

Il progetto “Applicazione integrata di **BEST PRACTICES** nella gestione degli effluenti zootecnici”

Piano di concimazione e risvolti agronomici

Treviglio (BG)

Piano di concimazione

APPROCCIO DINAMICO

Azoto e Fosforo

- **Piano Preventivo**

Gruppo colturale: quantità di liquame e concime minerale, periodi di distribuzione e tecniche utilizzate

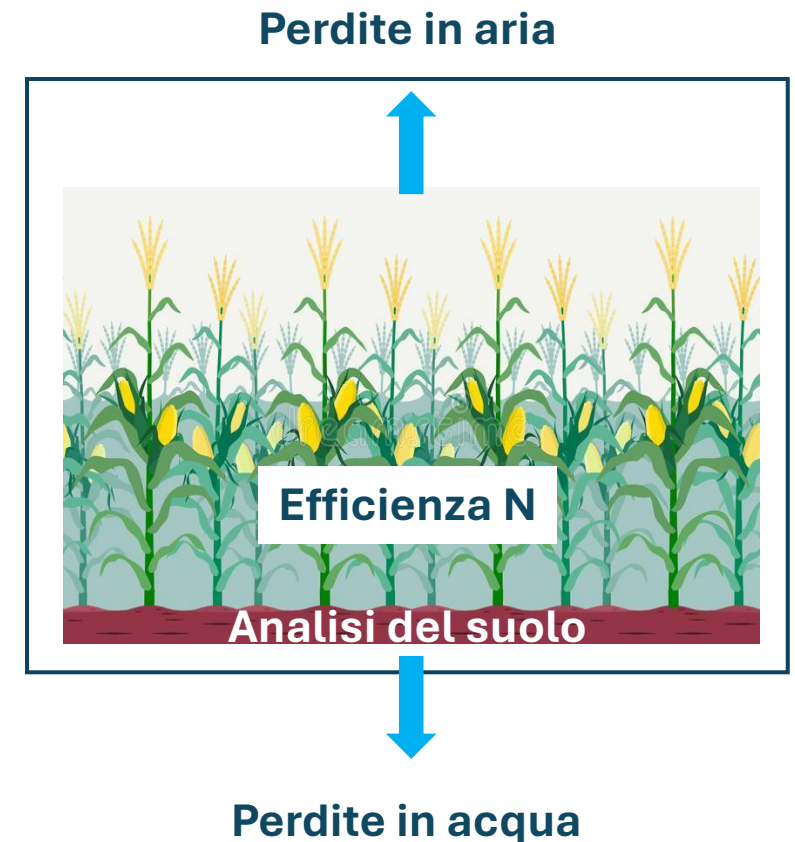
- **Piano consuntivo**

Aggiornamento durante l'annata a scala di singolo appezzamento

Piano di concimazione

INPUT

- Coltura e asportazioni di N e P
- Apporto nutrienti da Residui colturali
- Tipo di fertilizzante
 - Effluente zootecnico
 - Concime minerale
- Epoca di distribuzione;
- Modalità di distribuzione;
- Tecnica di distribuzione;
- Dose (m^3/ha)
 - livelli vasca
 - monitoraggio distribuzione in campo
- Apporto di azoto e fosforo (kg/ha)
 - Analisi campioni di liquame
 - Titolo concime minerale



Piano di concimazione – Azoto efficiente e perdite

Metodo utilizzato per gli **effluenti zootecnici**

- **Tecnica di riferimento:** distribuzione superficiale con piatto deviatore
 - Efficienza N → DM 25.02.2016
 - Perdite in acqua → BAT-TOOL
 - Perdite in aria → $100\% - \text{Efficienza N} - \text{Perdite in acqua}$
- **Tecniche mitigative:**
 - Perdite in aria → riduzione perdite in aria rispetto alla tecnica di riferimento (BAT-TOOL)
 - Perdite in acqua → all'azoto residuo nel terreno si applica un coefficiente di lisciviazione calcolato per la tecnica di riferimento (lisciviato / residuo terreno)
 - Efficienza N → $100\% - \text{perdite in acqua} - \text{perdite in aria}$

Piano di concimazione – Azoto efficiente e perdite

Metodo utilizzato per i **fertilizzanti minerali**

- **Tecnica di riferimento:** distribuzione superficiale
 - Perdite in acqua → 10% (*fonti bibliografiche*)
 - Perdite in aria → 14% (*fonti bibliografiche*)
 - Efficienza N → 100% - perdite in acqua – perdite in aria
- **Tecniche mitigative:** interramento
 - Perdite in aria → riduzione dell'80% (*fonti bibliografiche*)
 - Perdite in acqua → come effluenti zootecnici
 - Efficienza N → come effluenti zootecnici

Piano di concimazione – Fosforo efficiente

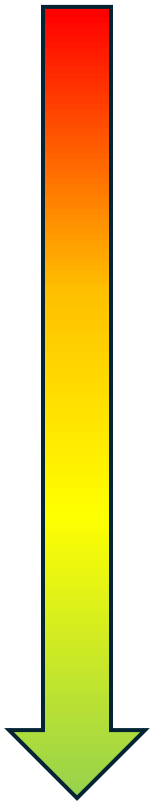
Metodo utilizzato per il calcolo del **fosforo efficiente**

- Efficienza pari all'80% del fosforo apportato al campo (*fonti bibliografiche*)

Tecniche per ridurre le emissioni ammoniacali



Tecnica di distribuzione del liquame	Riduzione emissioni NH ₃ (%)
REF: a tutto campo senza interramento	0
incorporazione entro 24 ore (spandimento estivo, t>20.C)	20
incorporazione entro 24 ore (spandimento prim. o autunn., t<20.C)	30
incorporazione entro 12 ore	45
incorporazione entro 4 ore	65
a bande (a raso in strisce)	35
a bande a raso+incorporaz. 24h	48
a bande (con scarificazione)	50
a bande a raso+incorporaz. 12h	68
a bande a raso+incorporaz. 4h	71
iniezione superficiale (solchi aperti)	70
iniezione superficiale (solchi chiusi)	80
iniezione profonda (solchi chiusi)	90
fertirrigazione a bassa pressione (manichette)	90



Piano di concimazione – Riepilogo Distribuzioni

			Asportazioni (kg/ha)			Quantità efficiente distribuita (kg/ha) *			Quantità efficiente distribuibile (kg/ha)			Quantità distribuita (m³/ha)
Campo	Sup. (ha)	Coltura	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Liquame/letame
Barzago 1	3.21	Mais	280	110	65	205	104	276	75	6	-201	138
Pedrinelli 2	3.38	Prato	300	110	273	33	39	104	267	71	169	52
Cassano 6	1.08	Grano tenero + Mais	450	190	95	99	62	166	351	128	-71	83

(*) Per P₂O₅ e K₂O utilizzati valori medi in nostro possesso

Campi prova 2025, Concimazioni programmate

Coltura: Mais	Fabbisogni → N: 280 kg/ha - P: 110 kg/ha
---------------	--

(*) valore stimato



Campo	Superficie (ha)	Fertilizzante	Tecnica distribuzione	Quantità	Titolo N	Efficienza N (%)	N eff. (kg/ha)	Titolo P ₂ O ₅ (*)	Eff. P ₂ O ₅ (%)	P ₂ O ₅ eff. (kg/ha)
Barzago 1	3.21	Liquame bovino	Piatto deviatore	140 m ³ /ha	2.37 kg/m ³	55	182	0.94	80	105
		urea	copertura superficiale	280 kg/ha	46 %	76	98			
							280			105
Via del bosco 3	1.57	Liquame bovino	Piatto deviatore Incorporazione < 4 ore	140 m ³ /ha	2.37 kg/m ³	67	222	0.94	80	105
		urea	copertura superficiale	165 kg/ha	46 %	76	58			
							280			105
Trevizza 2	1.89	Liquame bovino	Piatto deviatore Incorporazione < 12 ore	140 m ³ /ha	2.37 kg/m ³	64	212	0.94	80	105
		urea	copertura superficiale	195 kg/ha	46 %	76	68			
							280		9	105

Campi prova 2025, perdite di azoto

Campo	Fertilizzante	Tecnica distribuzione	Efficienza N (%)	Perdite in aria	Perdite in acqua
Barzago 1	Liquame bovino	Piatto deviatore	55	27	18
	urea	copertura superficiale	76	14	10
Via del bosco 3	Liquame bovino	Piatto deviatore Incorporazione < 4 ore	67	11	22
	urea	copertura superficiale	76	14	10
Trevizza 2	Liquame bovino	Piatto deviatore Incorporazione < 12 ore	64	15	21
	urea	copertura superficiale	76	14	10

Campi prova 2025, a che punto siamo

Operazioni colturali

- **Distribuzione liquame**

- Barzago 1: 22 febbraio e 7 marzo
- Via del bosco 3: 20 marzo
- Trevizza 2: 19-20 marzo

- **Lavorazione del terreno**

- Aratura – erpicatura

- **Semina**

- Data: 4 aprile
- Ibrido: Classe FAO 600, American Genetics – Hamilton (granella-pastone-trinciato)

- **Diserbo pre-emergenza**

- Data: 11-12 aprile (Lumestra pack: Dimetenamide-p + Mesotrione)

Campi prova 2025, a che punto siamo

Coltura: Mais

Fabbisogni → N: 280 kg/ha - **P:** 110 kg/ha

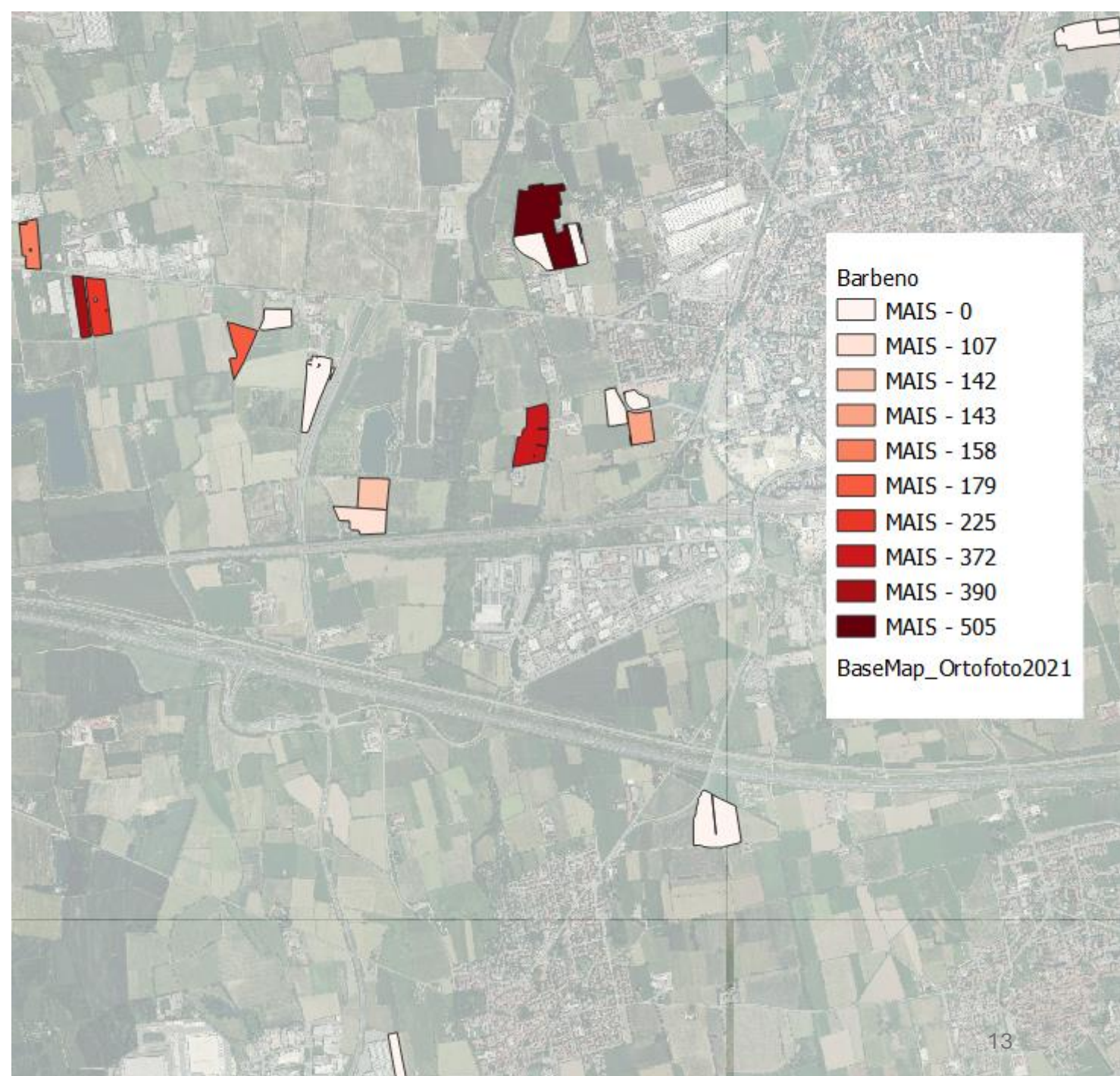
(*) Valore stimato



Campo	Superficie (ha)	Fertilizzante	Tecnica distribuzione	Quantità	Titolo N	Efficienza N (%)	N eff. (kg/ha)	Titolo P ₂ O ₅ (*)	Eff. P ₂ O ₅ (%)	P ₂ O ₅ eff. (kg/ha)
Barzago 1	3.21	Liquame bovino	Piatto deviatore	138 m ³ /ha	2.70 kg/m ³	55	205	0.94	80	104
		urea	copertura superficiale	215 kg/ha	46 %	76	75			
							280			104
Via del bosco 3	1.57	Liquame bovino	Piatto deviatore Incorporazione < 4 ore	143 m ³ /ha	2.64 kg/m ³	67	253	0.94	80	108
		urea	copertura superficiale	75 kg/ha	46 %	76	26			
							279			108
Trevizza 2	1.89	Liquame bovino	Piatto deviatore Incorporazione < 12 ore	141 m ³ /ha	2.64 kg/m ³	64	238	0.94	80	106
		urea	copertura superficiale	120 kg/ha	46 %	76	42			
							280			106

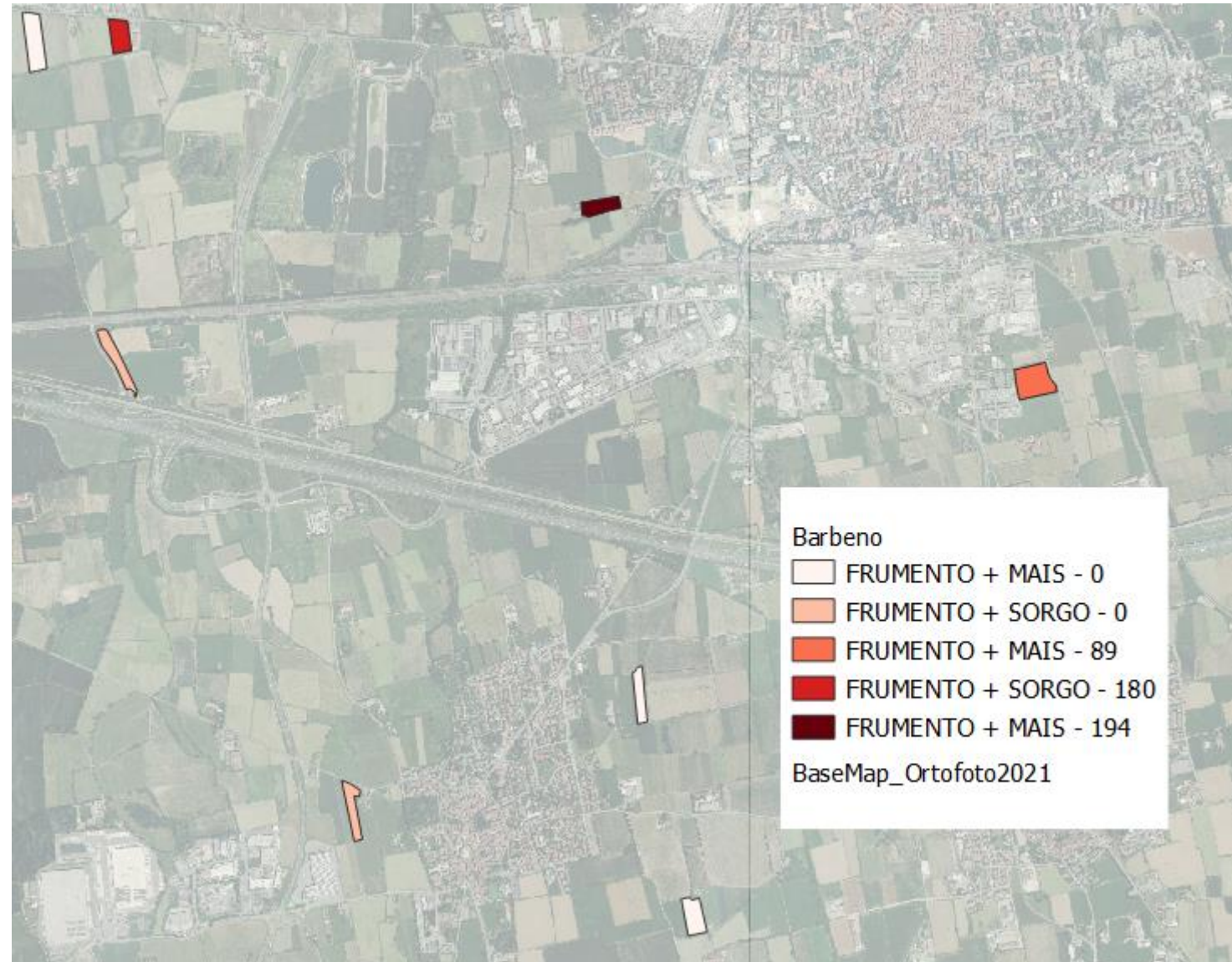
Monitoraggio distribuzioni in campo 2023-2024

**Appezamenti destinati a
MAIS**



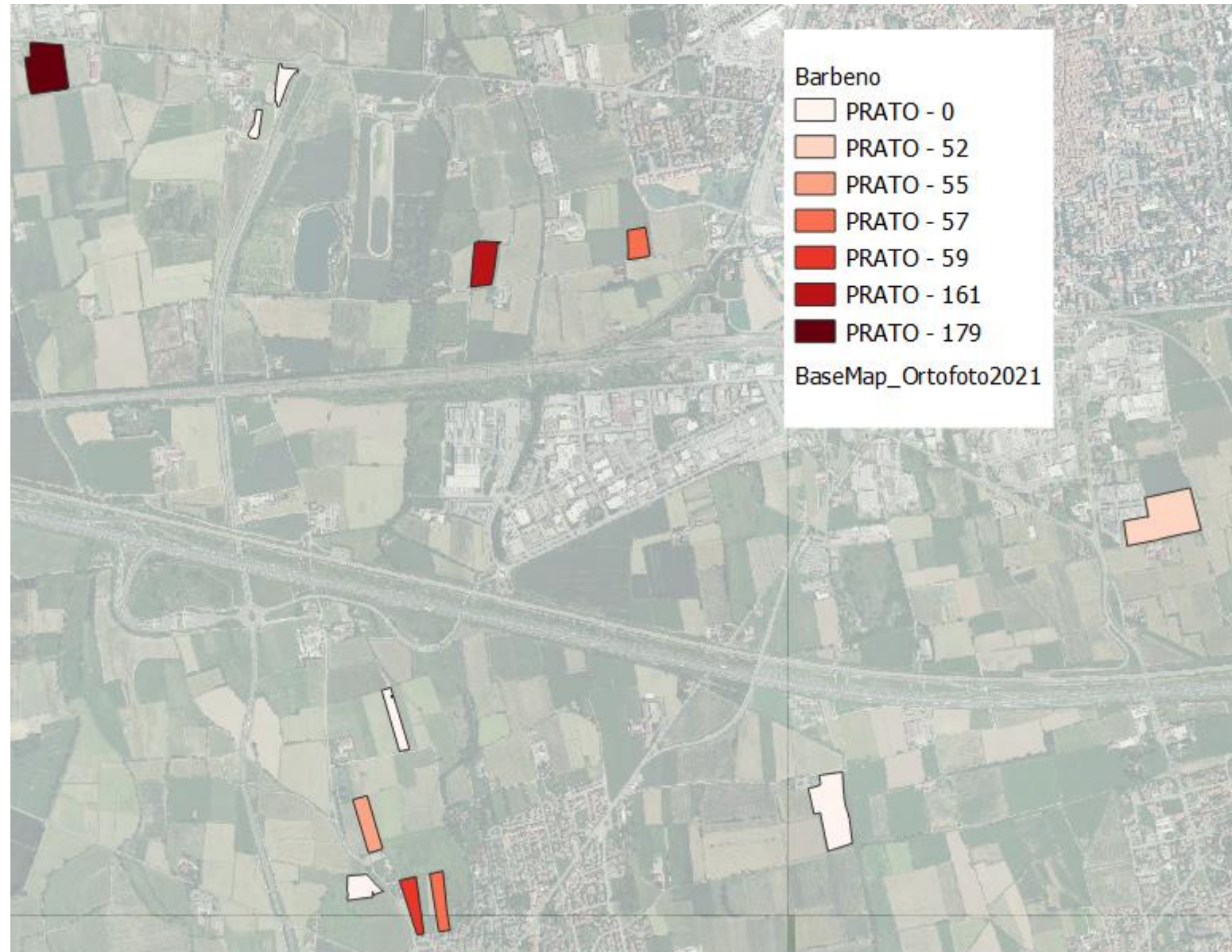
Monitoraggio distribuzioni in campo 2023-2024

**Appezamenti destinati a
FRUMENTO-MAIS/SORGO**

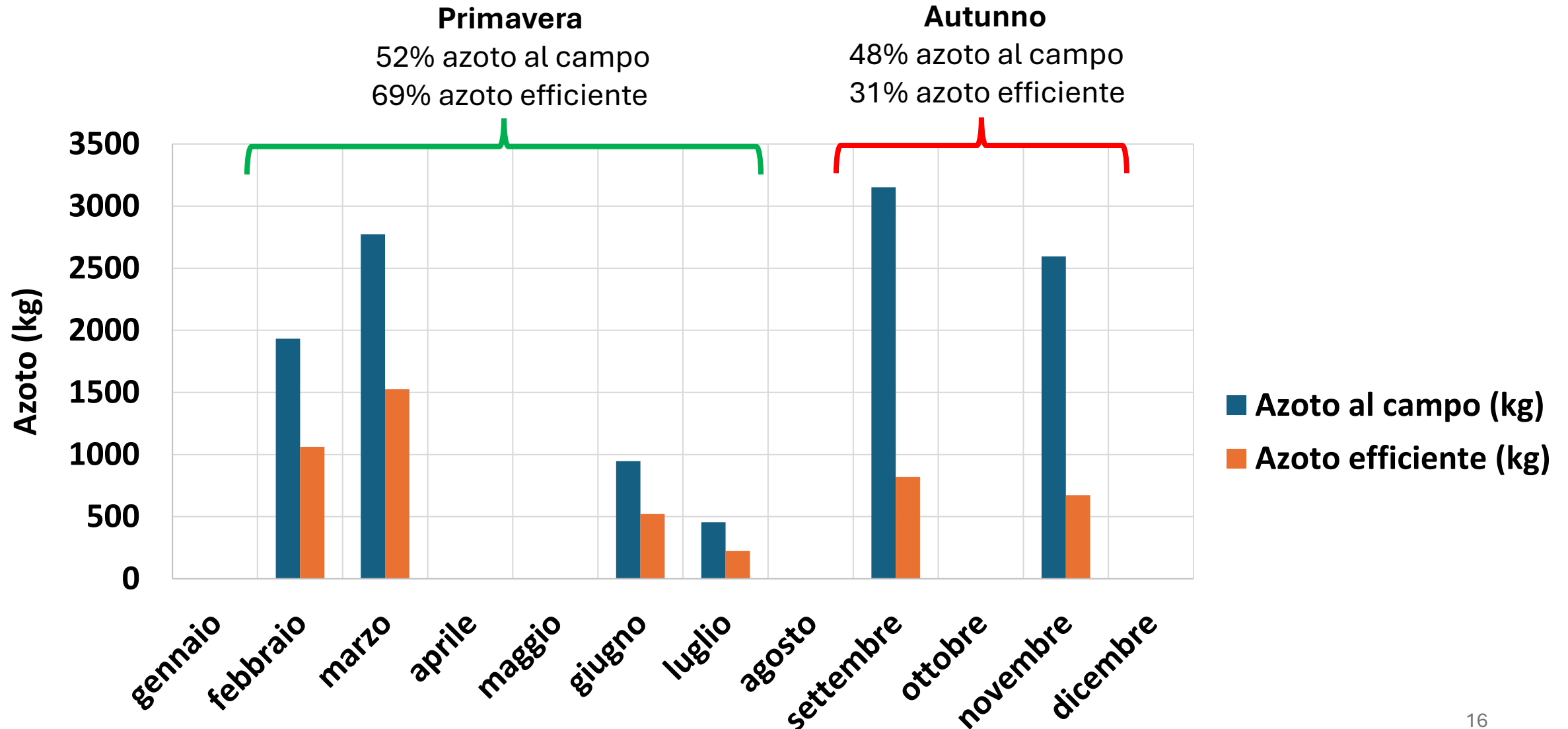


Monitoraggio distribuzioni in campo 2023-2024

**Appezamenti destinati a
PRATO**



Monitoraggio distribuzioni in campo 2023-2024



Rese colturali 2024

Coltura	Superficie (ha)	Resa (t/ha)
Frumento trinciato	10.79	25.9
Mais 1°R trinciato	21	50.0
Mais 1°R pastone	13.65	20.5
Mais 2°R trinciato	7.85	43.9
Sorgo 2°R trinciato	2.65	36.5
Prato	15.21	10.5
Erba Medica	5.32	10.5

Scenari a confronto per valorizzare meglio gli effluenti zootecnici

Scenario base (distribuzione liquame con **piatto deviatore + urea**)

- Azoto zootecnico al campo: 160 kg/ha (azienda in ZVN)
- Efficienza media Azoto zootecnico: autunno → **26%** - primavera → **55%**
- Azoto efficiente su **mais**: 235 kg/ha (37% da effluenti e **63% da urea**)
- Azoto efficiente su **frumento+mais**: 215 kg/ha (31% da effluenti e **69% da urea**)

Scenario migliorativo (distribuzione liquame con **Interramento diretto + urea**)

- Efficienza media Azoto zootecnico: autunno → **40%** - primavera → **69%**
- Azoto efficiente su **mais**: 235 kg/ha (50% da effluenti e **50% da urea**)
- Azoto efficiente su **frumento+mais**: 215 kg/ha (40% da effluenti e **60% da urea**)