



PSR
2014 2020
LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTERE A DIO



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

Dimostrazione in casi reali dei vantaggi
conseguibili con una buona gestione degli
effluenti

Il Progetto GeSEFFE

Gestione Sostenibile ed Efficiente degli Effluenti di
allevamento per la Fertilizzazione delle colture

Giorgio Provolo, Alberto Finzi, Omar Ferrari, Flavio Sommariva
Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali – Università degli Studi di Milano

Gestione sostenibile ed efficiente degli effluenti di allevamento

normativa

emissioni

odori

Opinione pubblica

cittadinanza



Praticabilità terreni

Tempi ridotti

Fertilità

Costi





Produzione consapevole dei reflui

- La gestione degli effluenti inizia con l'alimentazione
- Le modalità di rimozione possono influenzare il contenuto di azoto (emissioni)
- La diluizione è un elemento da tenere sotto controllo





Distribuire la dose adeguata nei momenti adeguati

- Programmare la distribuzione
- Conoscerne il contenuto in nutrienti
- Distribuire con un sistema di dosaggio e distribuzione a bassa emissione
- Garantire l'uniformità di distribuzione per risparmiare concime





GeSEFFE

Dimostrare e informare sulle tecniche che possono essere utilizzate, applicandole su scala reale aziendale

Confrontare cantieri di distribuzione innovativi rispetto a quelli tradizionali



Provincia di Lodi
Azienda bovini da latte (450 vacche)
Impianto digestione anaerobica
Refluo e colture dedicate



Provincia di Bergamo
Azienda suini (3400 suini ingrasso)



Provincia di Brescia
Azienda bovini da latte (150 vacche)

Valutare i costi dell'implementazione di tecniche migliorative

OBIETTIVI DEL PROGETTO

conoscenza dei fattori incidenti la produzione di refluo

Consistenza dell'allevamento (capi per categoria, peso vivo);

Alimentazione (quantità e composizione della razione per ogni categoria degli animali);

Produzione di latte e carne (accrescimenti);

Consumo idrico e acque meteoriche;

Caratteristiche dei reflui prodotti;





LE AZIONI SVOLTE

Consistenza dell'allevamento, Alimentazione; Produzione:

rilievo periodico di dati
 presenti in azienda

consistenza	ago	set	ott	nov	dic	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	media
allevata													
primipare	136	140	139	135	128	136	141	151	152	151	150	141	141.67
pluripare	257	260	249	252	243	254	264	270	261	242	239	231	251.83
asciutte	73	67	67	64	64	49	33	22	23	37	49	68	51.33
Manze gravide	100	98	95	100	107	104	99	90	95	95	99	96	98.17
Manze <= 2 mesi	44	43	37	33	37	41	40	30	26	18	20	26	32.92
Manze > 2 mesi	219	230	240	249	245	246	252	268	267	267	259	254	249.67
Maschi <= 2 mesi	5	11	11	11	14	15	14	8	13	11	10	8	10.92
Maschi > 2 mesi	2	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2.92
TOTALE capi	836	851	841	847	841	849	846	842	840	824	829	827	839.42

Rilievo periodi quantità e composizione razione

$$N \text{ Escreto} = N \text{ ingerito} - N \text{ prodotti}$$

Consumo idrico



Volumi prodotti





LE AZIONI SVOLTE

Analisi aziendale:

Produzione di effluente: 9.760 m³

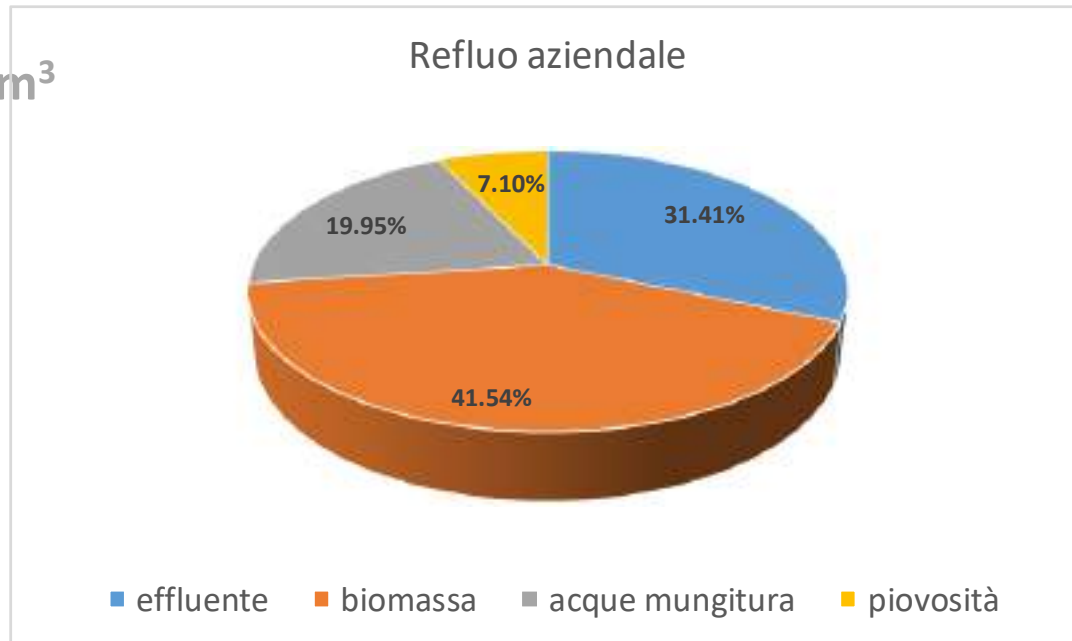
Biomasse: 12.909 m³

Lavaggio mungitura: 6.200 m³

Acque piovane: 2.205 m³

la produzione di effluente

Totale effluente: 31.075 m³





Analisi aziendale:

Azoto Biomasse: 71.643 kg

Azoto refluo: 34.690 kg

Azoto refluo al campo: 80.432

analisi refluo	
TKN g/kg	
2.30	27-Apr
2.82	06-Jun
2.40	24-Sep
2.41	28-Sep
2.84	25-Feb
2.76	25-Feb
2.59	valore medio

N escreto/volume refluo (kg/m³)	4.69
N escreto/volume refluo dopo p. (kg/m³)	3.55
N escreto/refluo e acque (kg/m³)	3.42
N relfluo al campo (kg/m³)	2.59

Il contenuto di azoto

Azoto totale effluente: 106.333

**Azoto perso: 25.901 kg
(24,36 %)**



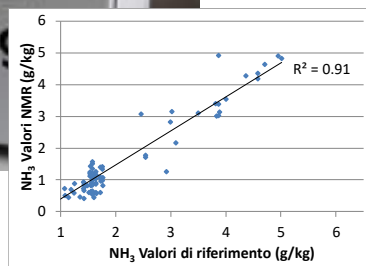


OBIETTIVI DEL PROGETTO

Conoscere il contenuto di nutrienti degli effluenti al momento dell'uso, è importante per le quantità adeguate per le colture.

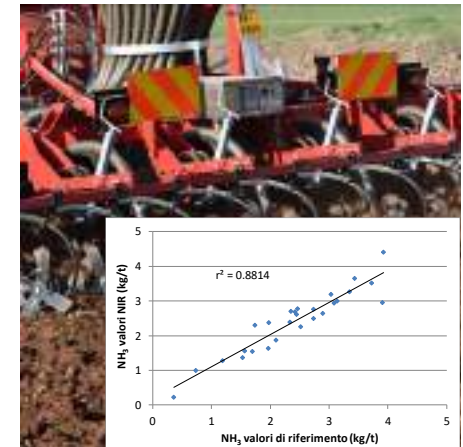
Conducibilità Elettrica (EC)

La misura con una sonda a due elettrodi, a contatto con l'effluente. La conducibilità elettrica è ben correlata con il contenuto di nutrienti negli effluenti.



Applicazione di semplici sistemi analitici di campo

NIR: sistema ottico nel vicino infrarosso. Nella macchina semovente utilizzata per la distribuzione degli effluenti rileva il contenuto di azoto, fosforo e potassio.



NMR (nuclear magnetic resonance)

Recente strumento basato sulla risonanza magnetica nucleare (NMR). I risultati ottenuti mostrano delle buone correlazioni tra i dati forniti dallo strumento e quelli di laboratorio.

OBIETTIVI DEL PROGETTO

Applicazione di migliori tecniche nella distribuzione degli effluenti

Applicazione della concimazione su coltura di mais e su culture autunno - vernine

Confronto tra i sistemi di distribuzione tradizionalmente utilizzati in azienda:

Carrobotte con piatto deviatore e concimazione chimica in copertura;

e

Distribuzione in presemina (mais e cereale) con controllo di precisione e interrimento diretto;

Distribuzione in copertura (mais) con controllo di precisione e interrimento tra le file alla 4^a – 5^a foglia;

Distribuzione in copertura su coltura invernale con leggera scarificazione del cotico;





LE AZIONI SVOLTE I cantieri utilizzati

Macchina semovente



Analisi refluo con sistema ad infrarosso NIR

Computer di bordo controlla la dose

Ruote con sezione ampia e con variazione di pressione grazie al sistema di telegonfiaggio.







LE AZIONI SVOLTE I cantieri utilizzati



Sistema di distribuzione con interramento ed alimentazione ombelicale



L'attrezzatura portata dalla trattrice può essere un piatto deviatore, o un sistema di distribuzione più preciso ed efficiente in grado ripartire uniformemente il refluo lungo il fronte di distribuzione, creare un solco e ricoprirlo in seguito.





LE AZIONI SVOLTE I cantieri utilizzati

Trattore con carro botte con distribuzione di precisione

sono state utilizzate botti di diversa capacità, peso e manovrabilità



Entrambe presentano diffusore in grado di ripartire il refluo in modo uniforme nelle calate, lungo il fronte di lavorazione, poi organi che aprono il solco ed organi che lo richiudono.







LE AZIONI SVOLTE

Il controllo della produzione

Il rilievo delle produzioni per un confronto sulla produzione nelle due modalità di gestione.

Non ha avuto “carattere scientifico” in quanto non supportato da ripetizioni necessarie ad eliminare le potenziali variabili.



Misurazioni utilizzando DUALEX SCIENTIFIC strumento portatile per misurare la clorofilla e i flavonoidi.

Il rapporto tra le due misure da un indice NBI (Nitrogen Balance Index) che fornisce informazione sulla nutrizione azotata della coltura.

Alla raccolta si sono rilevate le produzioni delle due campagne, pesando i carri.

Raccolta di campioni di piante rappresentative delle due prove per la determinazione del contenuto in sostanza secca.





LE AZIONI SVOLTE

Le prove dimostrative

L'azienda con allevamento di vacche da latte e impianto di digestione anaerobica

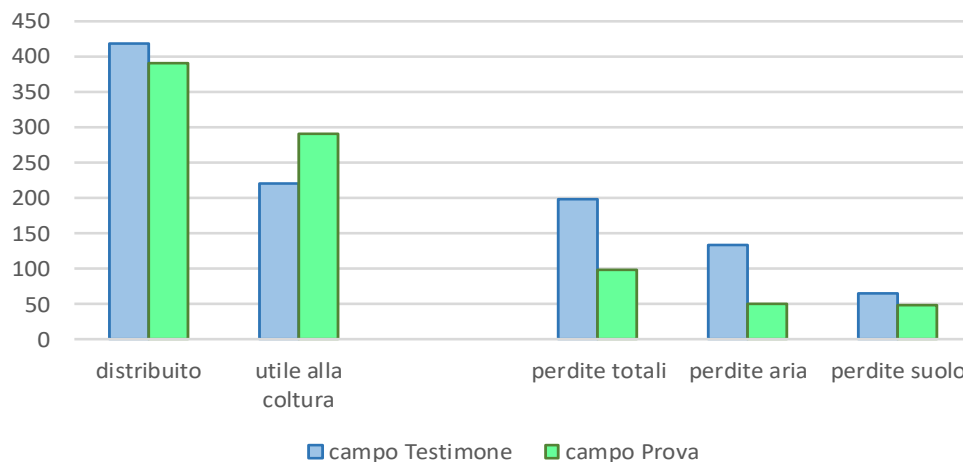
Produzione di insilato di mais: campo testimone 3,78 ha; campo prova 6,46 ha





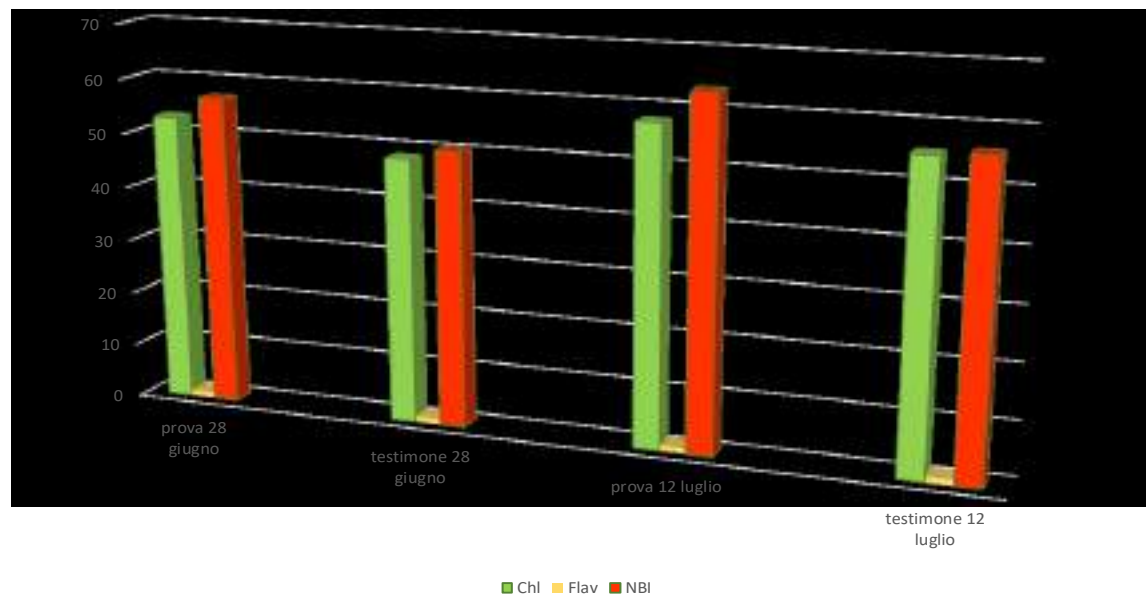
PRESEMINA								PERDITE		
campo Testimone	ha	m ³	m ³ /ha	N kg/m ³	N kg/ha	efficienza	N eff	%	0.38	0.17
	3.78	536	142	2.3	326	0.45	147	kg	124	55
		fosf. biam.	kg/ha	titolo	N kg/ha	efficienza	N eff	%	0.10	0.10
		400	106	0.18	19	0.8	15	kg	2	2
								aria		suolo
campo Prova	ha	m ³	m ³ /ha	N kg/m ³	N kg/ha	efficienza	N eff	%	0.12	0.14
	6.46	536	83	2.3	191	0.74	141	kg	23	27
COPERTURA								PERDITE		
campo Testimone	ha	urea	kg/ha	titolo	N kg/ha	efficienza	N eff	%	0.10	0.10
	3.78	600	159	0.46	73	0.8	58	kg	7	7
								aria		suolo
campo Prova	ha	m ³	m ³ /ha	N kg/m ³	N kg/ha	efficienza	N eff	%	0.14	0.11
	6.46	560	87	2.3	199	0.75	150	kg	28	22
TOTALE								PERDITE		
campo Testimone	ha	m ³	m ³ /ha	N kg/m ³	N kg/ha	efficienza	N eff	%	0.24	0.135
					418	0.683333	220	kg	133	65
								aria		suolo
campo Prova	ha	m ³	m ³ /ha	N kg/m ³	N kg/ha	efficienza	N eff	%	0.13	0.125
		1096	170		390	0.745	291	kg	51	49

Azoto totale kg/ha





CONFRONTO DATI MEDI PER CAMPO



Lo sviluppo e la produzione delle colture sono stati sostanzialmente similare,

	DATI PRODUZIONE					
	ha	t peso fresco	t/ha	SS %	t SS	SS t/ha
Campo Testimone	3.78	267	71	40	107	28
Campo Prova totale	6.46	551	85	32	176	27
Campo Prova non arato	2.92	242	83	34	82	28
Campo Prova arato	3.54	309	87	31	94	27



LE AZIONI SVOLTE

Le prove dimostrative



L'azienda con allevamento di suini da ingrasso

Produzione di orzo:

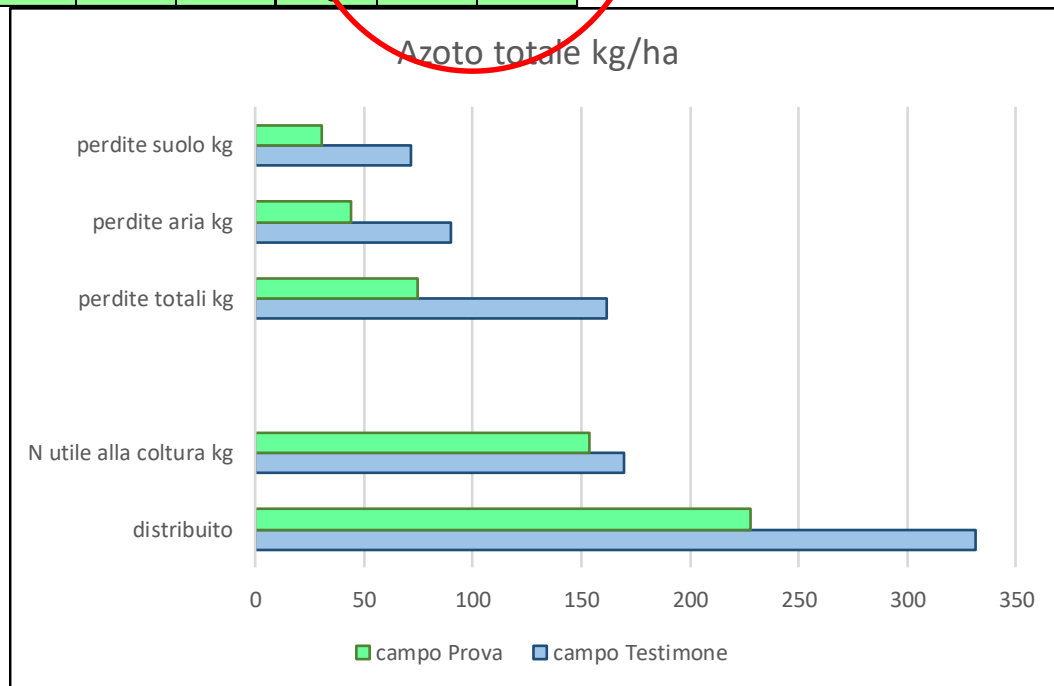
campo testimone 4,04 ha; campo prova 5,45 ha

Utilizzo macchina semovente sia in presemina che copertura



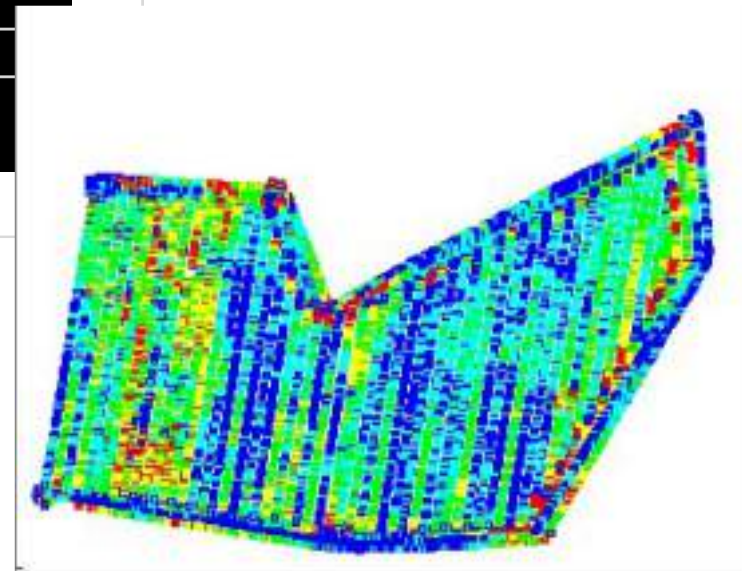
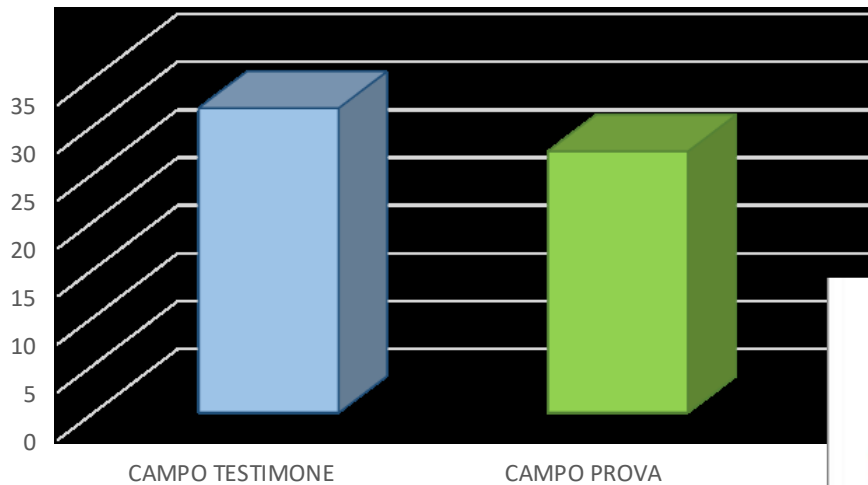


		CONCIMAZIONE AZOTATA PRESEMINA						PERDITE AZOTATE PRESEMINA		
campo Testimone	ha	m ³	m ³ /ha	N kg/m ³	N kg/ha	efficienza	N eff	%	0.32	0.25
	4.04	385	95	2.7	257	0.43	111	kg	82	64
		15.15.15							0.1	0.1
	4.04	910	225	0.15	34	0.8	27	kg	3	3
									aria	suolo
campo Prova	ha	m ³	m ³ /ha	N kg/m ³	N kg/ha	efficienza	N eff	%	0.12	0.15
	5.45	200	37	2.7	99	0.73	72	kg	12	15
		CONCIMAZIONE AZOTATA COPERTURA						PERDITE AZOTATE COPERTURA		
campo Testimone	ha	Nitr. Amm.	kg/ha	titolo	N kg/ha	efficienza	N eff	%	0.1	0.1
	4.04	600	149	0.27	40	0.8	32	kg	4	4
									aria	suolo
campo Prova	ha	m ³	m ³ /ha	N kg/m ³	N kg/ha	efficienza	N eff	%	0.25	0.12
	5.45	260	48	2.7	129	0.63	81	kg	32	15
		CONCIMAZIONE AZOTATA TOTALE						PERDITE AZOTATE TOTALI		
campo Testimone	ha	m ³	m ³ /ha	N kg/m ³	N kg/ha	efficienza	N eff	%		
	4.04	385	95		331	0.68	170	kg	90	72
									aria	suolo
campo Prova	ha	m ³	m ³ /ha	N kg/m ³	N kg/ha	efficienza	N eff	%		
	5.45	460	84		228	0.68	153	kg	44	30





NBI - valori medi per campo



	ha	t peso fresco	t/ha	SS %	t SS	SS t/ha
campo testimone	4.04	30.3	7.50	82.64%	25.04	6.20
campo prova	5.45	43.7	8.02	85.51%	37.37	6.86



Valutazione tecnico-economica dei cantieri di lavoro esaminati



Gestire bene i liquami: perché?

- Il costo di gestione è elevato.
- Il liquame vale (botte da 10 m³)

elemento	Contenuto (kg)	Valore (€)
N	25	19
P2O5	16	11
K2O	26	10
Totale		40



Quali cantieri

carrobotte
tradizionale con
piatto deviatore o
con interratori



carrobotte con
pompa volumetrica,
controllo della dose,
ripartitore e organi
per l'interramento



macchina semovente
con pompa
volumetrica,
controllo della dose,
guida assistita da GPS
e misura on line del
contenuto in
nutrienti tramite NIR





Costo della distribuzione

- Da cosa dipende:
 - Attrezzatura utilizzata
 - Dose distribuita (concentrazione di azoto nel liquame)
 - Distanza tra vasca liquami e campo
- I tempi di lavoro e le prestazioni sono state rilevate nel corso del progetto e hanno consentito di valutare i costi delle diverse opzioni



Tempi di lavoro e costi orari

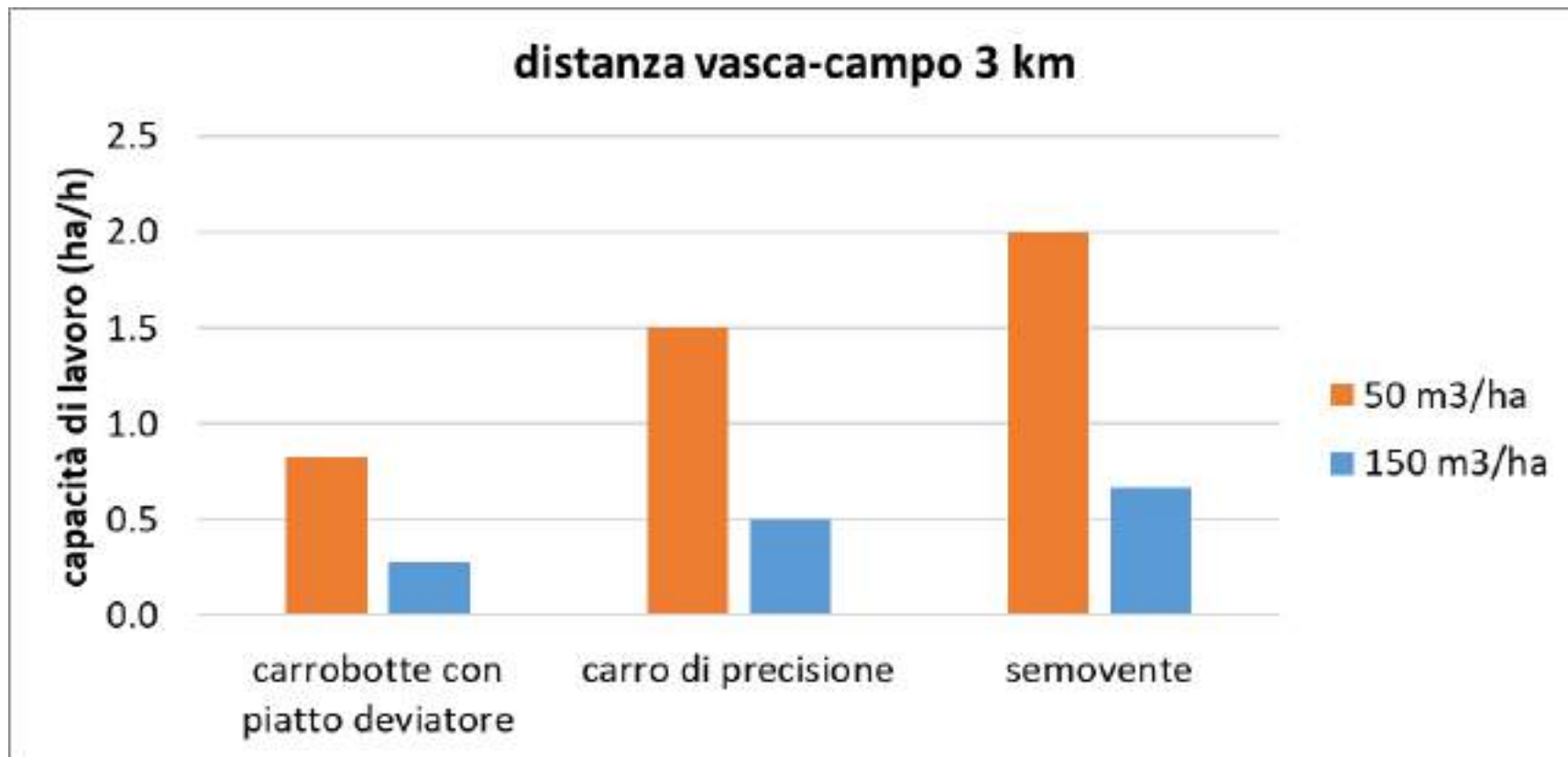
I cantieri di lavoro possono prevedere:

- Trasporto e distribuzione con la stessa attrezzatura
- Trasporto con carbotte e distribuzione con macchine diverse

Cantiere di distribuzione	tempo per le operazioni di carico e distribuzione (minuti)	costo (€/h)
carbotte tradizionale	10	50
carbotte con pompa volumetrica	12	110 + 50 per ogni carro navetta
macchina semovente	9	250 + 50 per ogni carro navetta



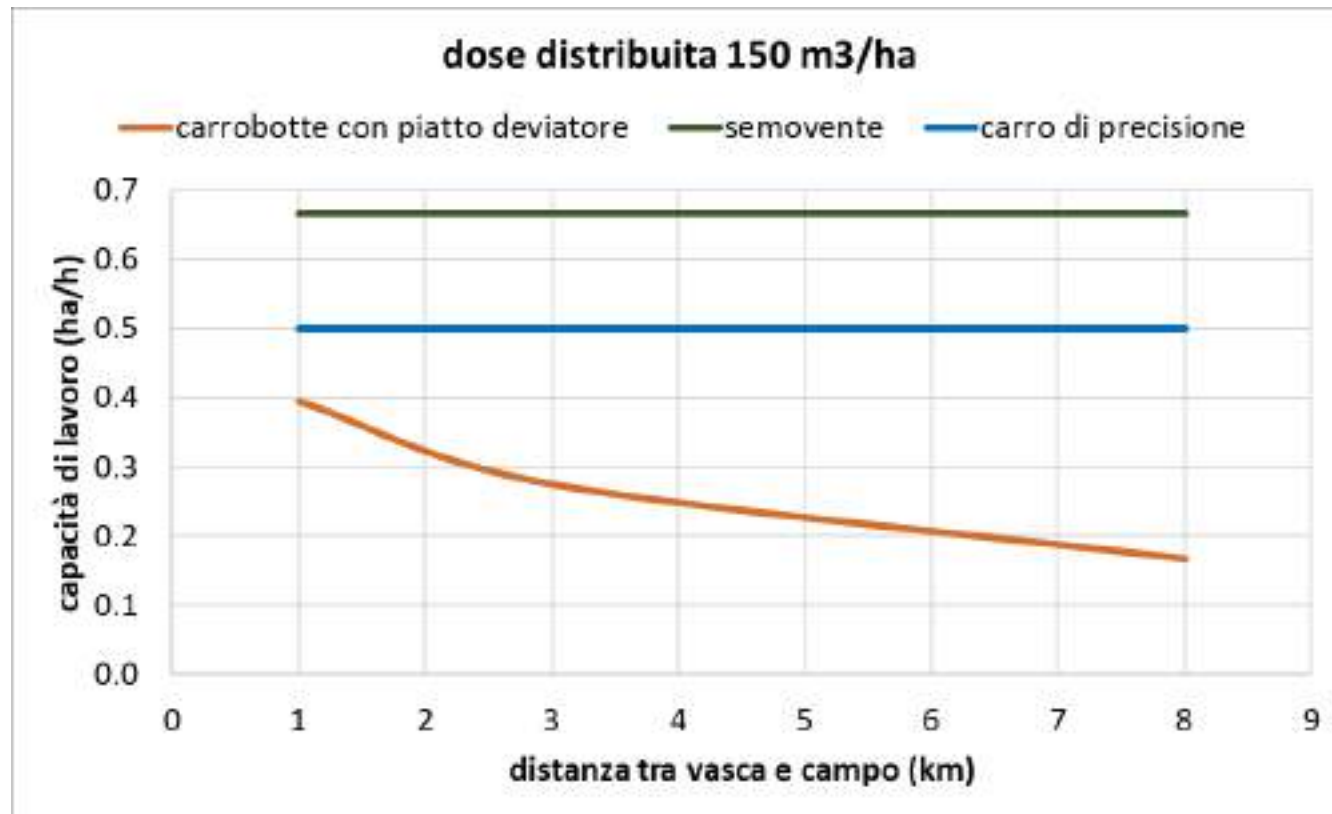
Capacità di lavoro



La capacità di lavoro dipende dalla dose distribuita



Capacità di lavoro



La capacità di lavoro dipende dalla distanza solo se non si usano navette

Tempestività delle operazioni

50 ha – 100 m³/ha – distanza 8 km

Carrobotte

0,25 ha/h

200 h

20 giorni utili

Semovente

1 ha/h

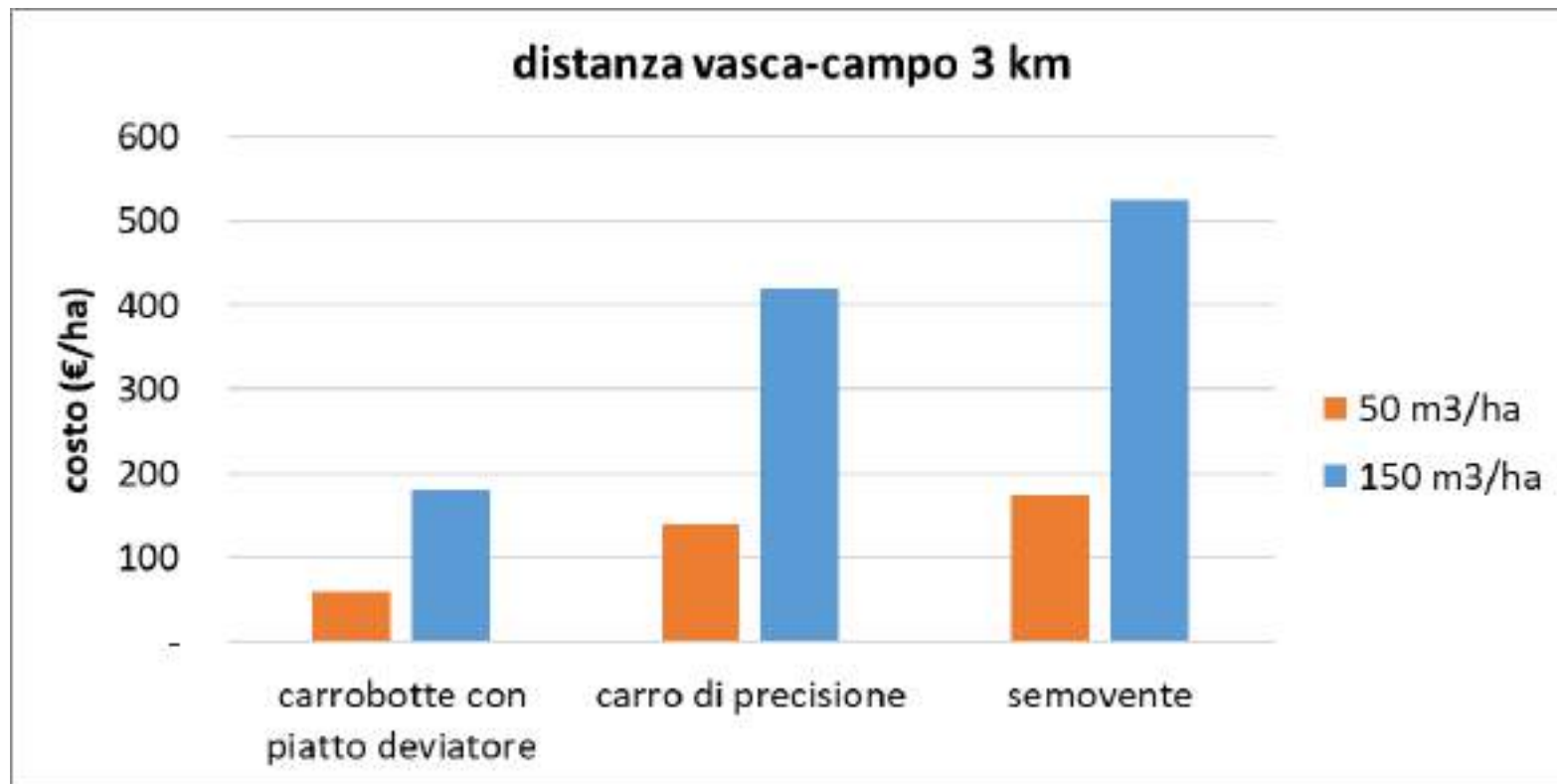
50 h

5 giorni utili





Costi di distribuzione



La differenza tra piatto deviatore e semovente è di circa 100 euro se la dose è bassa



Cantiere di
precisione

considerazioni

si può risparmiare una
concimazione con urea

si può ridurre una
lavorazione del terreno

si può accedere ai
benefici del PSR

CONVIENE
se le dosi sono basse
=
LIQUAME
CONCENTRATO!



l'applicazione di un programma di concimazione preventivo

La gestione corretta degli effluenti merita una programmazione.

Il piano di concimazione necessita di alcune fondamentali informazioni

- tipologia, quantità e composizione dell'effluente prodotto;
- il piano colturale e il relativo fabbisogno di azoto, fosforo e potassio;
- l'impostazione della distribuzione in campo, valutando tecniche (piatto deviatore, rasoterra, a bande, iniezione, ecc.), modalità di applicazione (su terreno nudo, su terreno con residui, in copertura), dosi (alta, media, bassa) e periodo di intervento (primavera, autunno, ecc.).





LE AZIONI SVOLTE

Per tutte le aziende dimostrative, si sono analizzati:
i rispettivi Piani di fertilizzazione,
gli input di elementi fertilizzanti forniti con il refluo,
le modalità tradizionalmente impiegate,
gli apporti di concime chimico,
l'azoto efficiente, le perdite in aria e acqua

Gezoo  **DiSAA**
Migliorare la gestione degli effluenti in pubblica

Benvenuti | Aziende | Gestione Culturale | Gestione Zootecnica | Contatti | Piano Distribuzione | Report

Home

Aziende

Utente: comar
Mail: comar.ferrari@unimi.it

NUOVA AZIENDA

Codice	Ragione Sociale	Categoria	Cod.Commune	Provincia	Cod.Fiscale	Genere	
01802460170	DIROLI ELLI	LONATO DEL.	17000	BRESCIA	217	Italia	

<http://159.149.119.25:8080/gezoo/>

La concimazione

nascondi

9

Mais
trinciato

1.98

2

60

238

90

198

-58.00

21.00

50.00

Distribuzioni di refluo da allevamento zootecnico

Refluo Di.	Data Distribuzione	Tecnica	Modalità	m ³	m ³ /Ha	KgN/Ha	Perd.aria %	Perd.acqua %	N eff.	P2O5 eff.	K2O eff.	Eff.N
liquame fal ▼	giu 1, 2018	con piatt ▼	Sui resic ▼	180	91	216	44	15	89	69	148	41
---		---	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---		---	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---		---	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Distribuzioni di concime minerale

Concime	Data Distribuzione			Kg/Ha			N eff.	P2O5 eff.	K2O eff.	Eff.N
16-0-30 ▼				0			0	0	0	100
16-0-30 ▼				0			0	0	0	100
urea ▼	lug 7, 2018			450			207	0	0	100

salva

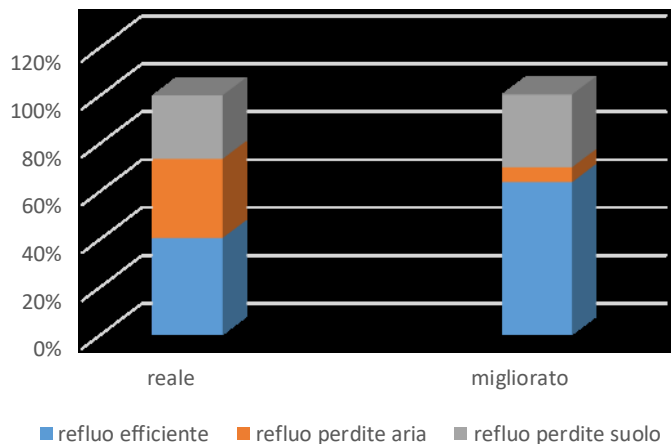


colture	ha
erbaio	9.90
miglio 2°	9.90
erbaio	12.47
mais 2°	12.47
prato	3.30
mais	26.71
medica	10.93
erbaio	0.66
	63.98

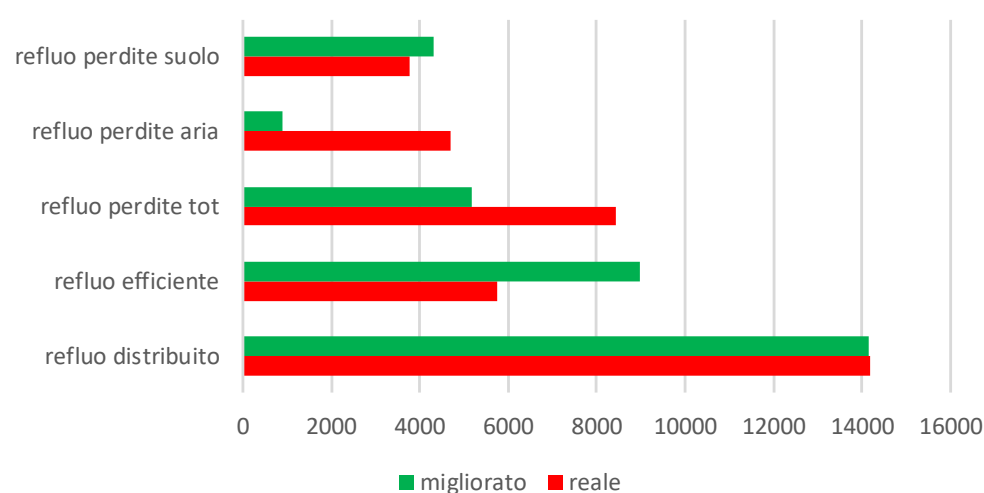
SCENARIO REALE		
refluo distribuito	5961	m3
refluo distribuito	14179	kg N
refluo efficiente	5742	kg N
refluo perdite tot	8445	kg N
refluo perdite aria	4681	kg N
refluo perdite suolo	3764	kg N
asportazione totale	15149	kg N
azoto chimico	9345	
azoto reflu eff	5742	
azoto reflu tot	14179	
azoto totale app	23524	

SCENARIO MIGLIORATO		
refluo distribuito	5955	m3
refluo distribuito	14172	kg N
refluo efficiente	8984	kg N
refluo perdite tot	5188	kg N
refluo perdite aria	881	kg N
refluo perdite suolo	4307	kg N
asportazione totale	15149	kg N
azoto chimico	6028	
azoto reflu eff	8984	
azoto reflu tot	14172	
azoto totale app	20200	

Ripartizione % dell'azoto



distribuzione azoto con effluente





PSR
2014 2020

LOMBARDIA
UNIVERSITÀ
PETERLINI



Regione
Lombardia

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

Progetto Geseffe
Costruzionirurali.unimi.it/geseffe