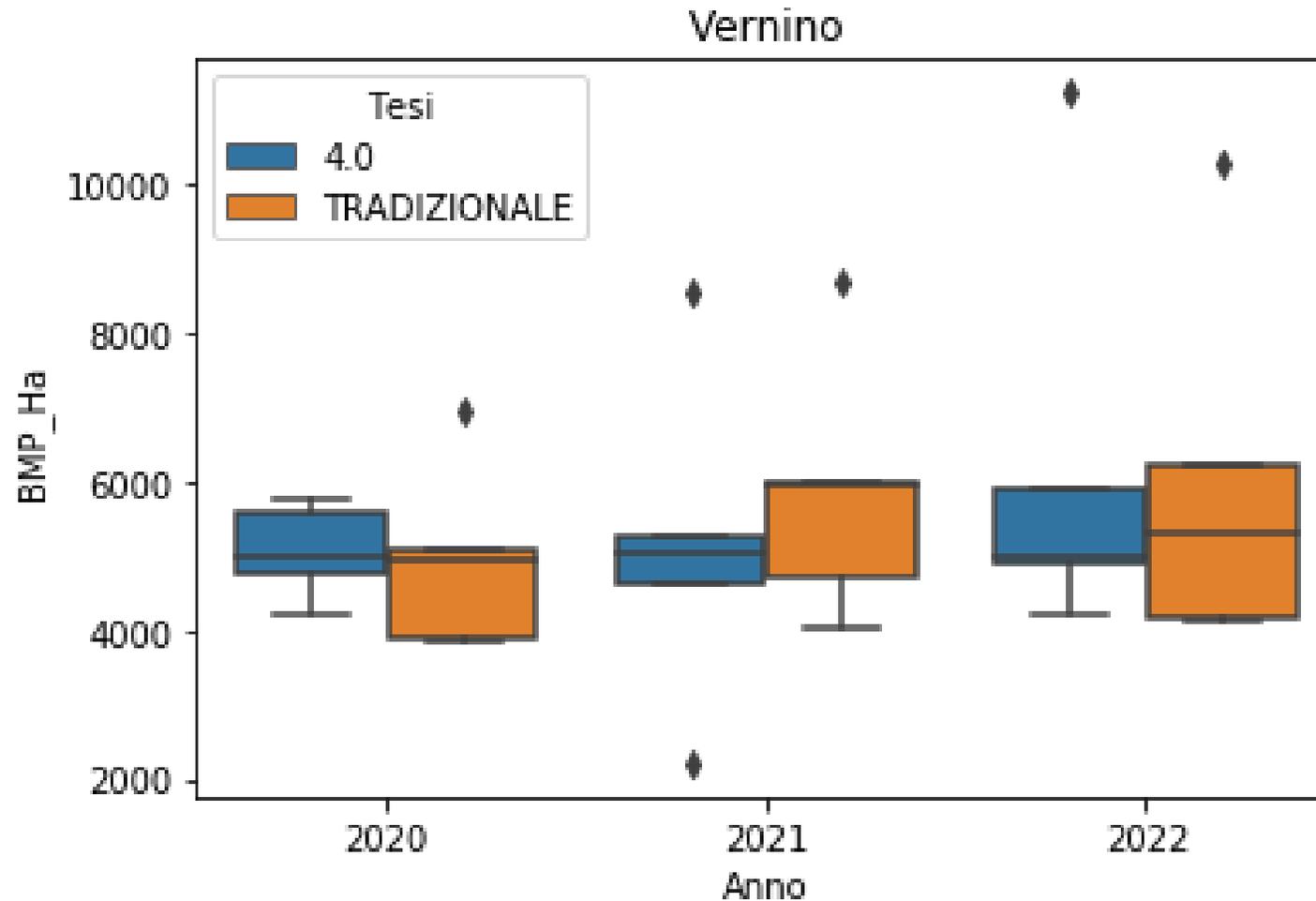
# Produzioni Vernini: Produzione Sostanza secca Ton/ha



# Produzioni Vernini: Produzione Sostanza secca Ton/ha

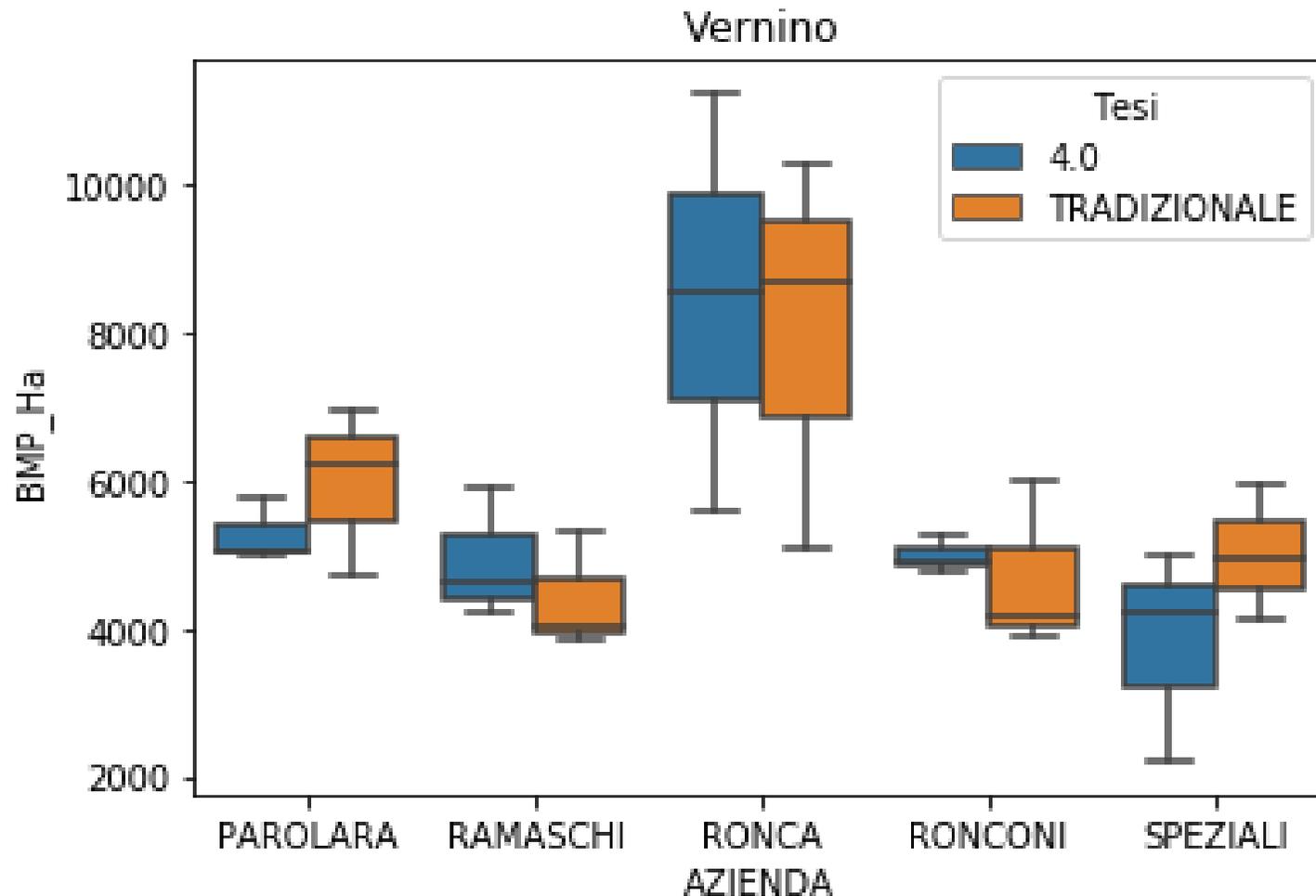


# Produzioni Vernini: BMP NM/ha



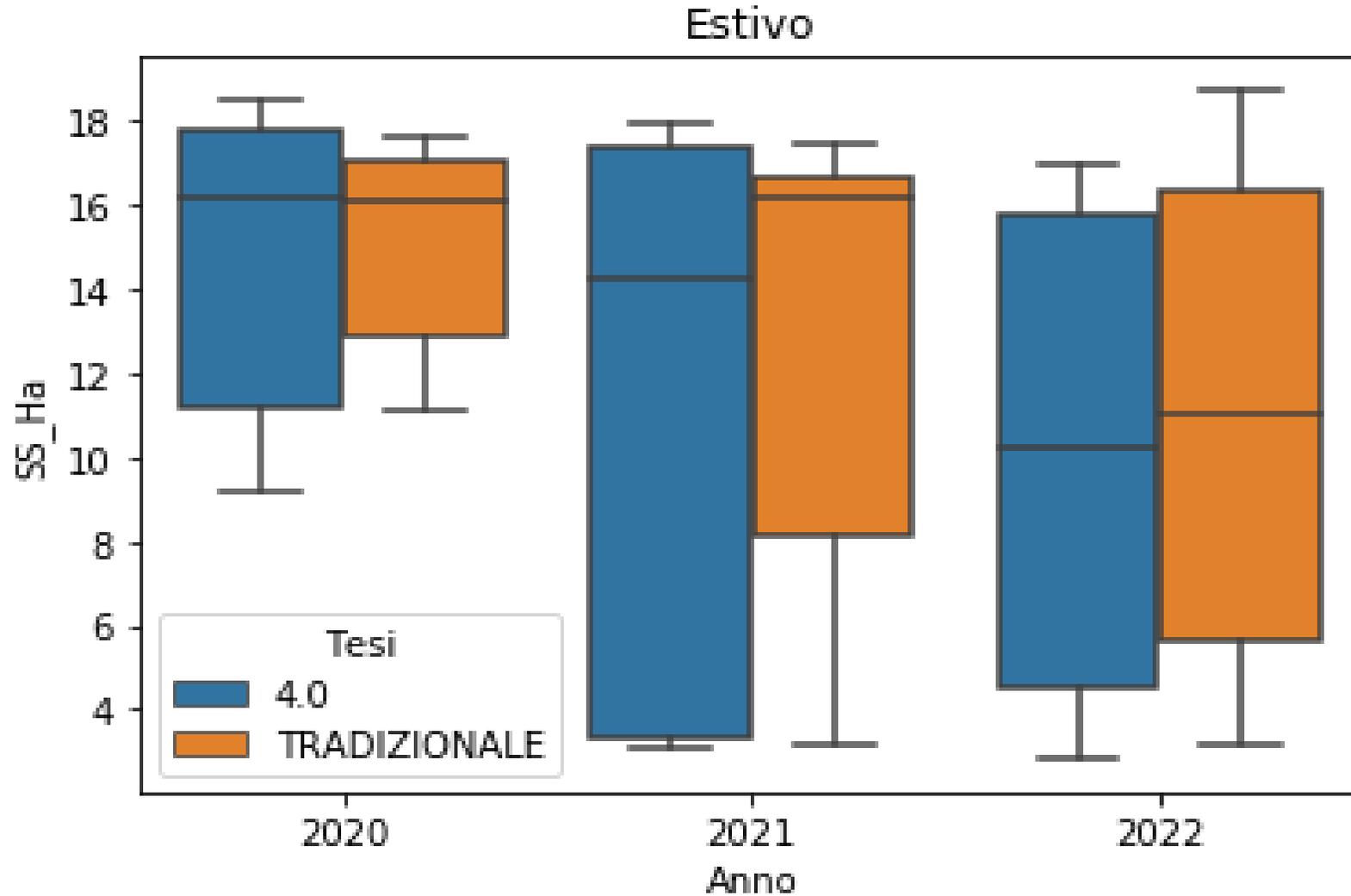
BMP: potenziale di biometanazione della biomassa ( normal metri cubi per Ton)

# Produzioni Vernini: BMP NM/ha

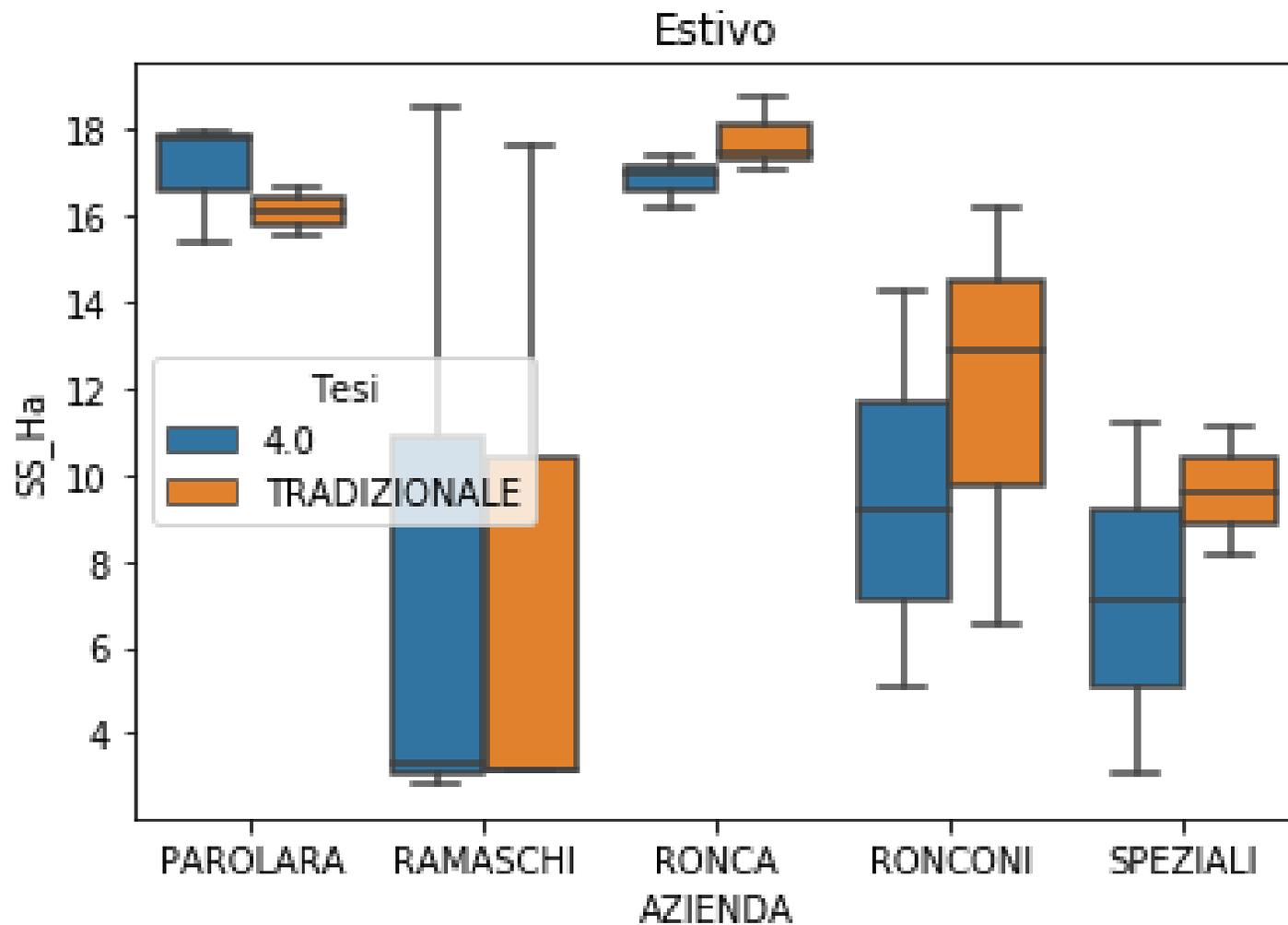


BMP: potenziale di biometanazione della biomassa ( normal metri cubi per Ton)

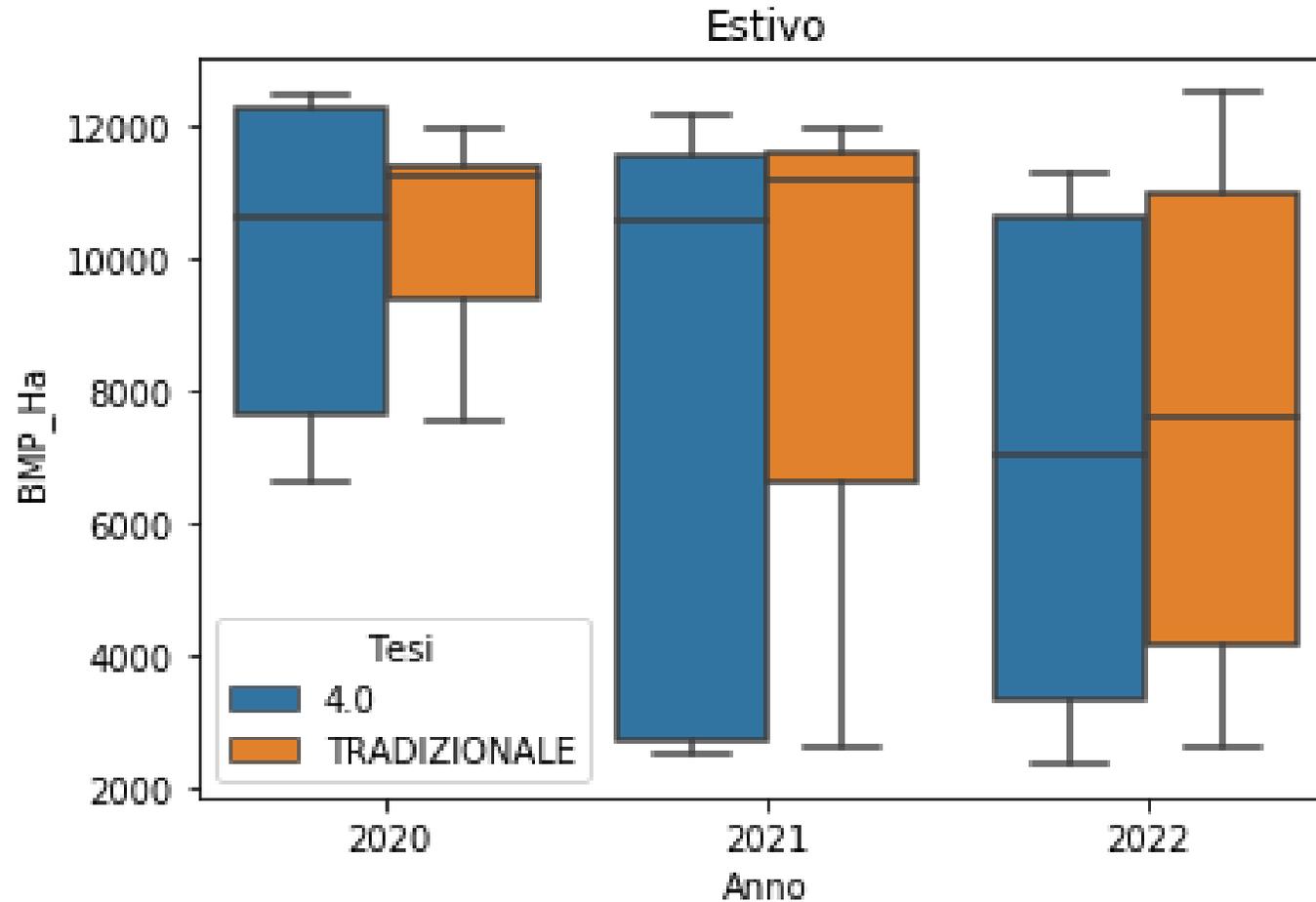
# Produzioni Estive: Produzione Sostanza secca Ton/ha



# Produzioni Estive: Produzione Sostanza secca Ton/ha

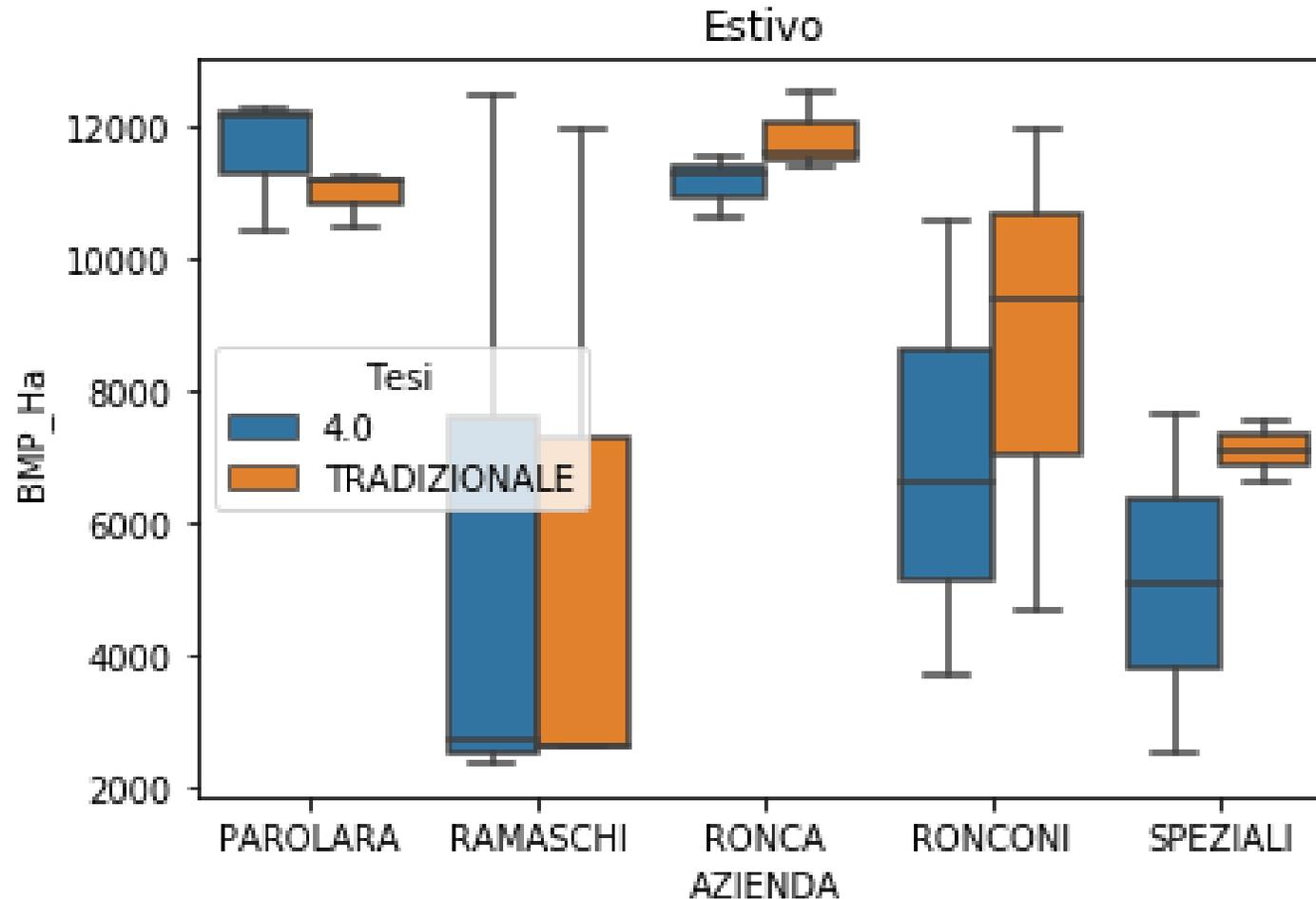


# Produzioni Estivo: BMP NM/ha



BMP: potenziale di biometanazione della biomassa ( normal metri cubi per Ton)

# Produzioni Estivo: BMP NM/ha



BMP: potenziale di biometanazione della biomassa ( normal metri cubi per Ton)

# Risultati produttivi e qualitativi: 2020-2022

	Coltura <sup>^</sup>	Innovativo 4.0	Tradizionale	Delta
Digestato (mc/ha)	V	49.1	54.9	-11%
Digestato (mc/ha)	E	79.0	59.0	34%
Unità N Dig/ha	V	148.5	141.8	5%
Unità N Dig/ha	E	204.0	146.8	39%
Unità N Fert/ha	V	0.0	208.4	-100%
Unità N Fert/ha	E	44.3	325.0	-86%
Urea (kg/ha)	V	0.0	453.1	-100%
Urea (kg/ha)	E	96.4	706.6	-86%
GASOLIO (litri/ha)	V	45.1	75.8	-40%
GASOLIO (litri/ha)	E	41.0	68.9	-40%

<sup>^</sup>E = Estivo; V = Vernino

	Coltura ^	Innovativo 4.0	Tradizionale	Delta
Costo Urea € /ha	V	0	408	-100%
Costo Urea € /ha	E	87	636	-86%
*Costo lavorazioni €/Ha	V	710.8	691.3	3%
*Costo lavorazioni €/Ha	E	780.8	713.7	9%
§Costo €/Ha	V	710.8	1099.0	-35%
§Costo €/Ha	E	867.5	1349.7	-36%

^E = Estivo; V = Vernino

\*Costo = escluso sementi, trattamenti, irrigazioni e raccolta

§ Lavorazioni + Urea al costo 2022



# Conclusioni

---

## Digestato (refluo zootecnico)

Risorsa  
(Ammedante)

Problema  
(Direttiva Nitrati)



# Biogas 4.0 *Ma ne vale la pena?*

- ***Vantaggi produttivi/qualitativi?*** Forse, ma ci possono essere tanti altri fattori limitanti
- ***Vantaggi ambientali ?*** Certamente sì, sia in termini di fertilizzanti che di carburanti
- ***Vantaggi economici?*** Le attrezzature sono molto costose e con prezzi pre-2021 i costi sono leggermente superiori. Con prezzi '21-'22.... La 4.0 è sicuramente competitiva



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