

RUOLO DEI FERTILIZZANTI ORGANICI NELLA FILIERA CEREARICOLA

MARCO GRIGATTI, CLAUDIO MARZADORI

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE AGROALIMENTARI (DISTAL)

FRUMENTI TENERI E DURI QUALI INVESTIMENTI PER GARANTIRE QUALITÀ E REDDITO? 21 – 09 – 23 SAVOIA HOTEL REGENCY BOLOGNA

Adeguare la pratica della fertilizzazione al mutare del contesto produttivo

- costo di produzione dei fertilizzanti legato al costo dell'energia
- riduzione delle risorse naturali necessarie per la produzione di concimi minerali vedi l'esempio delle fosforiti
- effetti degli eventi climatici estremi sulla fertilità dei suoli
- effetti dei sistemi agricoli intensivi sulla fertilità dei suoli agricoli
- problematiche di tipo ambientale legate alla dispersione di elementi nelle acque ed in atmosfera

Framework

- ✓ **ESISTE UN RINNOVATO INTERESSE NEL RECUPERO DEI RIFIUTI ORGANICI DA IMPIEGARE IN AGRICOLTURA**
- ✓ **ATTENZIONE ALLA CHIUSURA DEL CICLO PER I MATERIALI ORGANICI:**
- ✓ **FOCUS:**
 - **POTENZIALE SOSTITUZIONE FERTILIZZANTI MINERALI**
 - **CONSERVAZIONE/INCREMENTO DELLA SOSTANZA ORGANICA**

Caratteristiche del terreno

Azienda Sperimentale - Fondazione per l'agricoltura F.lli Navarra (Ferrara)

Parametro	U.M.	Valori riscontrati*
Reazione (in acqua)	(unità di pH)	8,25
Conducibilità elettrica (CE) a 25 °C	(dS m ⁻¹)	0,21
Granulometria		
Sabbia	(%)	25
Limo	(%)	54
Argilla	(%)	21
Carbonio organico (C)	(%)	0,98
Sostanza organica (SO)	(%)	1,69
Carbonati totali (CaCO ₃)	(%)	5,3
Calcare attivo (CaCO ₃)	(%)	2,2
Azoto (N) totale	(%)	0,09
Azoto (N) ammoniacale	(mg kg ⁻¹)	87,2
Azoto (N) nitrico	(mg kg ⁻¹)	5,4
Fosforo assimilabile Olsen (P)	(mg kg⁻¹)	5,2
Capacità di scambio cationico (CSC)	(cmol _c kg ⁻¹)	22,2

Prove agronomiche

Tesi a confronto

Ammendante compostato misto (*ACM*)

Ammendante compostato da fanghi agroalimentari (*ACF_a*)

Gesso di defecazione da fanghi - Biosolfato (*GDD_std*)

Gesso di defecazione da fanghi - Granfondo (*GDD_new*)

Fertilizzazione chimica aziendale N-P (*Chim*)

Principali caratteristiche dei prodotti

Prodotto	Umidità (%)	C_{org} (%)_{SS}	N (%)_{SS}	P₂O₅ (%)	K₂O (%)	SO₃ (%)	CaO (%)
ACM	29	23,0	2,3	1,6	1,8	-	-
ACF	40	31,6	2,6	2,0	1,4	-	-
GDDF_STD (Biosolfato)	74	15,0	0,8	2,2	0,3	17,8	21,4
GDDF_NEW (Granfondo)	50	18,1	1,5	1,1	0,7	15,2	20,3

Principali caratteristiche dei prodotti

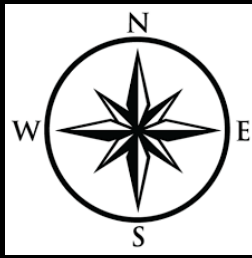
Prodotto	<i>Pb</i>	<i>Cd</i>	<i>Ni</i>	<i>Zn</i>	<i>Cu</i>	<i>Hg</i>	<i>Cr VI</i>
	(mg kg ⁻¹)						
ACM	20	0,28	20	178	140	0,12	<0,1
ACF	14	0,32	23	167	75	0,16	<0,1
GDDF_STD (Biosolfato)	23	<0.5	35	318	38	<0,5	<0,5
GDDF_NEW (Granfondo)	12	<0.5	21	206	105	<0,5	<0,5
<i>Limiti</i> (D.lgs 75/2010)	140	1,5	100	500	230	1,5	0,5

Prove agronomiche

Impostazione sperimentale

Anno	<i>Percorso agronomico</i>		Coltura
	<i>Organico</i>	<i>Misto</i>	
1	Organico	Organico + Fert-N	Frumento tenero
2	Organico	Organico + Fert-N	Mais da granella irriguo
3	Organico	Organico + Fert-N	Mais da granella irriguo

Prove agronomiche - Impostazione sperimentale



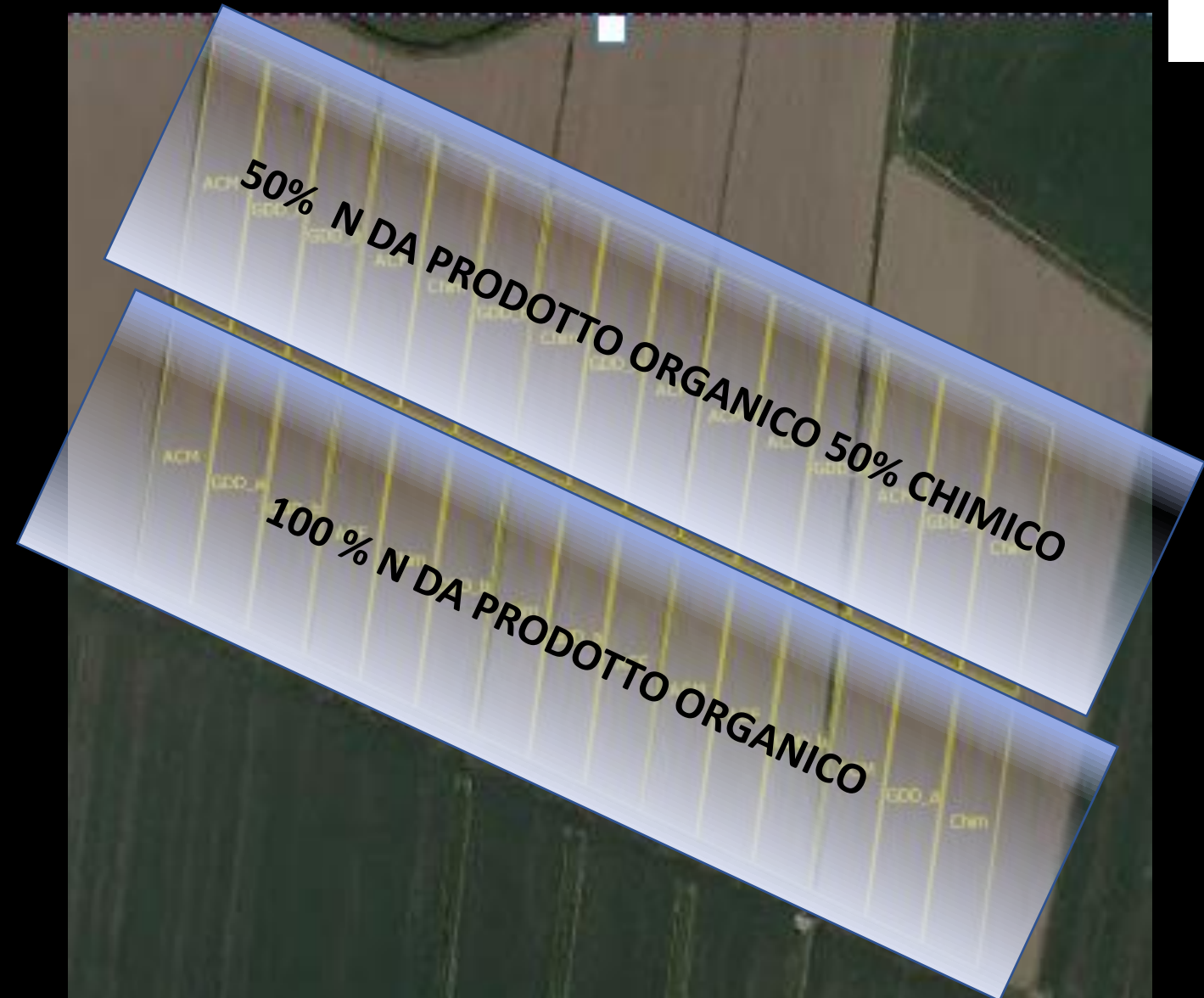
➤ **Blocchi randomizzati;**

➤ **3 repliche;**

➤ **30 Parcelle (75 × 16)**

= 1200 m²

➤ **Totale = 3,6 ha**

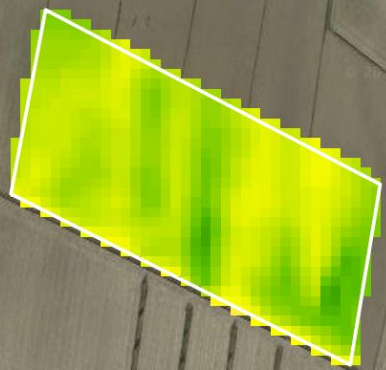


An aerial photograph of agricultural fields, showing various plots and boundaries. A small red dot is visible in the upper-middle section of the image, marking a specific location within one of the fields. The fields are mostly green, indicating active crops, with some brownish areas that could be fallow or different crop types.

Prove agronomiche

RISULTATI

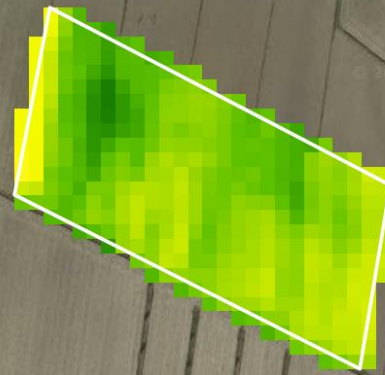
28 Febbraio 2019



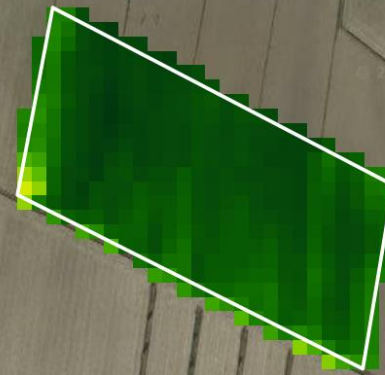
15 Marzo 2019



28 Maggio 2020



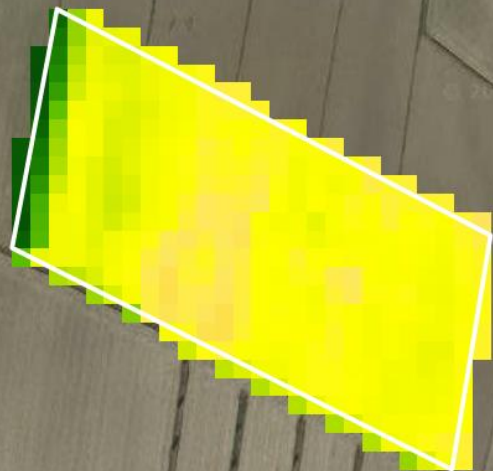
12 Giugno 2020



NDVI Frumento tenero 2018-2019

NDVI Mais da granella Irriguo 2020

28 Maggio 2021

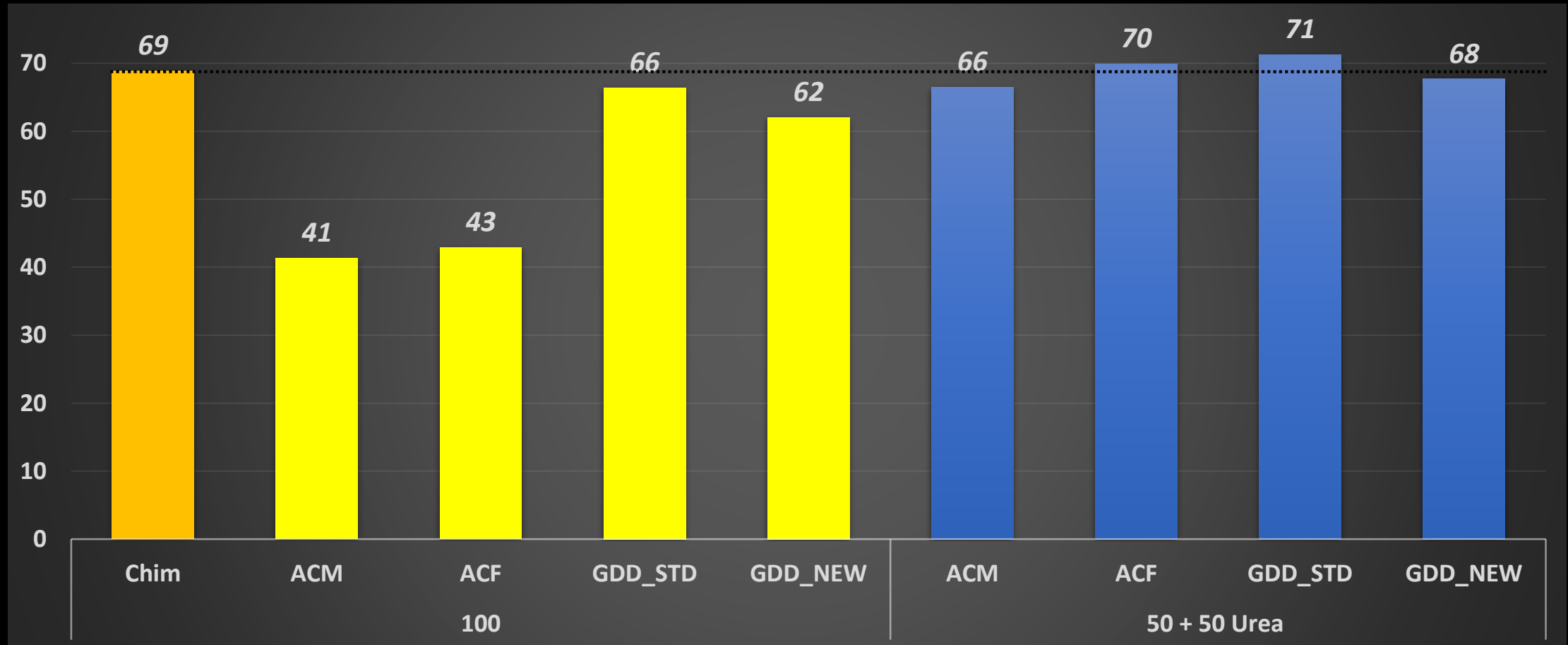


12 Giugno 2021

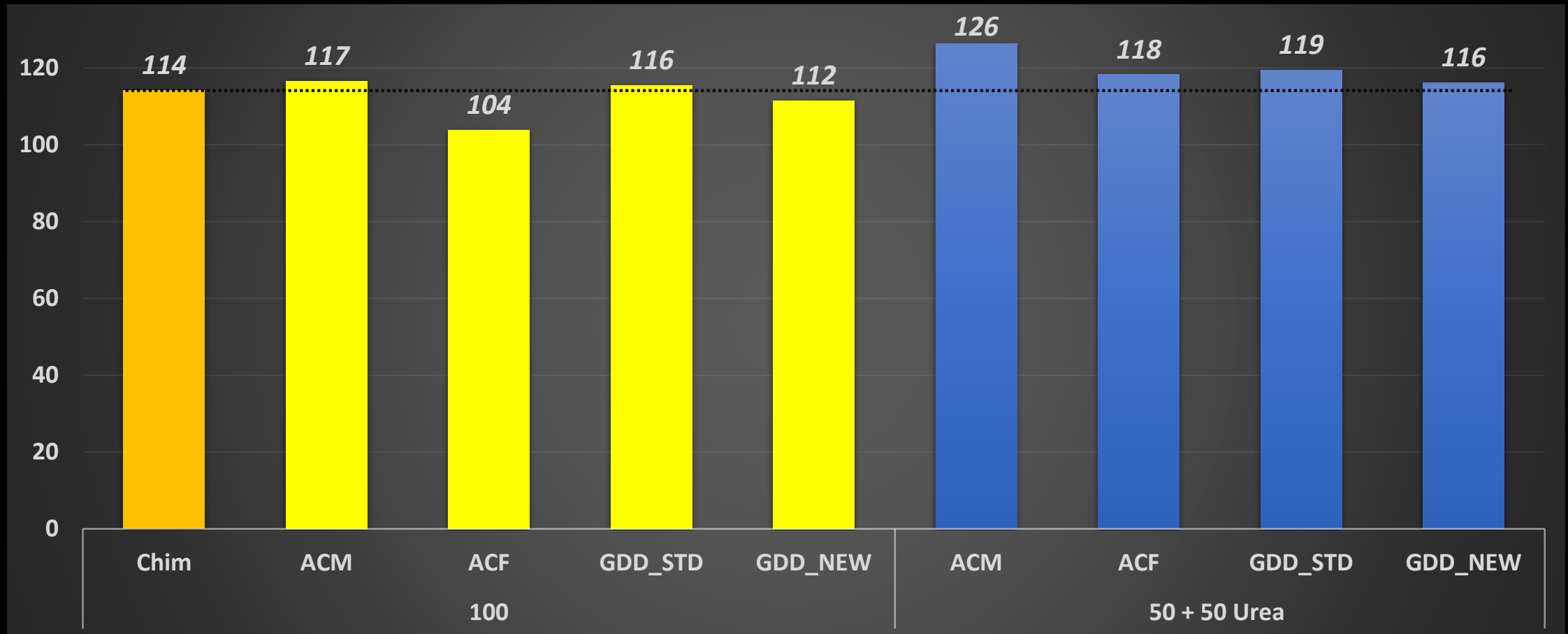


NDVI Mais da granella irriguo 2021

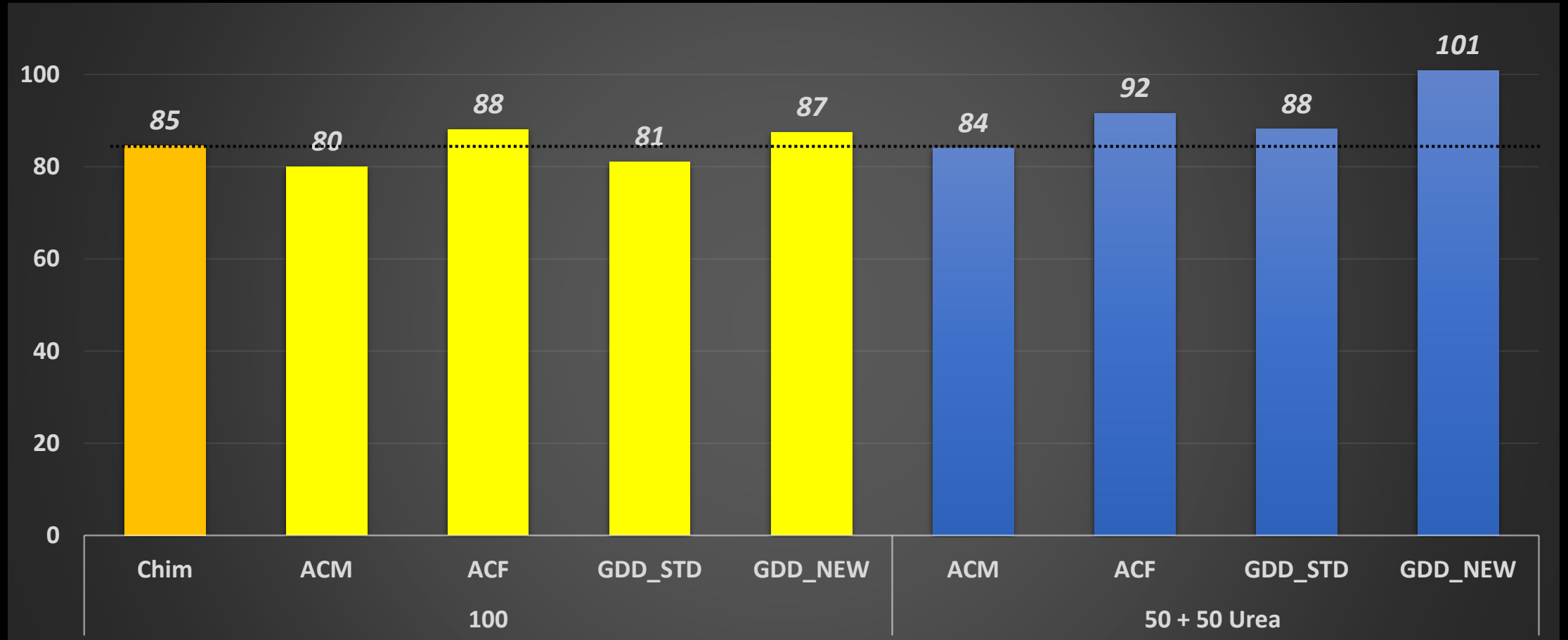
Produzione di granella in frumento tenero – 2018/2019 (q.li/ha)



Produzione di granella in mais - 2020 (q.li/ha)

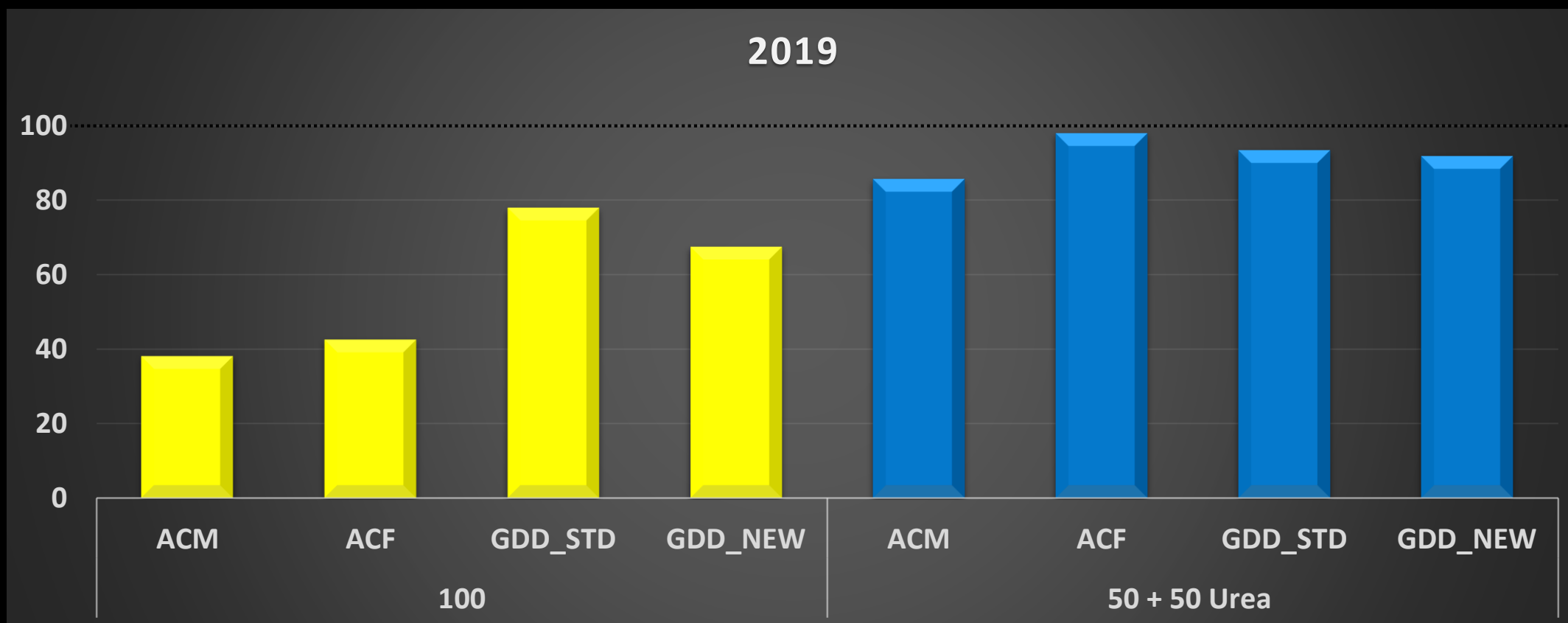


Produzione di granella in mais - 2021 (q.li/ha)



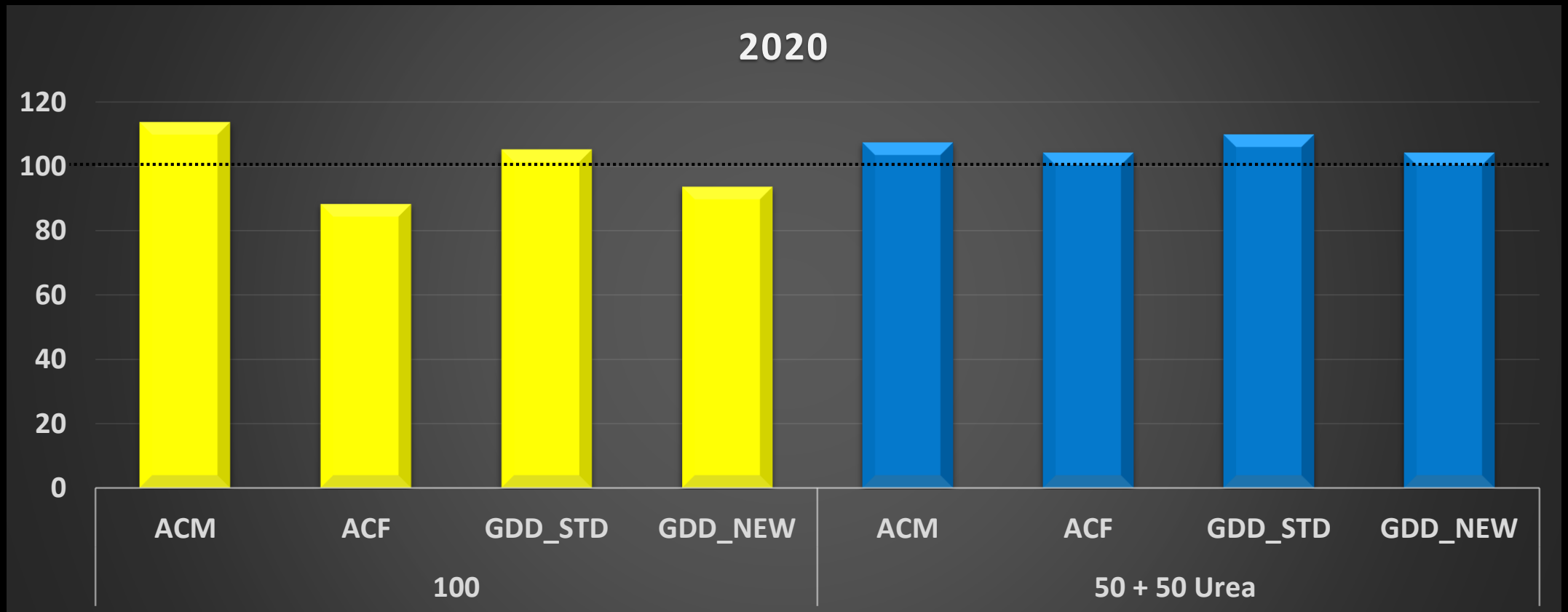
Efficienza agronomica relativa dell'AZOTO

$$(N_{\text{utilizzato}}_{\text{org}}/N_{\text{distribuito}}_{\text{org}})/(N_{\text{utilizzato}}_{\text{chim}}/N_{\text{distribuito}}_{\text{chim}})\cdot 100$$



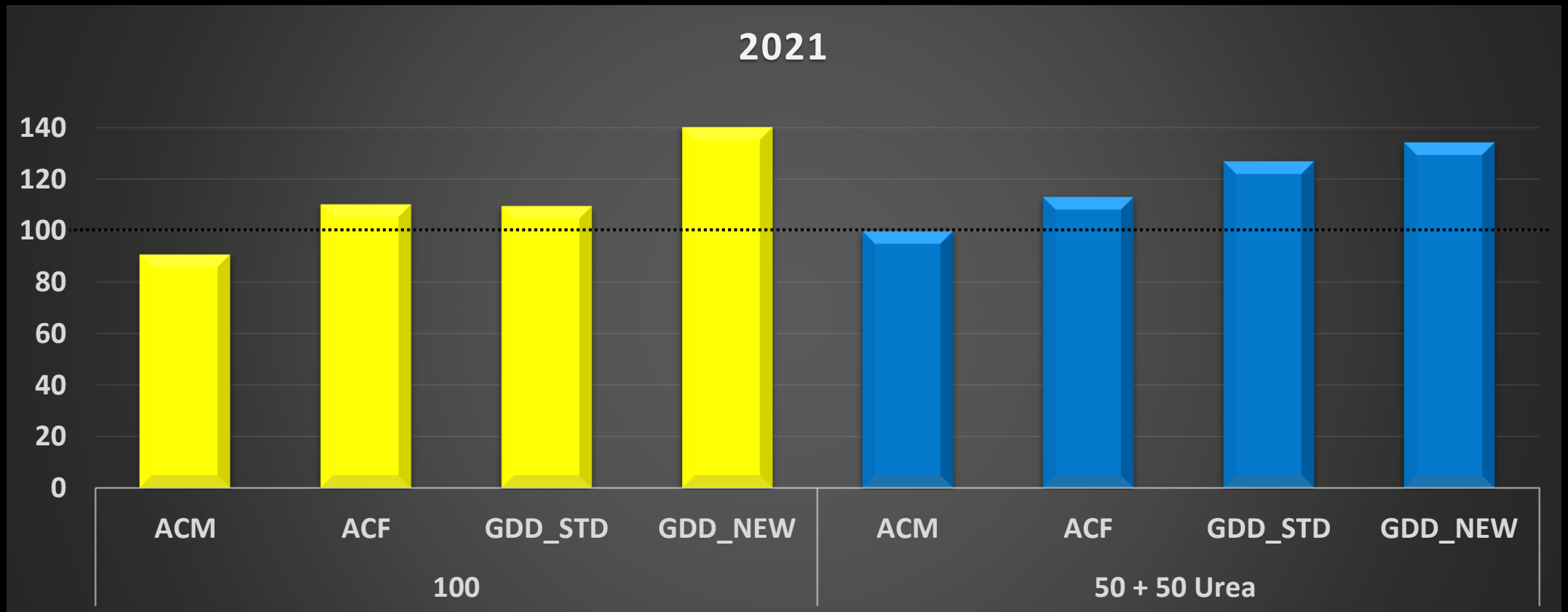
Efficienza agronomica relativa dell'AZOTO

$$(N_{\text{utilizzato}_{org}}/N_{\text{distribuito}_{org}})/(N_{\text{utilizzato}_{chim}}/N_{\text{distribuito}_{chim}}) \cdot 100$$



Efficienza agronomica relativa dell'AZOTO

$$(N_{\text{utilizzato}}_{\text{org}}/N_{\text{distribuito}}_{\text{org}})/(N_{\text{utilizzato}}_{\text{chim}}/N_{\text{distribuito}}_{\text{chim}})\cdot 100$$



Asportazioni cumulate di Fosforo – granella (kg ha⁻¹)

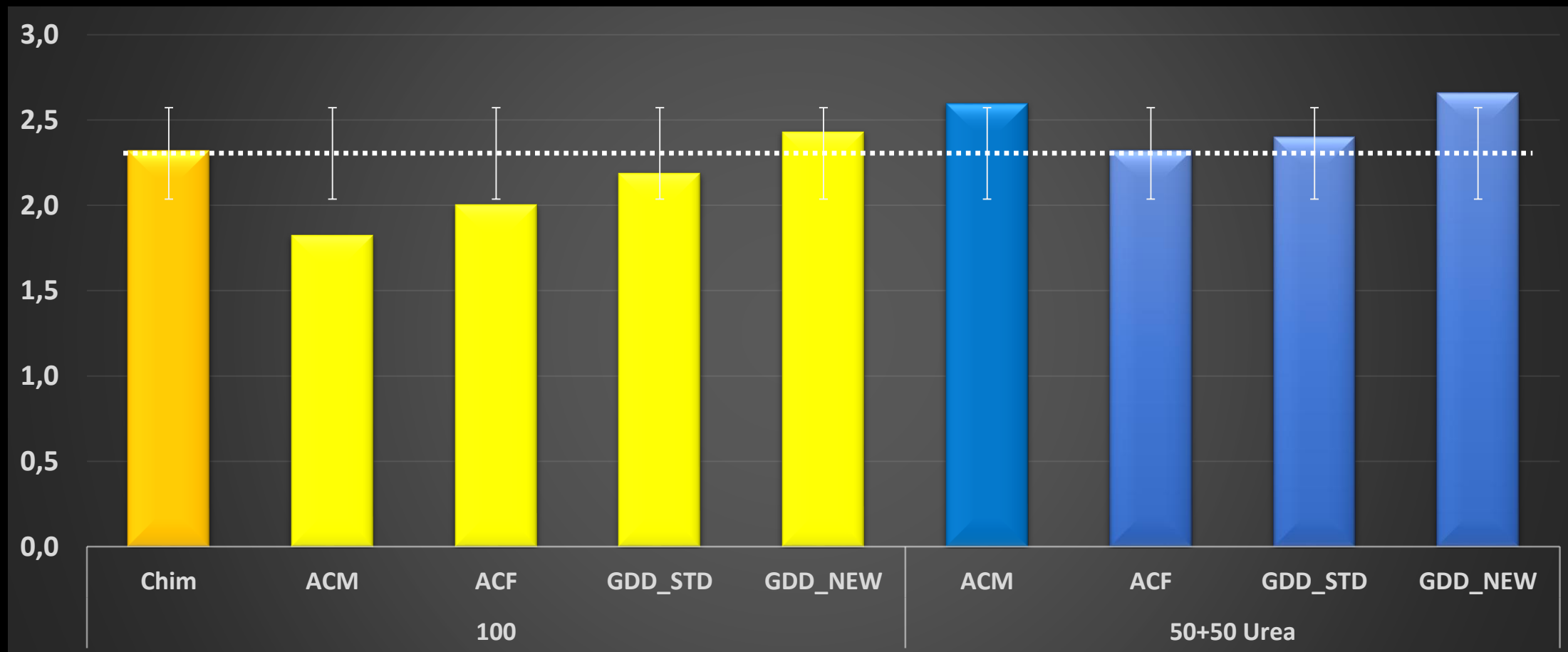
NON E' STATO DISTRIBUITO P MINERALE AI TRATTAMENTI (NE ORGANICO NE MISTO)



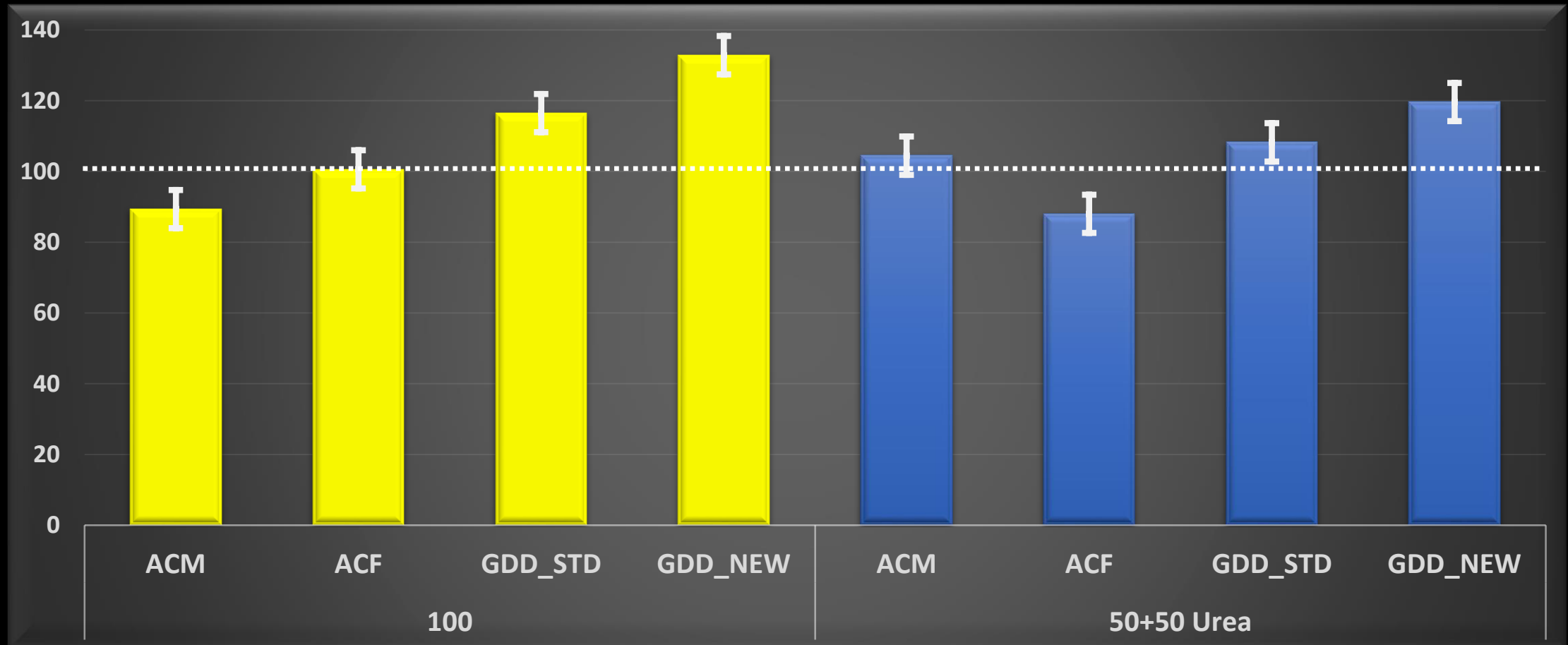
Prove agronomiche - Risultati

SOSTANZA ORGANICA

SO al termine del terzo anno – 2021 (%)



Carbon Management Index (%) vs. Chim - 2021

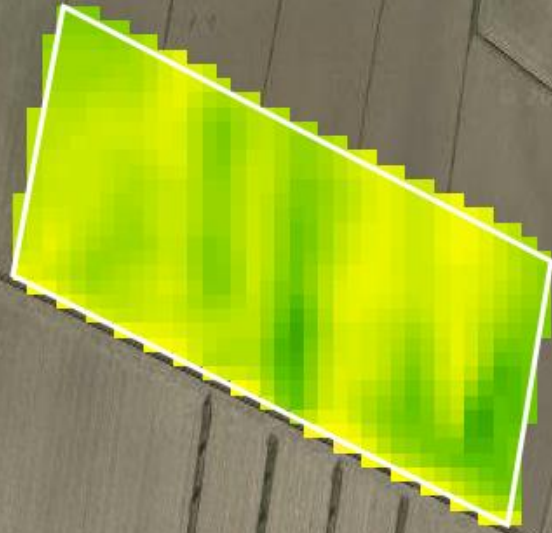


Conclusioni e prospettive

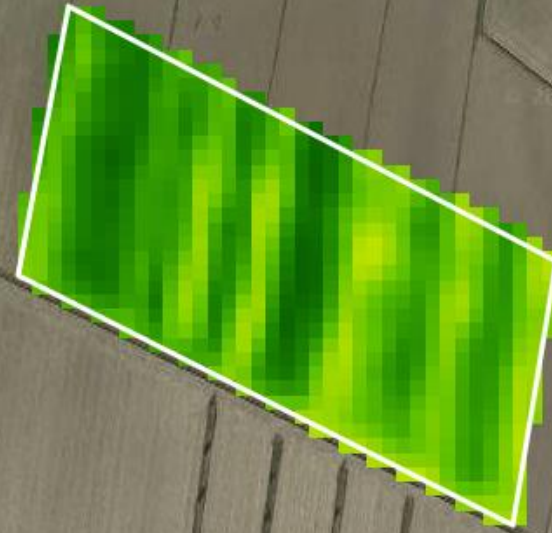
I prodotti testati si sono rivelati ottimi sostitutivi dei fertilizzanti minerali:

- **Azoto: primo anno qualche carenza in ACM e ACF.**
 - **Anni successivi: ottime performance agronomiche.**
 - **Efficienza Azoto: più regolare nel *percorso misto*.**
- **Utilizzo del Fosforo: più regolare nel *percorso misto*.**
- **Gestione del Carbonio:**
 - **Tendenza all'incremento nel *percorso organico*;**
 - **Più regolare nel *percorso misto*.**

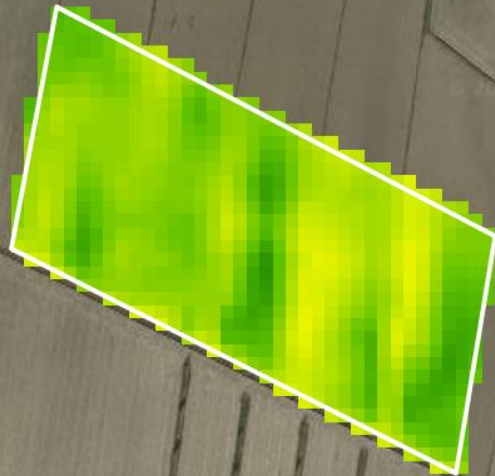
Frumento tenero



Anno I – Feb. 2019



Anno IV – Feb. 2022

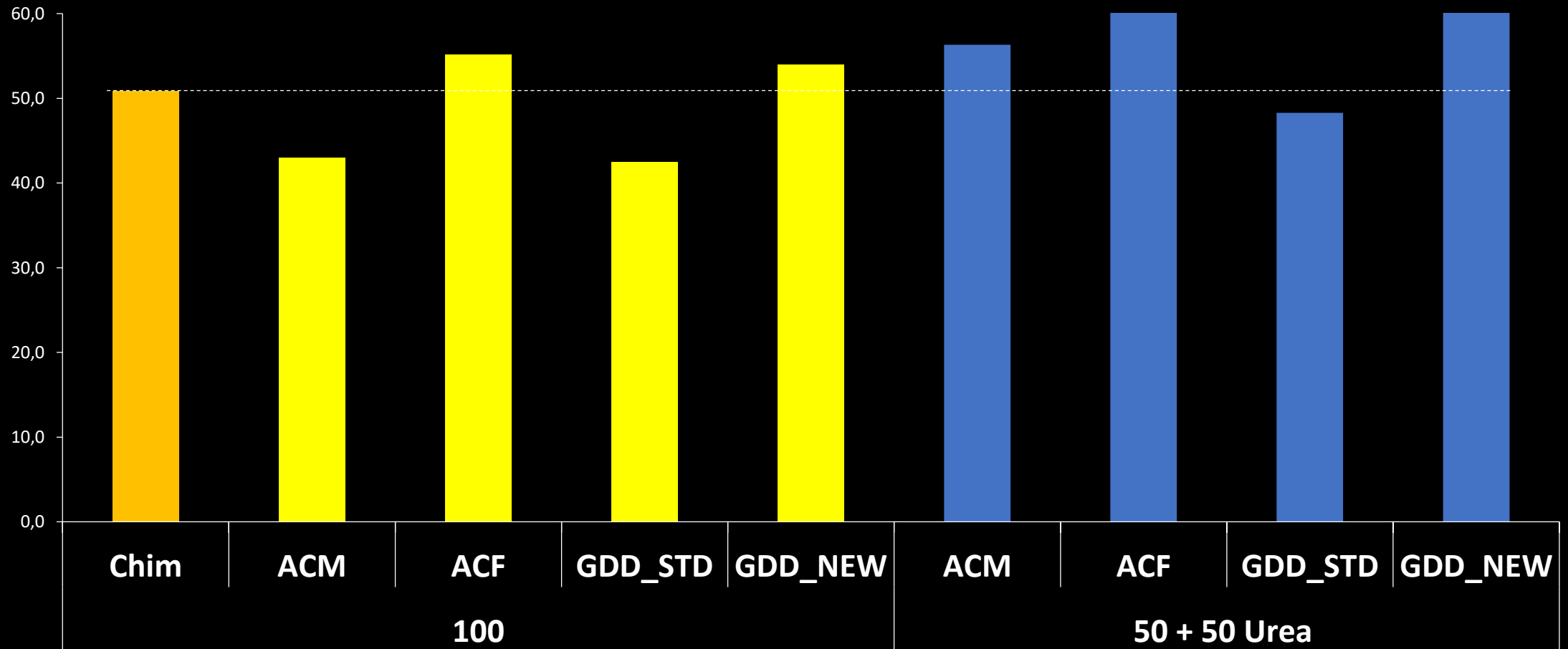


Anno I – Mar. 2019



Anno IV – Mar. 2022

Produzione di granella in frumento tenero – 2021/2022 (q.li/ha)



An aerial photograph of agricultural fields. The fields are divided into various shapes and colors, including dark green, light green, and brown. A small red dot is visible on one of the dark green fields. The text is overlaid on the image.

Grazie per l'attenzione

marco.grigatti@unibo.it

Metalli nella granella – Frumento 2019

Livello/Tesi	Pb	Cd	Ni	Zn	Cu	Hg	Cr tot
	(mg kg ⁻¹)						
<i>Chim</i>	<i>0,55</i>	<i>n.r.</i>	<i>0,65</i>	<i>19,9</i>	<i>4,11</i>	<i>n.r.</i>	<i>1,69</i>
100 % Organico							
ACM	0,57	n.r.	0,58	16,1	2,95	n.r.	1,16
ACF	0,60	n.r.	0,64	15,5	3,00	n.r.	0,72
GDD_STD	0,53	n.r.	0,53	19,2	3,64	n.r.	0,61
GDD_NEW	0,53	n.r.	0,54	19,3	3,36	n.r.	0,65
50% Organico + 50% Chimico							
ACM	0,53	n.r.	0,41	20,3	4,05	n.r.	0,84
ACF	0,48	n.r.	0,53	20,8	4,33	n.r.	0,92
GDD_STD	0,49	n.r.	0,61	21,0	4,01	n.r.	0,71
GDD_NEW	0,56	n.r.	0,49	18,9	4,01	n.r.	0,72

Metalli nella granella – Mais 2020

Livello/Tesi	Pb	Cd	Ni	Zn	Cu	Hg	Cr tot
	(mg kg ⁻¹)						
<i>Chim</i>	<i>0,32</i>	<i>n.r.</i>	<i>0,04</i>	<i>13,6</i>	<i>1,80</i>	<i>n.r.</i>	<i>n.r.</i>
100 % Organico							
ACM	n.r.	n.r.	0,14	15,1	1,83	n.r.	n.r.
ACF	0,21	n.r.	0,07	14,5	1,74	n.r.	n.r.
GDD_STD	0,14	n.r.	0,16	15,0	1,98	n.r.	n.r.
GDD_NEW	0,29	n.r.	0,17	21,1	2,07	n.r.	n.r.
50% Organico + 50% Chimico							
ACM	n.r.	n.r.	0,08	14,4	1,88	n.r.	n.r.
ACF	0,24	n.r.	0,11	12,9	1,78	n.r.	n.r.
GDD_STD	0,48	n.r.	0,10	19,7	1,77	n.r.	n.r.
GDD_NEW	0,23	n.r.	0,11	16,4	1,85	n.r.	n.r.

Metalli nella granella – Mais 2021

Livello/Tesi	Pb	Cd	Ni	Zn	Cu	Hg	Cr tot
	(mg kg ⁻¹)						
<i>Chim</i>	<i>n.r.</i>	<i>n.r.</i>	<i>n.r.</i>	15,9	1,13	<i>n.r.</i>	<i>n.r.</i>
100 % Organico							
ACM	n.r.	n.r.	n.r.	16,4	0,84	n.r.	n.r.
ACF	n.r.	n.r.	n.r.	15,5	1,11	n.r.	n.r.
GDD_NEW	n.r.	n.r.	n.r.	16,4	0,88	n.r.	n.r.
GDD_STD				17,0	1,18		
50% Organico + 50% Chimico							
ACM	n.r.	n.r.	n.r.	15,9	0,87	n.r.	n.r.
ACF	n.r.	n.r.	n.r.	15,3	1,00	n.r.	n.r.
GDD_NEW	n.r.	n.r.	n.r.	16,8	0,60	n.r.	n.r.
GDD_STD	n.r.	n.r.	n.r.	18,1	1,17	n.r.	n.r.