

## INFOCHAR

Dimostrazione e divulgazione dell'efficacia  
agronomica ed ambientale dell'uso del biochar  
in ambito cerealicolo-foraggero intensivo

*venerdì 26 luglio 2019 – Cascina Baroncina – Lodi*

# ***IL PROGETTO INFOCHAR SINTESI RISULTATI ATTIVITA' ANNO 2018 FERTILITA' DEL SUOLO ED EMISSIONI GAS SERRA***

*Massimo Valagussa, dottore agronomo*

*consulente Fondazione Minoprio per il progetto Infochar*



**PSR**  
2014 2020  
LOMBARDIA  
L'INNOVAZIONE  
METTERADICI



Regione  
Lombardia

# BIOCHAR E FERTILITA' DEL SUOLO

***Il biochar nel suolo può influenzare:***

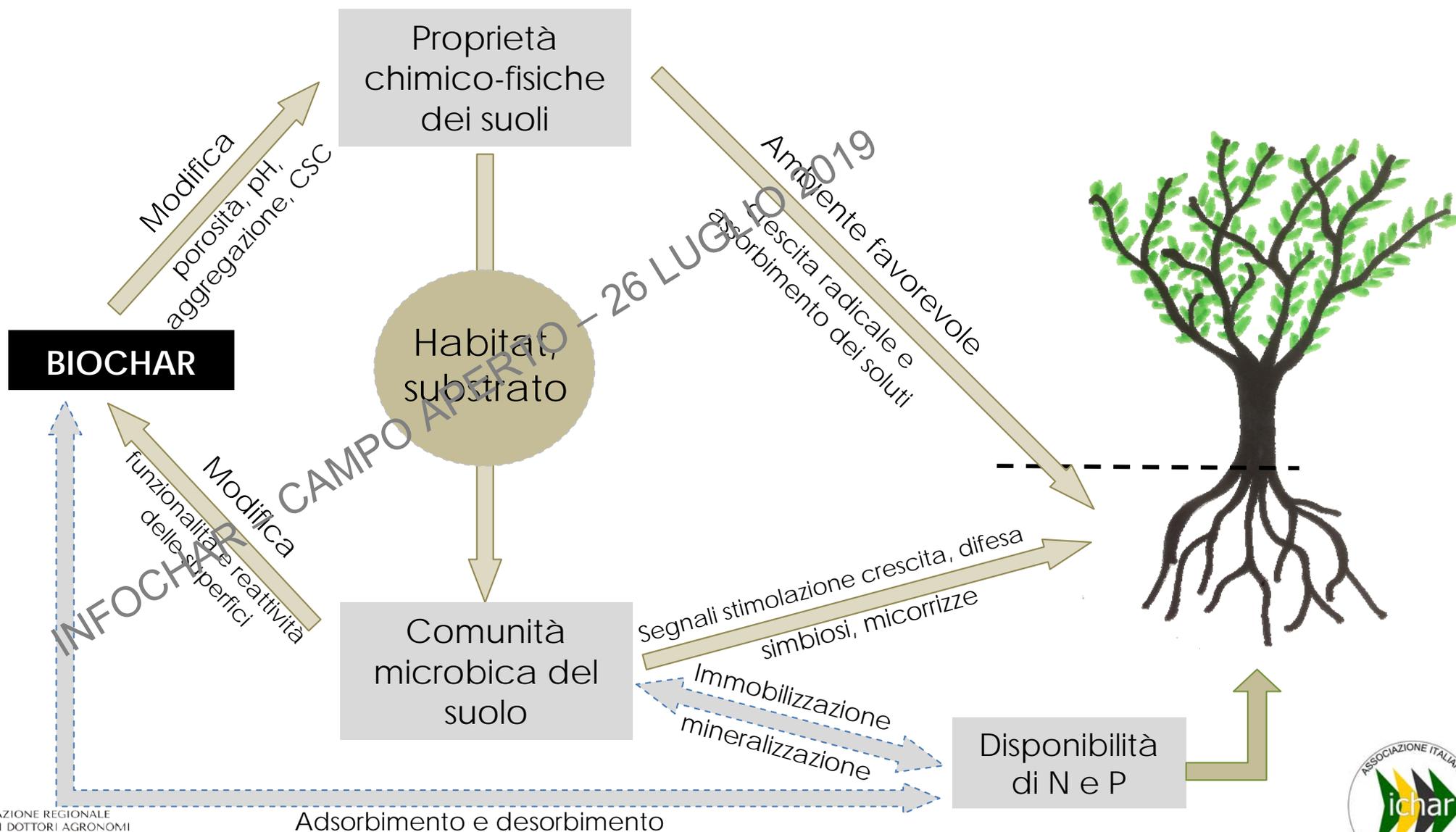
- *colore (albedo)*
- *tessitura*
- *struttura*
- *densità apparente*
- *porosità totale*
- *dinamica rapporti acqua/aria*
- *correzione suoli acidi*
- *capacità scambio cationico e anionico*
- *rese delle concimazioni*
- *effetto "priming" (degradabilità sostanza organica)*
- *comunità di microrganismi e funzionalità*
- *biodisponibilità contaminanti*
- *rese produttive*



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

# BIOCHAR E FERTILITA' DEL SUOLO

Fonte: modificato Gul & Whalen, 2016



## PROPRIETA' BIOCHAR UTILIZZATI NEL PROGETTO INFOCHAR

Parametro	GLM S.r.l.	Ecco Soluzioni S.r.l.	Metodo di prova
Umidità (% m/m)	67,6	68,3	UNI EN 13040:2008
pH (unità pH)	9,9	9,2	UNI EN 13037:2012
Conducibilità elettrica (dS/m)	73	6	UNI EN 13038:2012
Carbonio totale (% s.s.)	77,9	77,9	D.lgs. 7276 del 31/05/16 suppl. 13 n. 2
Carbonio totale di origine biologica (% s.s.)	76,8	77,6	D.lgs. 7276 del 31/05/16 suppl. 13 n. 2
Rapporto molare H:C <sub>org</sub>	<0,1	0,1	D.lgs. 7276 del 31/05/16 suppl. 13 n. 2
Carbonio stabile (% di C <sub>org</sub> )	87,1	91,9	Ossidazione in H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
Ceneri a 550°C (% s.s.)	17,06	6,26	UNI EN 14775:2010
Azoto totale (% s.s.)	0,16	0,20	UNI EN 13654-2:2001
Fosforo totale (% s.s.)	0,26	0,05	UNI EN 13650:2002
Potassio totale (% s.s.)	1,03	0,27	UNI EN 13650:2002
Massima ritenzione idrica (% m/m)	80,2	77,01	DM 1/08/97 SO 173 GU 204/97 met. 4
Frazione granulometrica > 5 mm (% s.s.)	>20	>48	EPA 3550C:2007 + EPA 8270D:2014
Frazione granulometrica > 2 mm (% s.s.)	>53	>77	EPA 3550C:2007 + EPA 8270D:2014
Sommatoria I.P.A. (mg/kg s.s.)	<1	<1	EPA 3550C:2007 + EPA 8270D:2014
Metalli pesanti (Pb, Cd, Cu, Zn, Ni, Hg, Cr <sub>VI</sub> )	< limite di legge	< limite di legge	Metodi vari (UNI-EN/EPA)

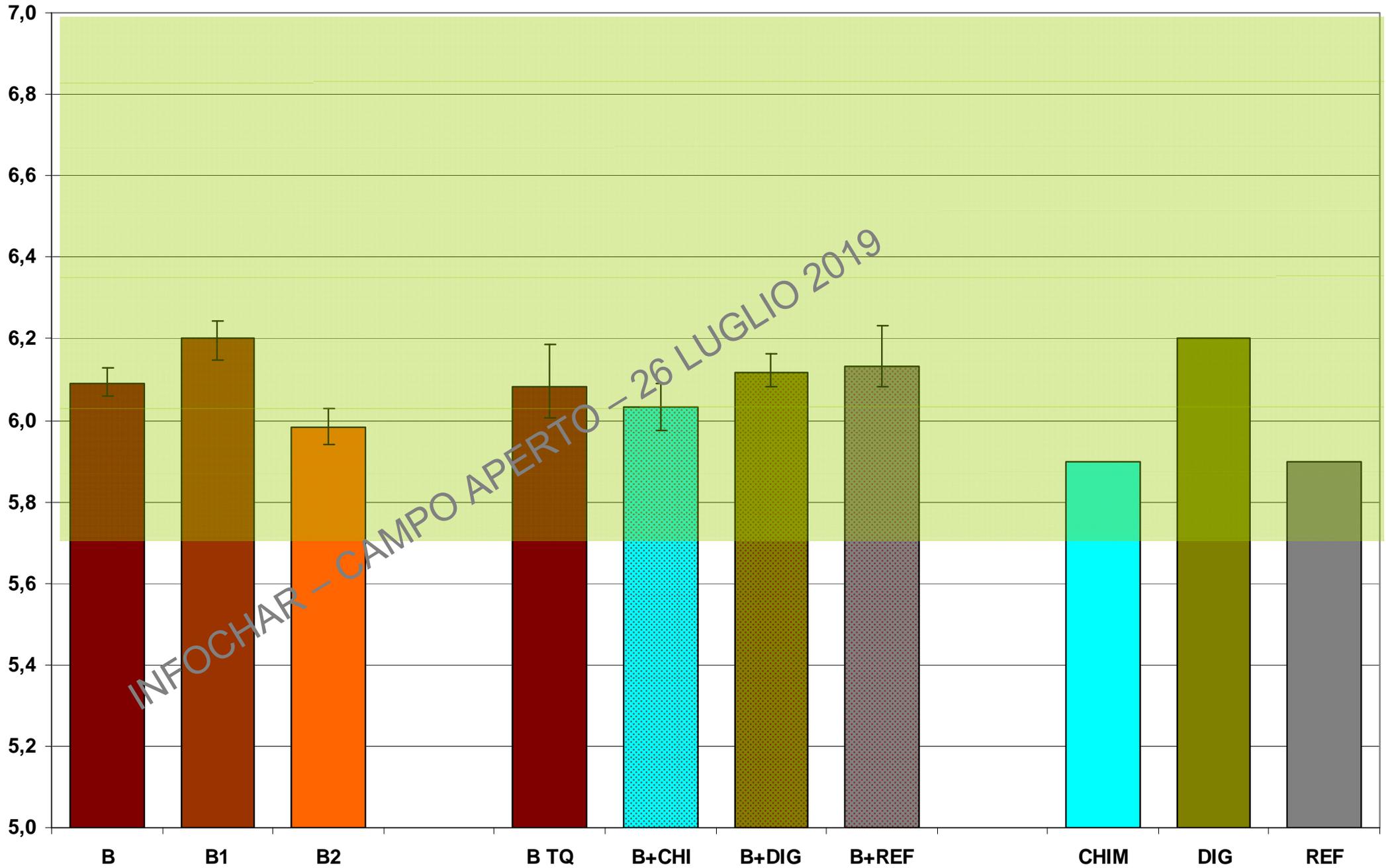
## PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE TERRENO CAMPO INFOCHAR TEMPO ZERO

Parametro	Valore	Metodo di prova	note
pH H <sub>2</sub> O (unità pH)	<b>6,3</b>	DM 13/09/1999 SO n. 185 GU 248 21/10/1999 Met III.1	subacido
pH CaCl <sub>2</sub> (unità pH)	<b>5,3</b>	DM 13/09/1999 SO n. 185 GU 248 21/10/1999 Met III.1	
Carbonio organico (g/kg s.s.)	<b>11,0</b>	DM 13/09/1999 SO n. 185 GU 248 21/10/1999 Met VII.1	dotazione discreta
Sostanza organica (g/kg s.s.)	<b>19</b>	DM 13/09/1999 SO n. 185 GU 248 21/10/1999 Met VII.1	
Azoto totale (g/kg s.s.)	<b>1,3</b>	DM 13/09/1999 SO n. 185 GU 248 21/10/1999 Met VII.1	medio-alto
C/N	<b>8,3</b>	DM 13/09/1999 SO n. 185 GU 248 21/10/1999 Met VII.1	basso (mineralizzazione)
Carbonio stabile (% carbonio organico)	<b>13,5</b>	Ossidazione H <sub>2</sub> O	
Capacità scambio cationico (meq/100 g)	<b>10,6</b>	DM 13/09/1999 SO n. 185 GU 248 21/10/1999 Met XIII.2	medio-bassa
Calcio scambiabile (meq/100 g)	<b>4,24</b>	DM 13/09/1999 SO n. 185 GU 248 21/10/1999 Met XIII.5	medio
Magnesio scambiabile (meq/100 g)	<b>0,97</b>	DM 13/09/1999 SO n. 185 GU 248 21/10/1999 Met XIII.5	medio
Potassio scambiabile (meq/100 g)	<b>0,09</b>	DM 13/09/1999 SO n. 185 GU 248 21/10/1999 Met XIII.5	basso
Sodio scambiabile (meq/100 g)	<b>0,09</b>	DM 13/09/1999 SO n. 185 GU 248 21/10/1999 Met XIII.5	nella norma
Grado di saturazione in basi (%)	<b>51</b>	DM 13/09/1999 SO n. 185 GU 248 21/10/1999 Met XIII.2 + XIII.5	nella norma
Ca/Mg	<b>4,4</b>	DM 13/09/1999 SO n. 185 GU 248 21/10/1999 Met XIII.5	equilibrato
Mg/K	<b>10,8</b>	DM 13/09/1999 SO n. 185 GU 248 21/10/1999 Met XIII.5	alto
ESP	<b>0,85</b>	DM 13/09/1999 SO n. 185 GU 248 21/10/1999 Met XIII.2 + XIII.5)	nella norma
Fosforo assimilabile	<b>18</b>	DM 13/09/1999 SO n. 185 GU 248 21/10/1999 Met XV.3	medio

## PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE TERRENO CAMPO INFOCHAR TEMPO ZERO

Parametro	Valore	Metodo di prova	note
Sabbia (g/kg s.s.)	<b>539</b>	DM 13/09/1999 SO n. 185 GU 248 21/10/1999 Met II.4 + II.6	franco-sabbioso (USDA)
Limo (g/kg s.s.)	<b>344</b>	DM 13/09/1999 SO n. 185 GU 248 21/10/1999 Met II.4 + II.6	
Argilla (g/kg s.s.)	<b>117</b>	DM 13/09/1999 SO n. 185 GU 248 21/10/1999 Met II.4 + II.6	
TOC (carbonio organico totale – g/kg s.s.)	<b>12,68</b>	DM 13/09/1999 SO n. 185 GU 248 21/10/1999 Met VII.2	Punteggio 4
Carbonio biomassa microbica( ugC/g s.s.)	<b>39,97</b>	DM 23/02/2004 SO GU 61 13/04/2004 Met I 1.3.2	Punteggio 1
Respirazione basale (mg C-CO <sub>2</sub> /kg s.s.)	<b>10,27</b>	DM 23/02/2004 SO GU 61 13/04/2004 Met II 1.2.1	Punteggio 2
Respirazione cumulata (mg C-CO <sub>2</sub> /kg s.s.)	<b>360,20</b>	DM 23/02/2004 SO GU 61 13/04/2004 Met II 1.2.1	Punteggio 3
Quoziente metabolico (%h)	<b>1,18</b>	DM 23/02/2004 SO GU 61 13/04/2004 Met II 1.2.1 + I 1.3.2	Punteggio 1
Quoziente di mineralizzazione (%)	<b>2,86</b>	DM 23/02/2004 SO GU 61 13/04/2004 Met II 1.2.1 + GU 248 21/10/1999 Met VII.2	Punteggio 3
Indice di Fertilità Biologica (punteggio)	<b>14</b>	CREA-RPS - Roma	Classe Fertilità: III (media)
Ritenzione idrica a 33 kPa (CIC - % m/m)	<b>13,1</b>	DM 01/08/1997 SO n. 173 GU 204 02/09/1997 Met 5	Acqua disponibile: 6% m/m (≈ 10,5% v/v)
Ritenzione idrica a 1500 kPa (PA - % m/m)	<b>7,1</b>	DM 13/09/1999 SO n. 185 GU 248 21/10/1999 Met XV.3	

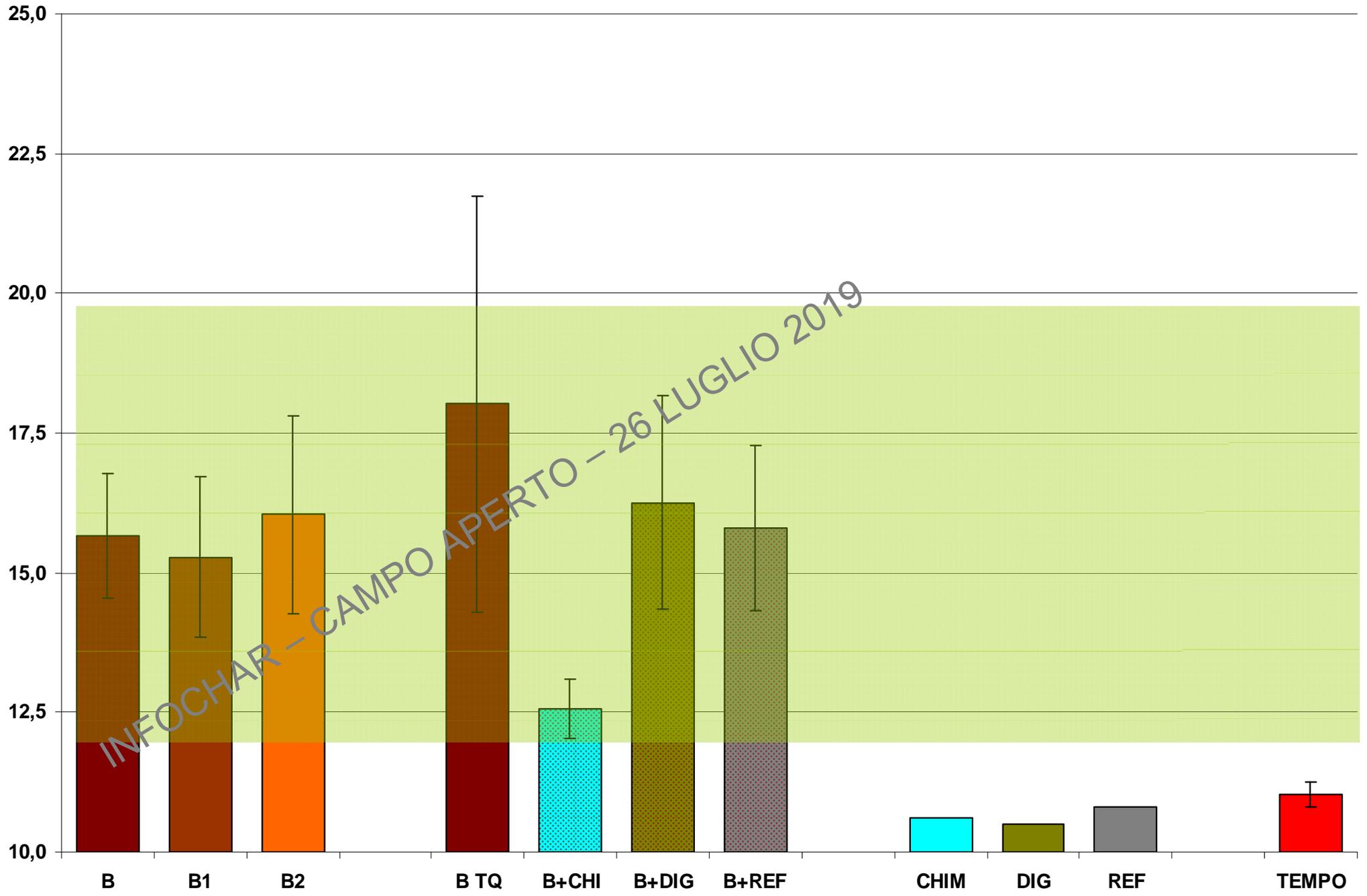
# pH H<sub>2</sub>O (unità pH)



INFOCHAR - CAMPO APERTO - 26 LUGLIO 2019

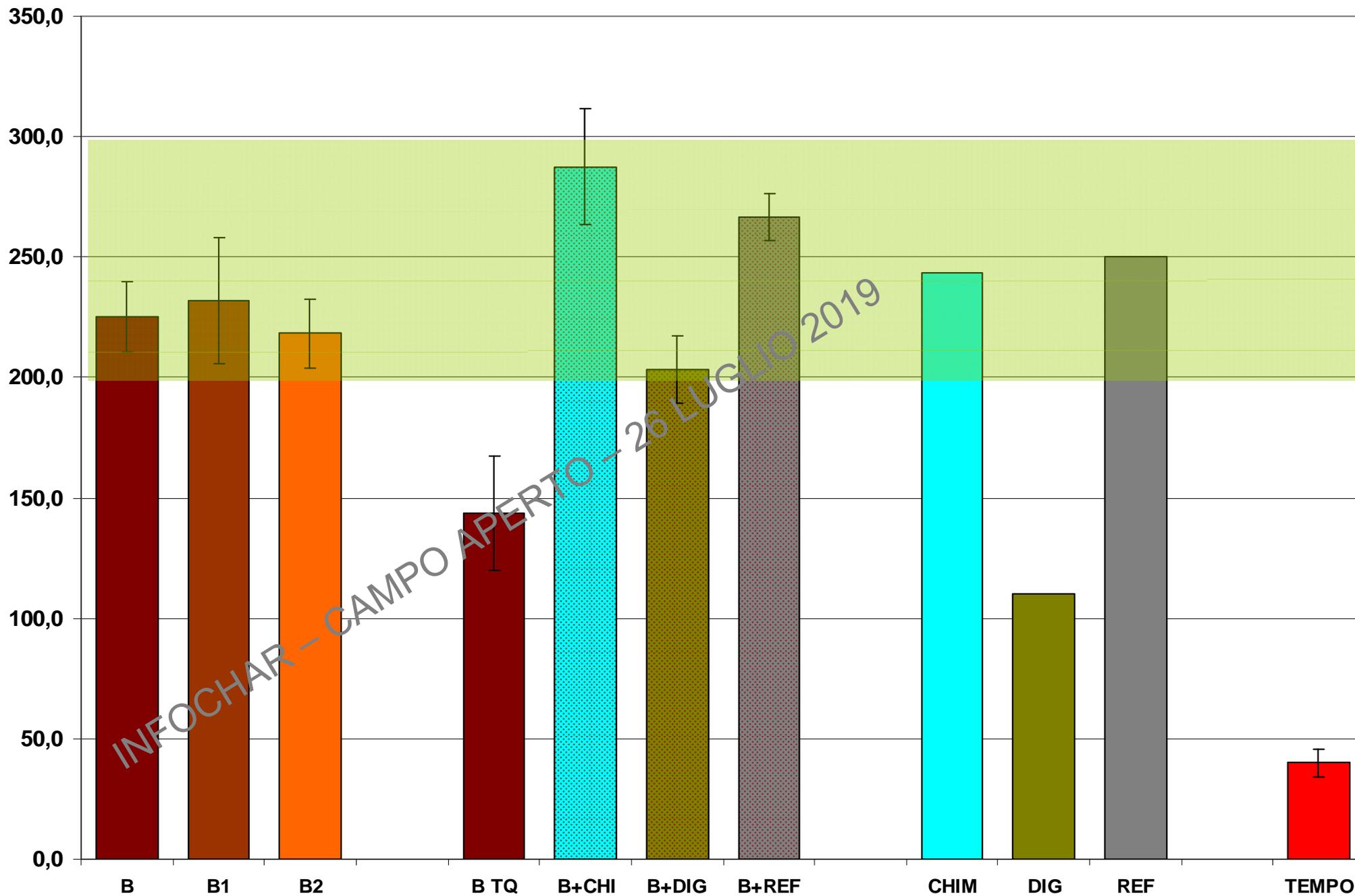
For

# C org (g/kg s.s.)



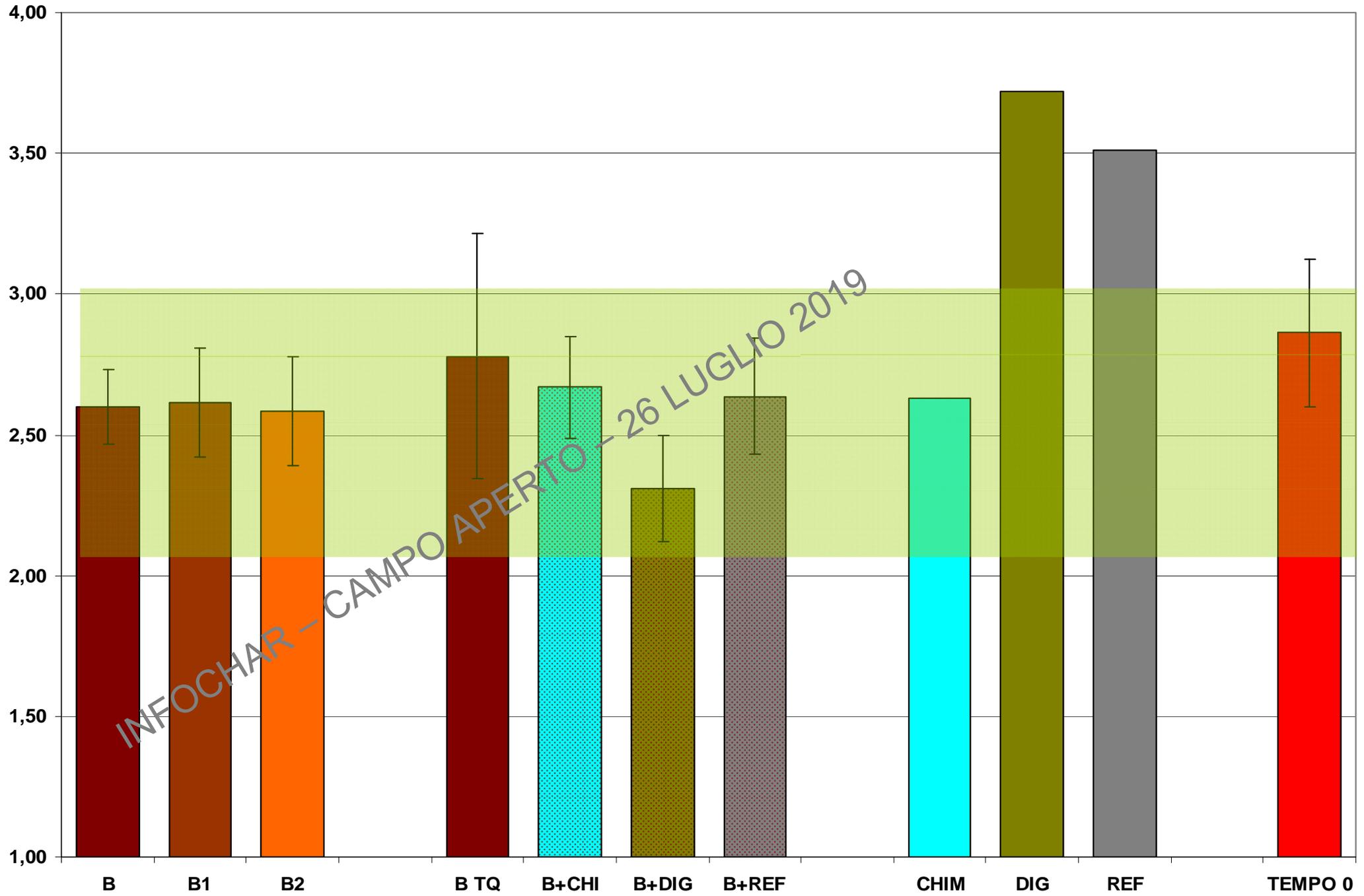
INFOCHAR - CAMPO APERTO - 26 LUGLIO 2019

### C biomassa microbica ( $\mu\text{g C/g s.s.}$ )



INFOCHAR - CAMPO APERTO - 26 LUGLIO 2019

# Q mineralizzazione - %

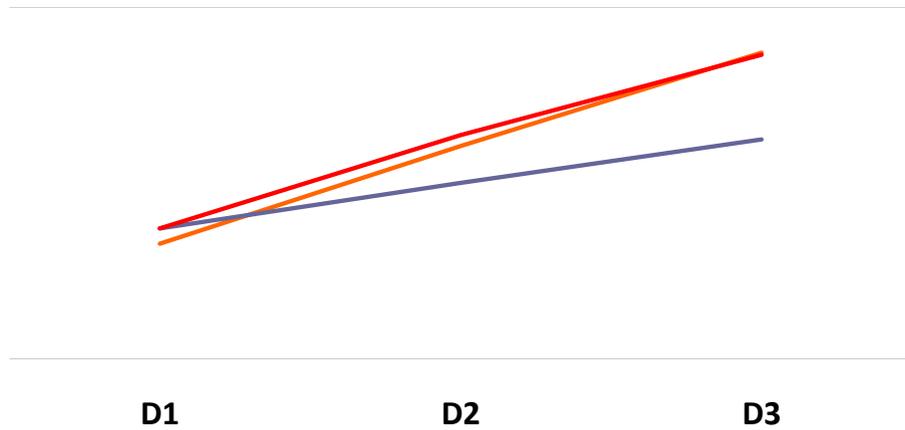


INFOCHAR - CAMPO APERTO - 26 LUGLIO 2019

Fonda

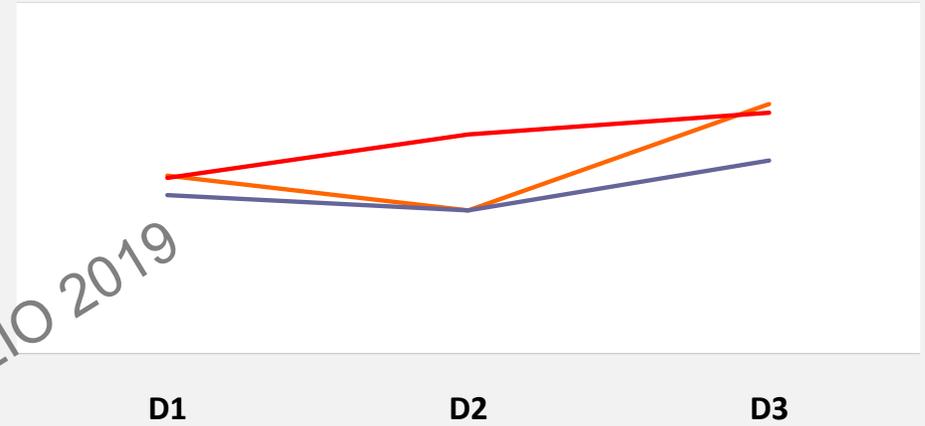
**biochar tal quale - effetto dose**

— C organico — CSC — TOC



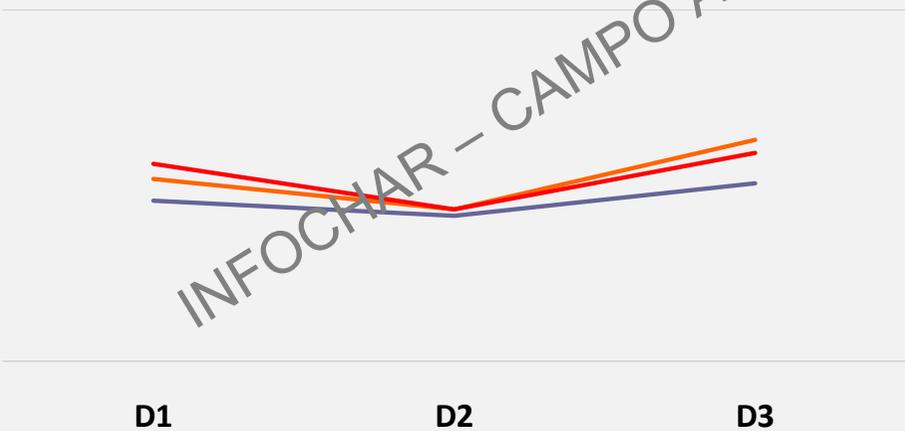
**biochar + digestato - effetto dose**

— Corg — CSC — TOC



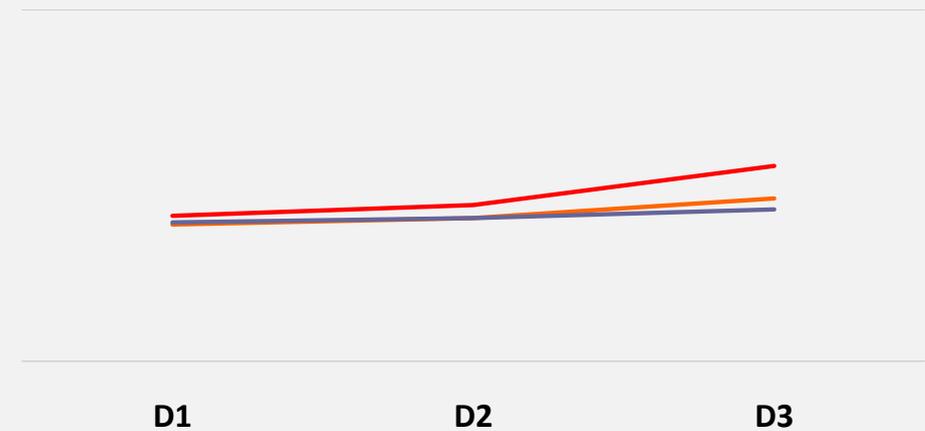
**biochar + reflujo - effetto dose**

— Corg — CSC — TOC



**biochar + chimico - effetto dose**

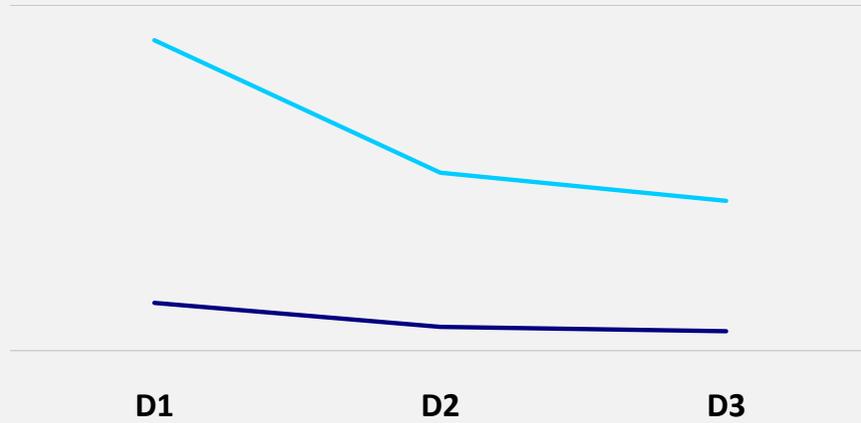
— Corg — CSC — TOC



INFOCHAR - CAMPO APERTO - 26 LUGLIO 2019

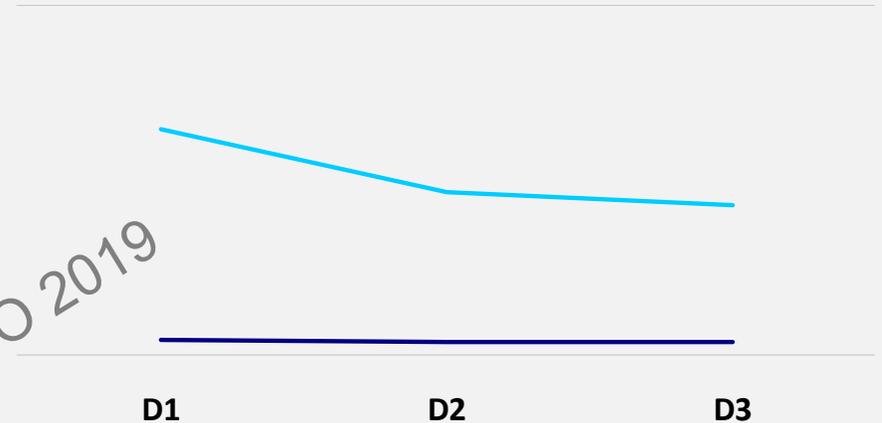
biochar tal quale - effetto dose

— Qmin — Qmet



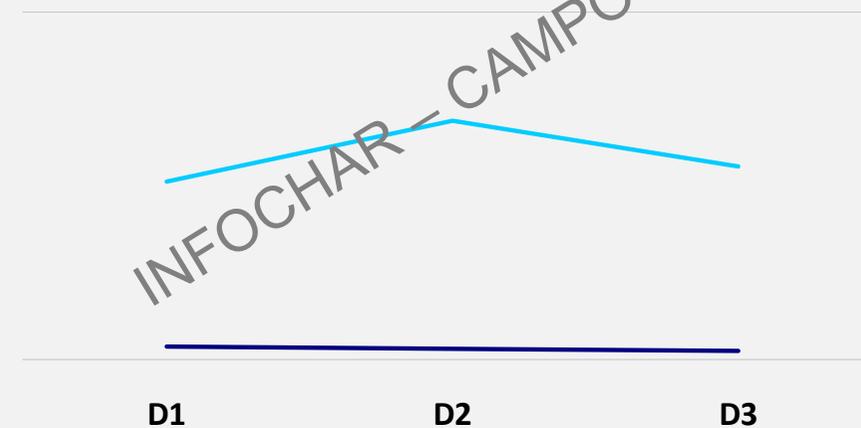
biochar + digestato - effetto dose

— Qmin — Qmet



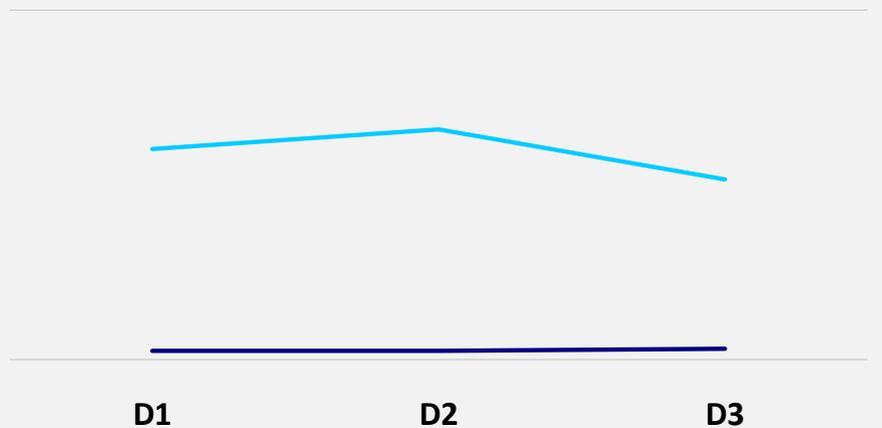
biochar + refluo - effetto dose

— Qmin — Qmet



biochar + chimico - effetto dose

— Qmin — Qmet



INFOCHAR - CAMPO APERTO - 26 LUGLIO 2019

**biochar tal quale - effetto dose**

C biomassa    resp cumulata

D1                      D2                      D3

**biochar + digestato - effetto dose**

C biomassa    resp cumulata

D1                      D2                      D3

**biochar + refluo - effetto dose**

C biomassa    resp cumulata

D1                      D2                      D3

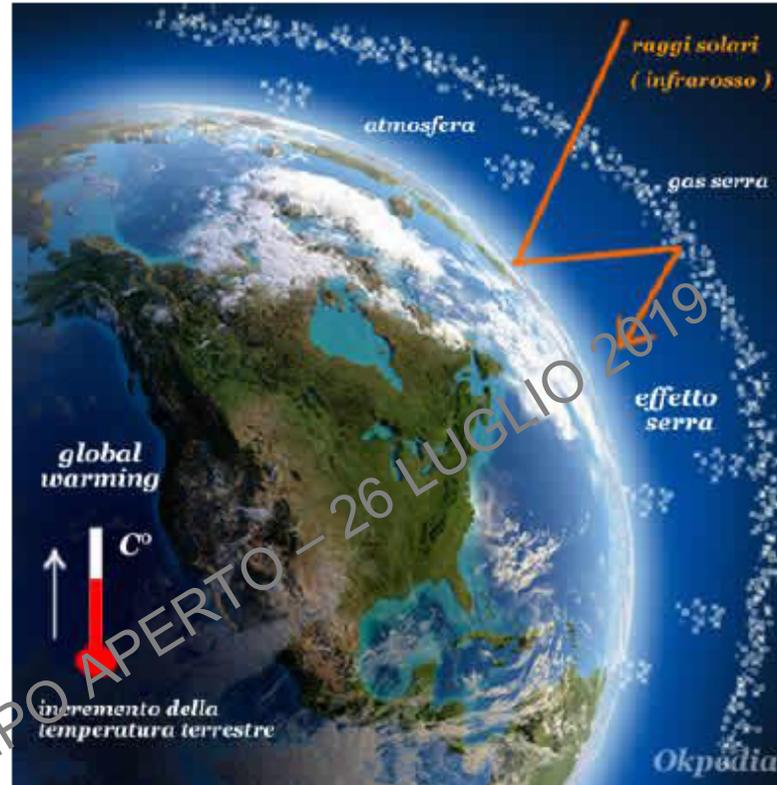
**biochar + chimica - effetto dose**

C biomassa    resp cumulata

D1                      D2                      D3

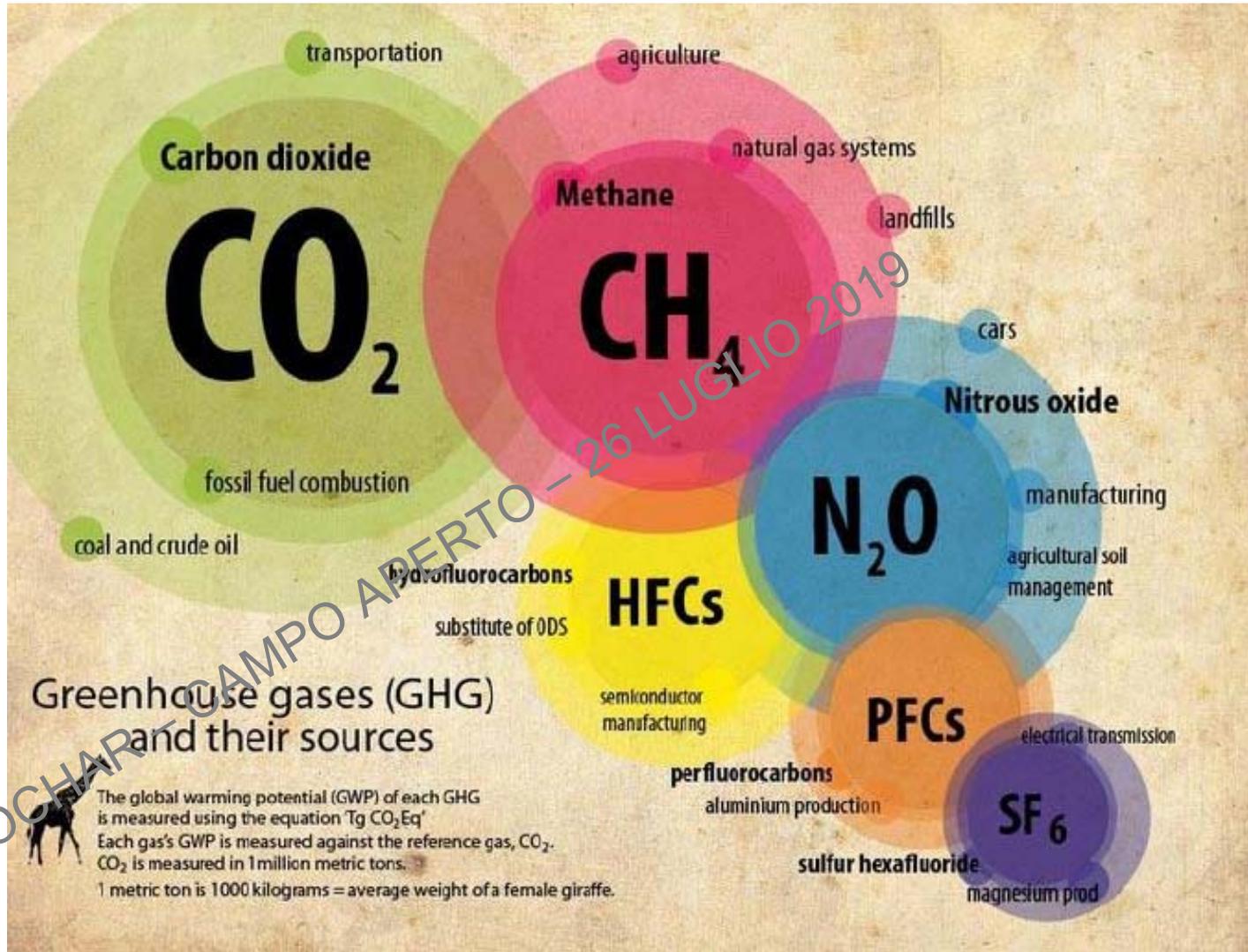
INFOCHAR - CAMPO APERTO - 26 LUGLIO 2019

# Effetto serra: cos'è?



L'effetto serra è la differenza tra l'energia emessa dalla superficie della Terra e quella emessa dall'alta atmosfera verso lo spazio.

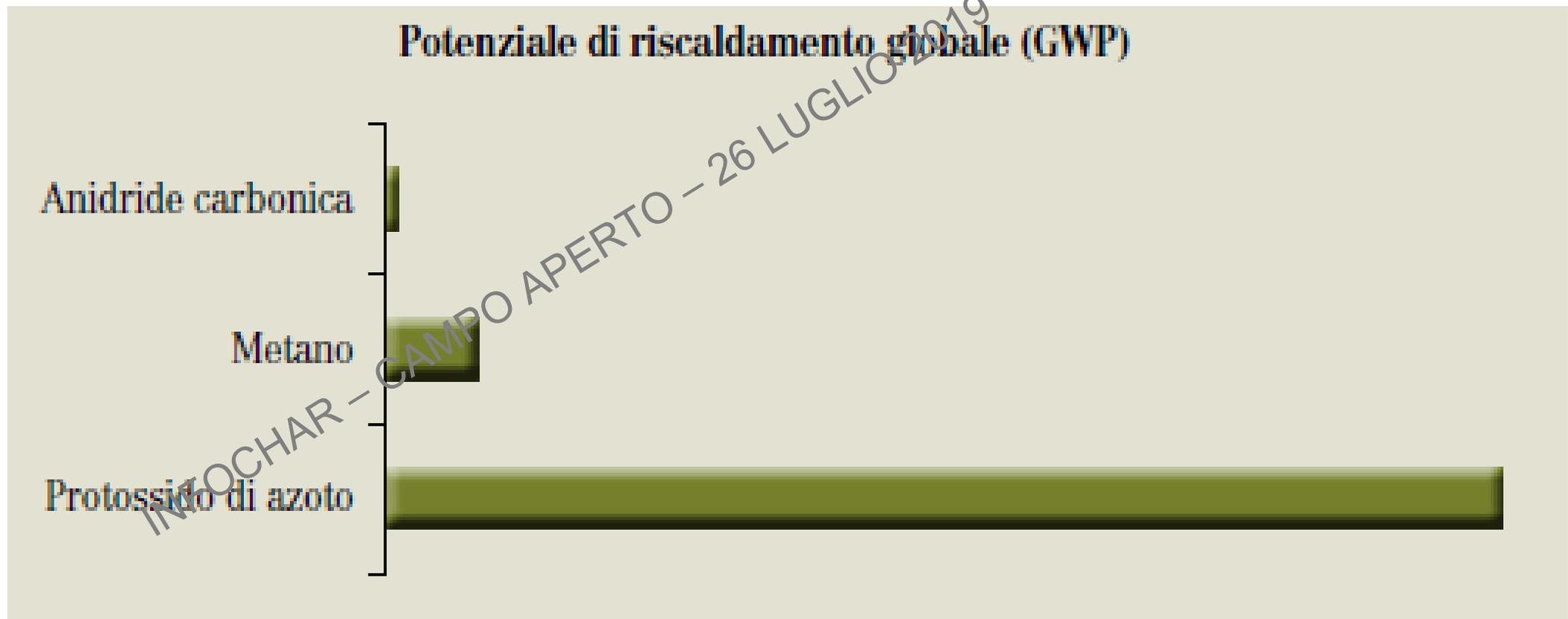
Fonte: Chiara Bertora e Dario Sacco – Università Torino



Fonte: Chiara Bertora e Dario Sacco – Università Torino

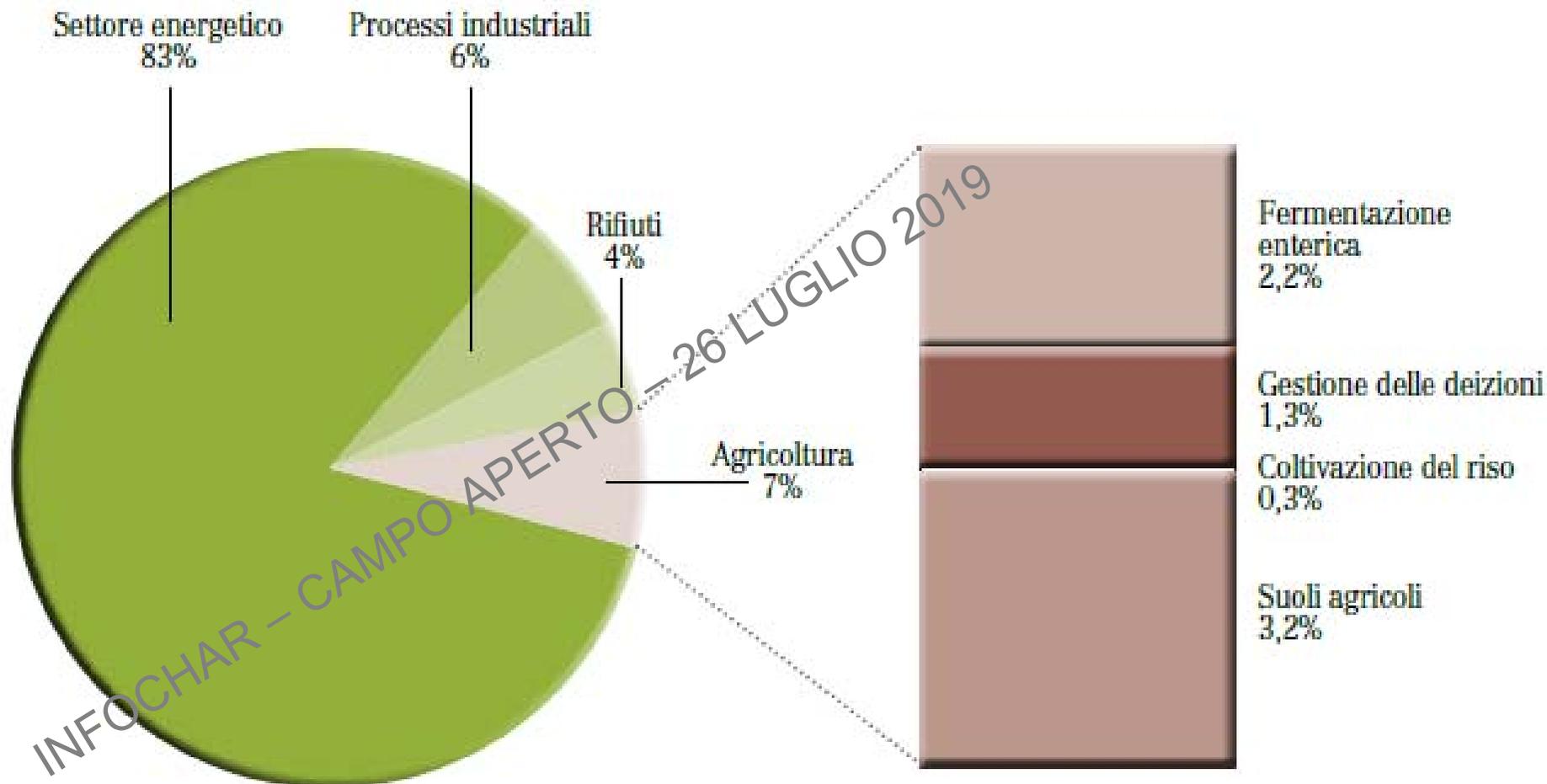
## GAS SERRA

Le emissioni dei differenti gas serra vengono espresse con l'unità di misura CO<sub>2</sub>-eq (equivalente di anidride carbonica) utilizzando il potenziale di riscaldamento globale (GWP), ovvero la misura di quanto ogni singolo gas serra contribuisce al riscaldamento globale rispetto alla CO<sub>2</sub>



INTOCHAR - CAMPO APERTO - 26 LUGLIO 2019

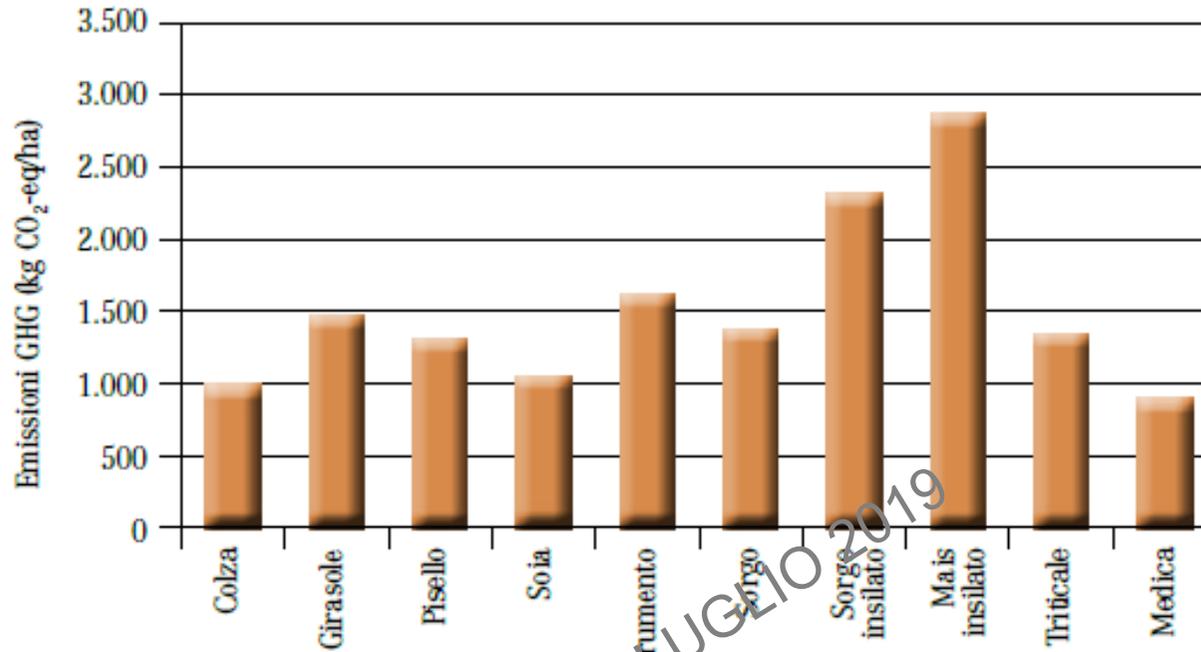
**Fig. 1 - Responsabilità nelle emissioni di gas a effetto serra**



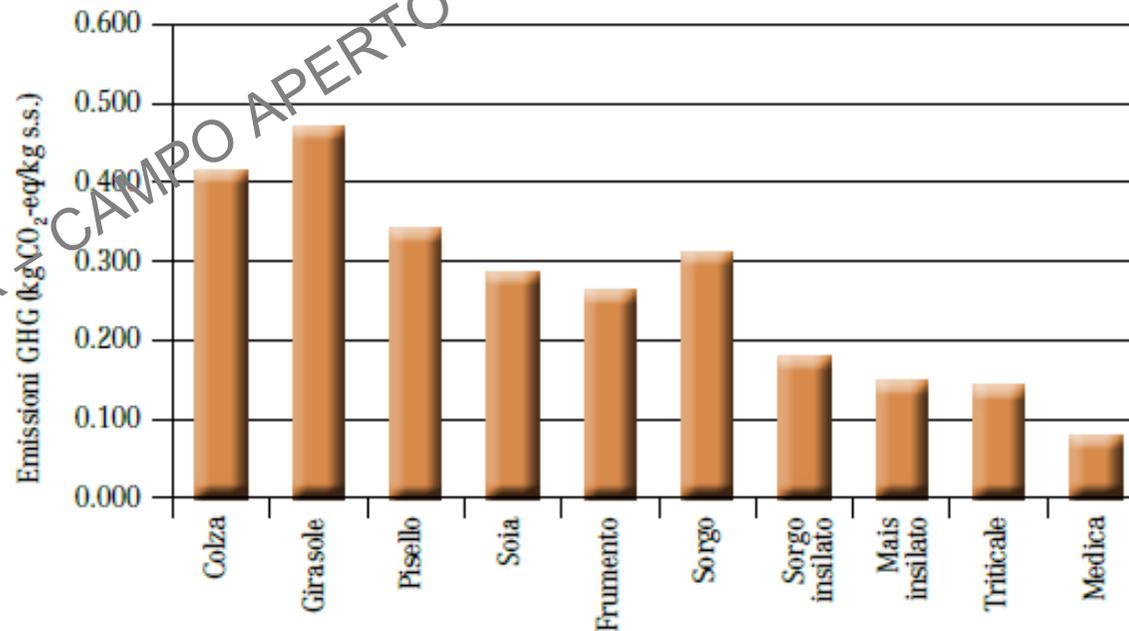
Fonte: Ispra, CRF 2012

Fonte: ISPRA, 2012

Per ettaro coltivato



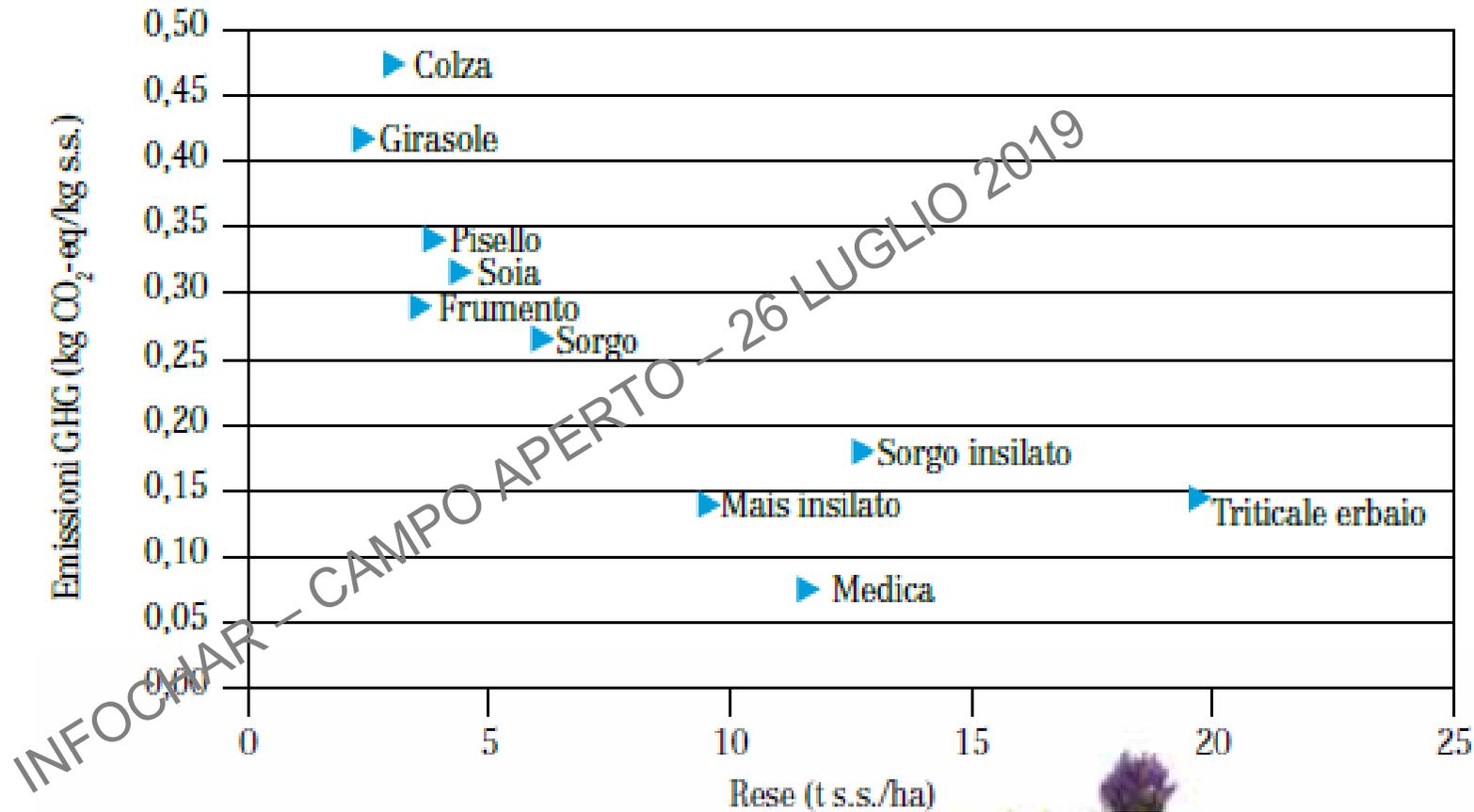
Per chilogrammo di sostanza secca prodotta



Fonte: CRPA – Emilia Romagna

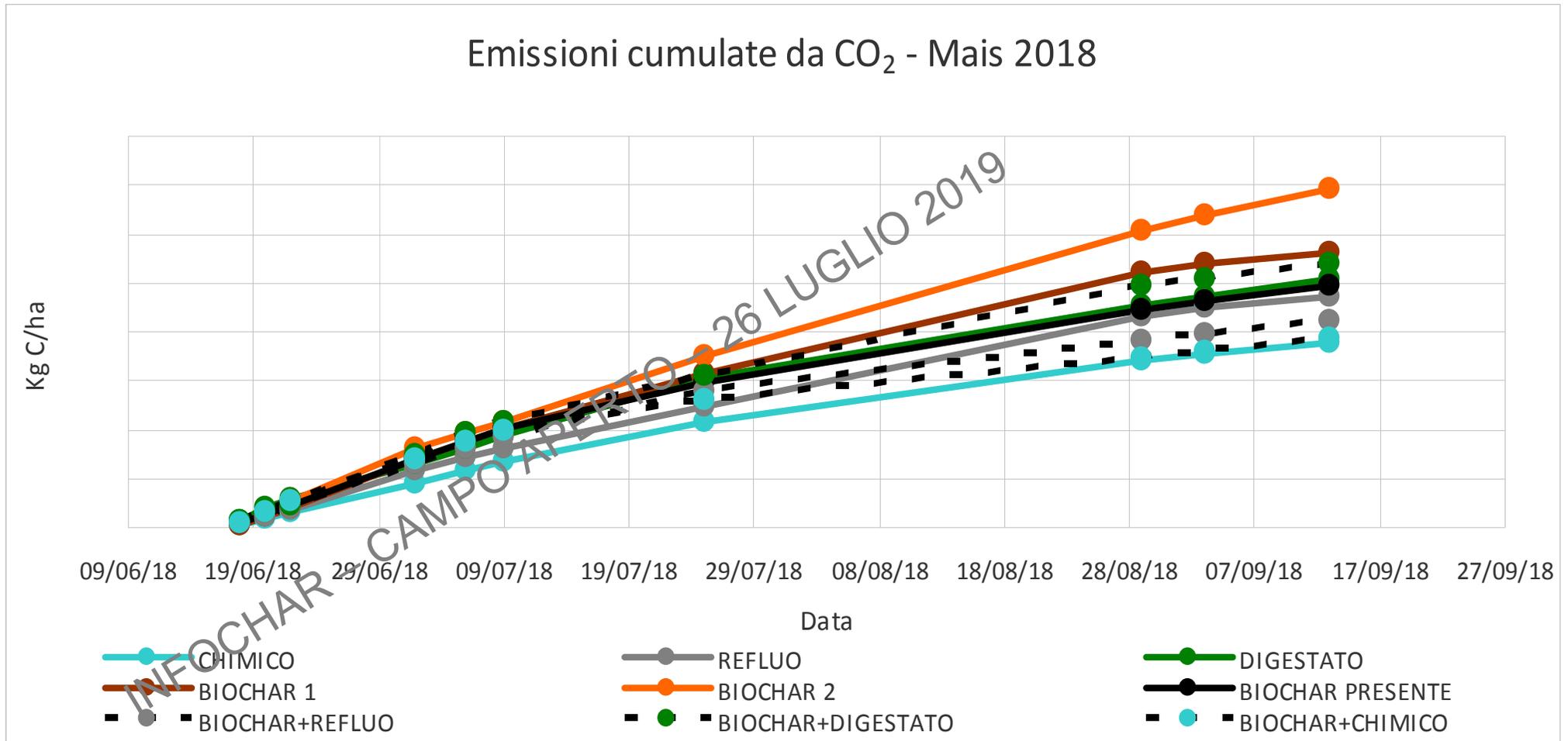
INFOCHAR CAMPO APERTO - 26 LUGLIO 2019

## Impronta del carbonio in relazione alla resa



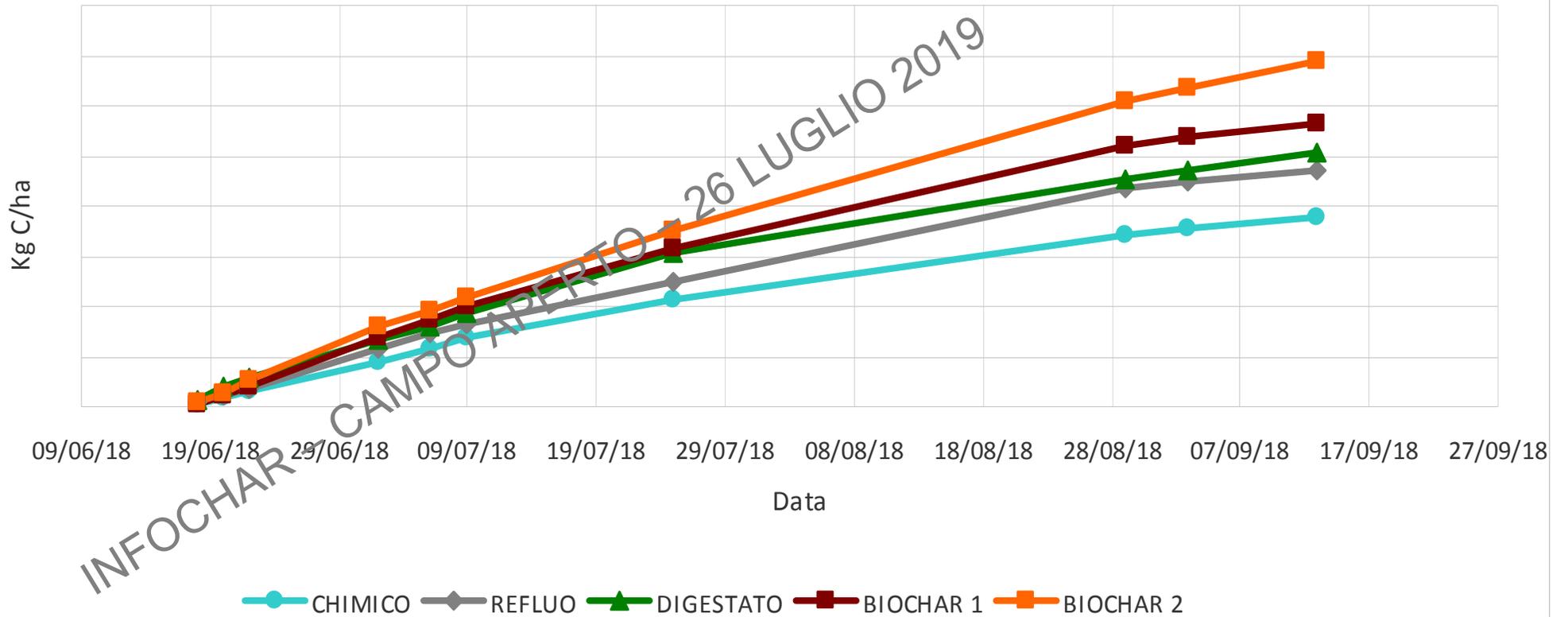
# INFOCHAR EMISSIONI GAS SERRA CO<sub>2</sub>

Emissioni cumulate da CO<sub>2</sub> - Mais 2018

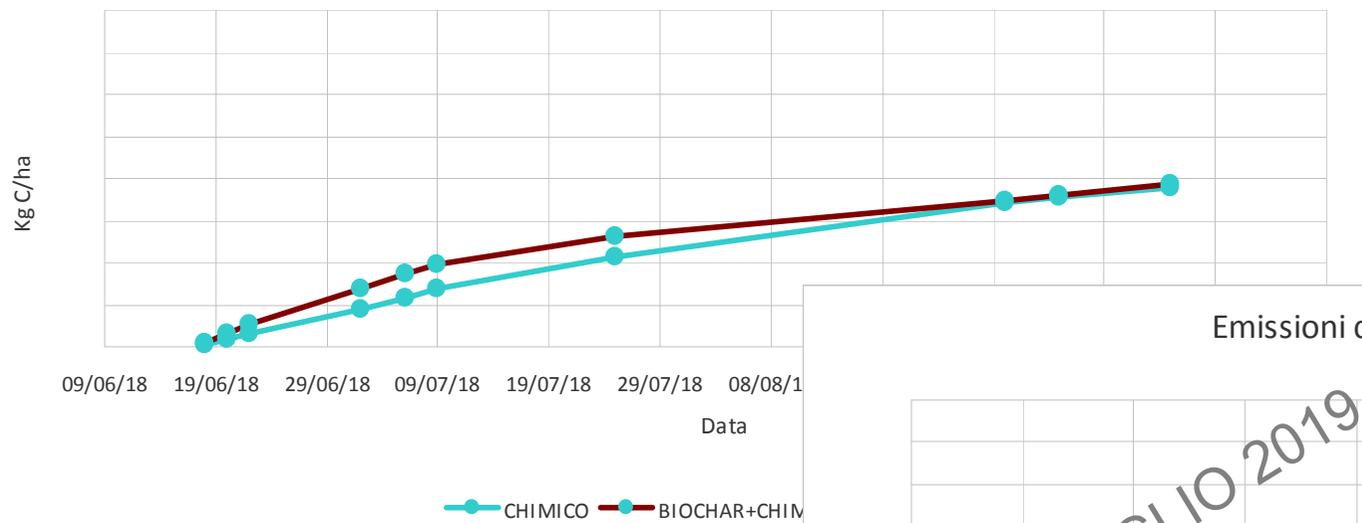


# INFOCHAR EMISSIONI GAS SERRA CO<sub>2</sub>

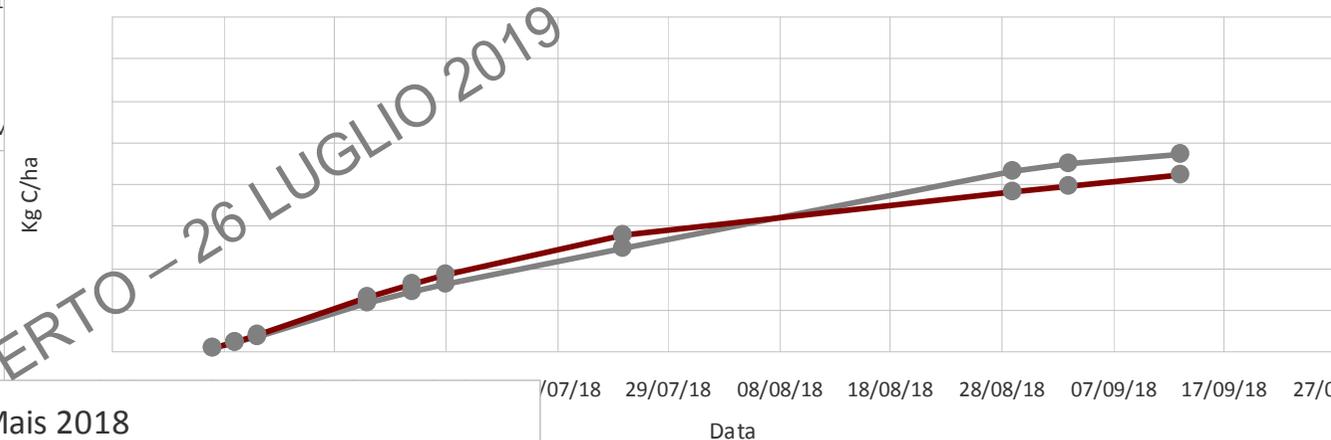
Emissioni cumulate da CO<sub>2</sub> - Mais 2018



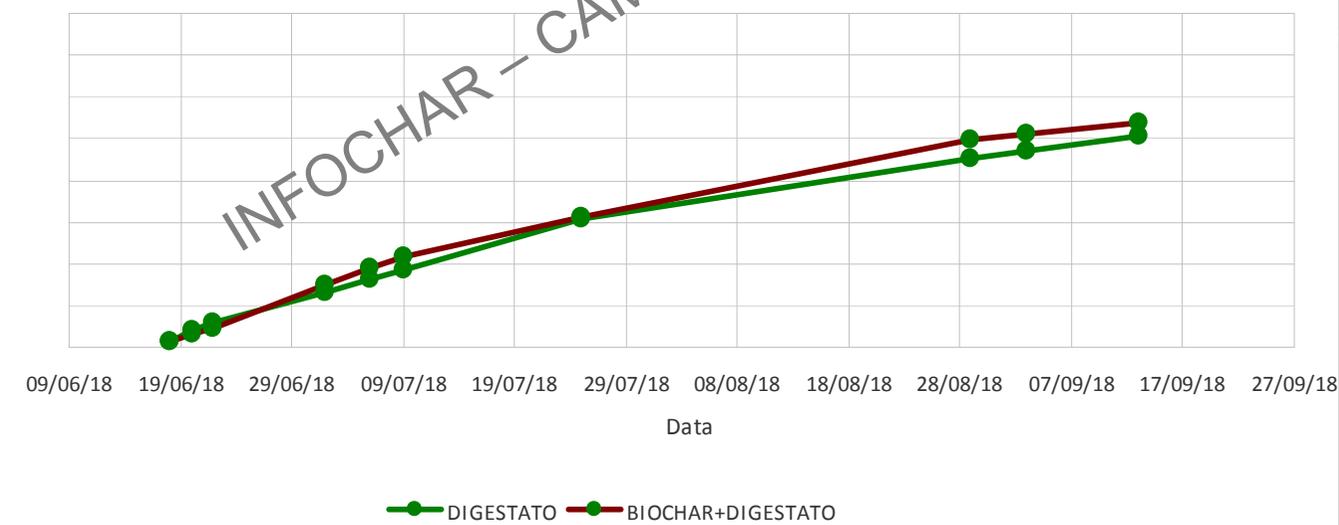
Emissioni cumulate da CO<sub>2</sub> - Mais 2018



Emissioni cumulate da CO<sub>2</sub> - Mais 2018



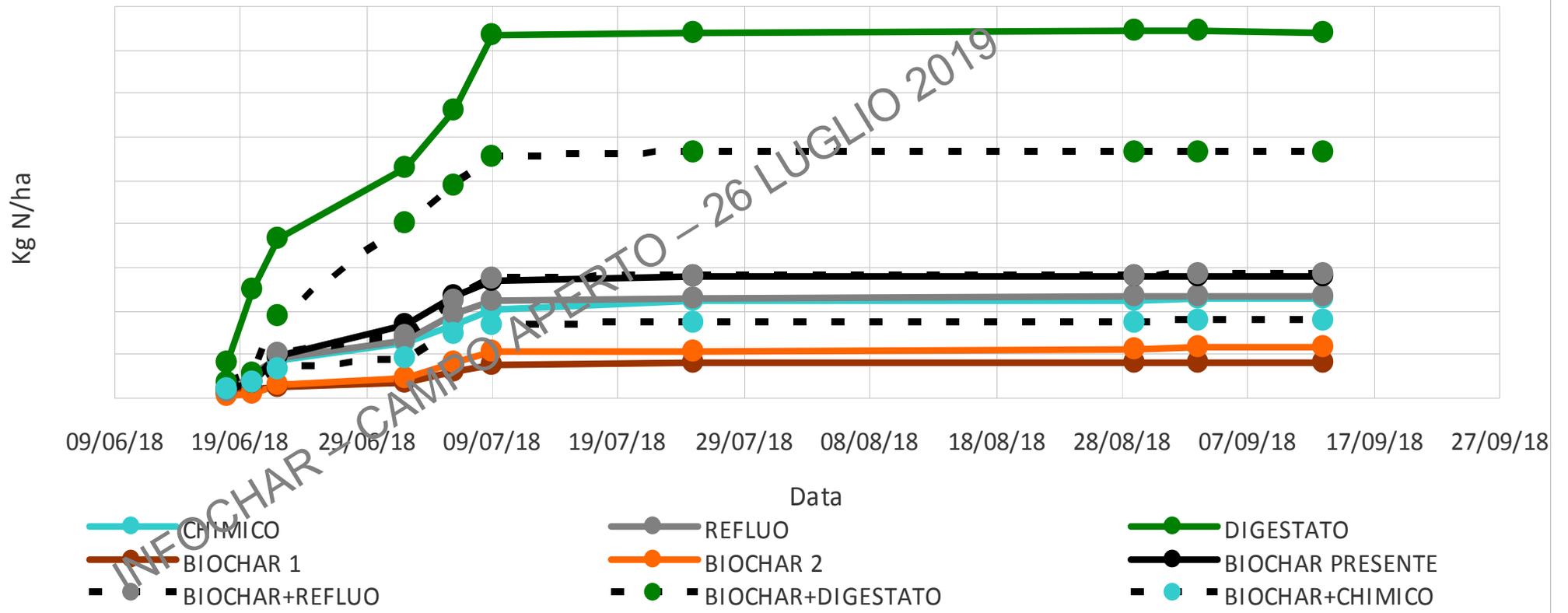
Emissioni cumulate da CO<sub>2</sub> - Mais 2018



INFOCHAR - CAMPO APERTO - 26 LUGLIO 2019

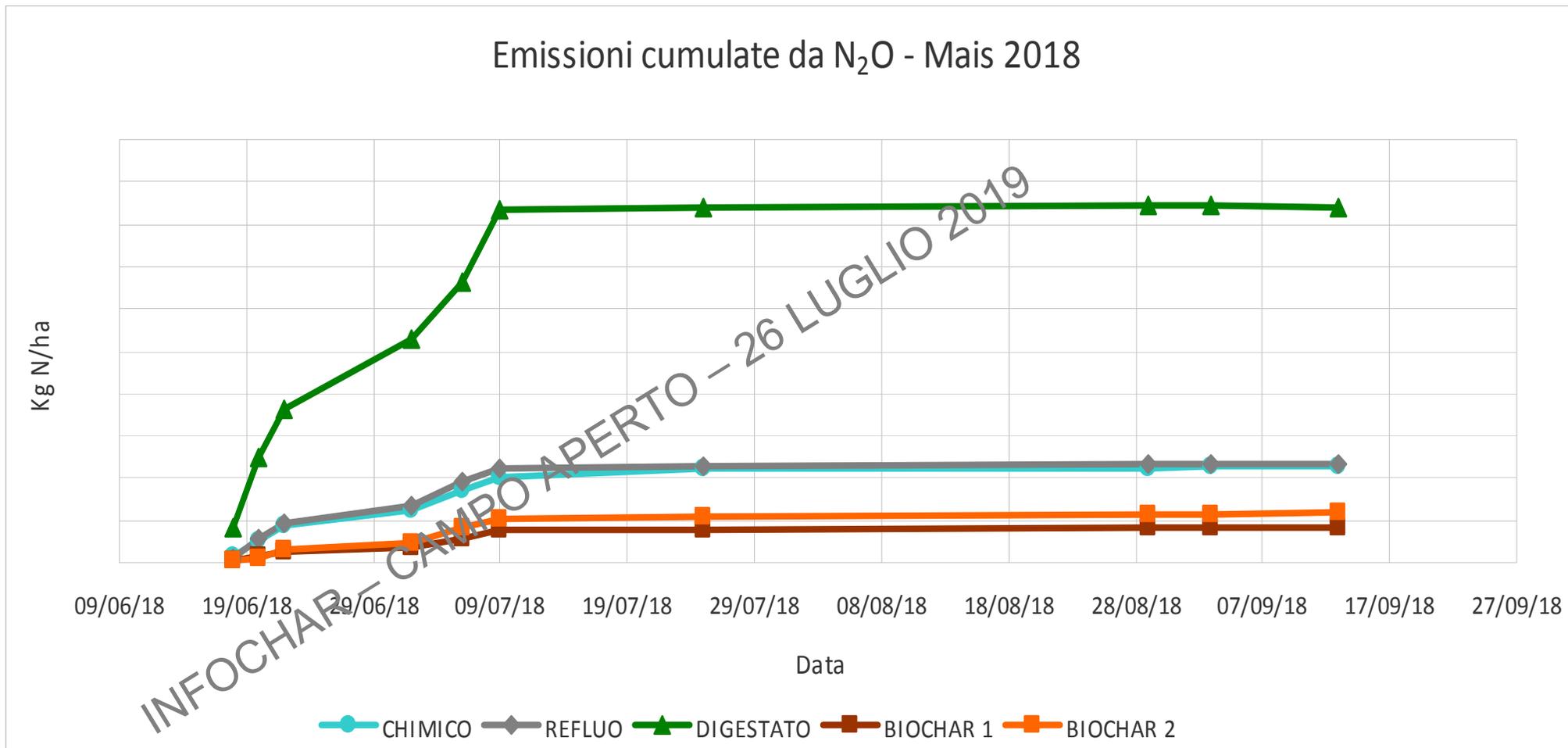
# INFOCHAR EMISSIONI GAS SERRA N<sub>2</sub>O

Emissioni cumulate da N<sub>2</sub>O - Mais 2018

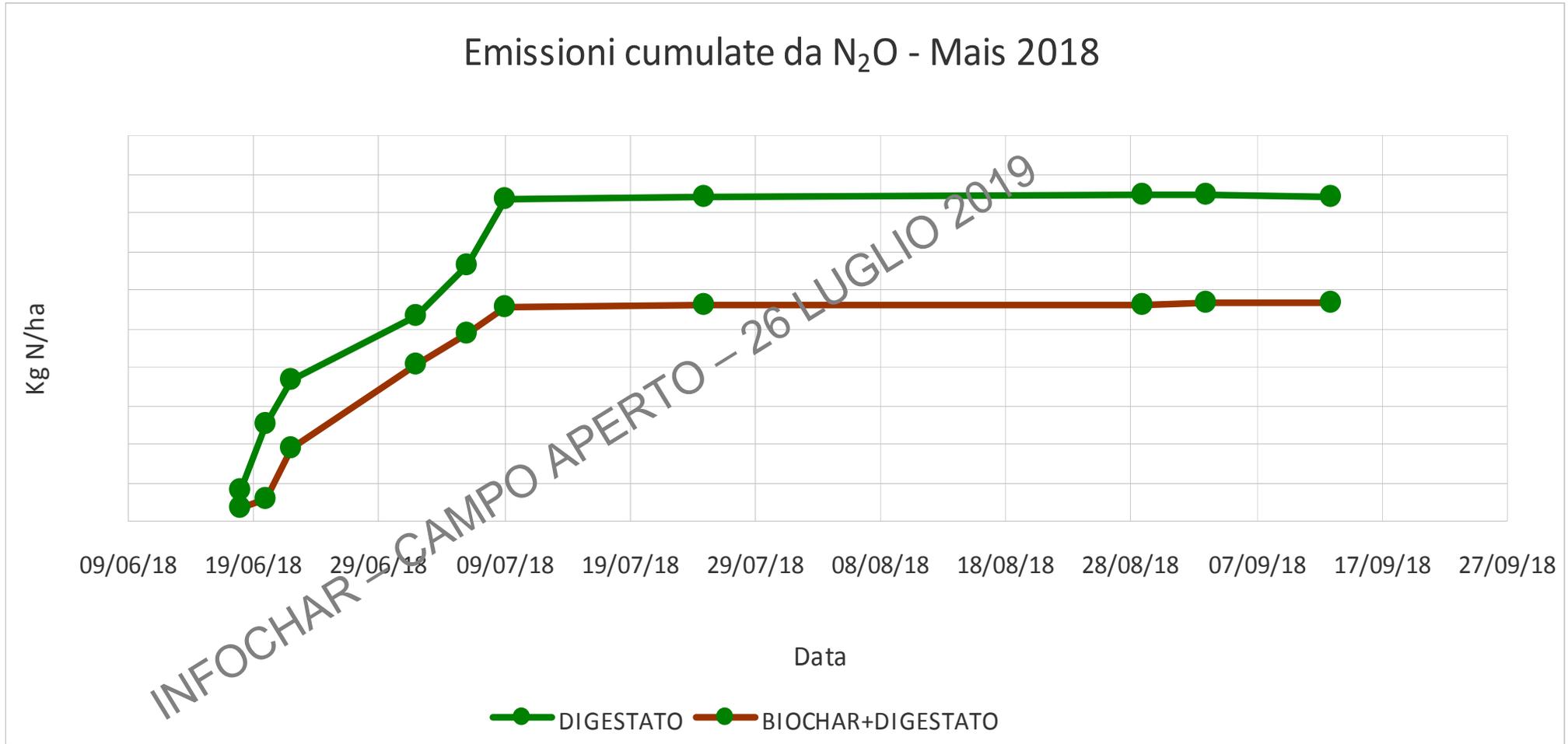


# INFOCHAR EMISSIONI GAS SERRA N<sub>2</sub>O

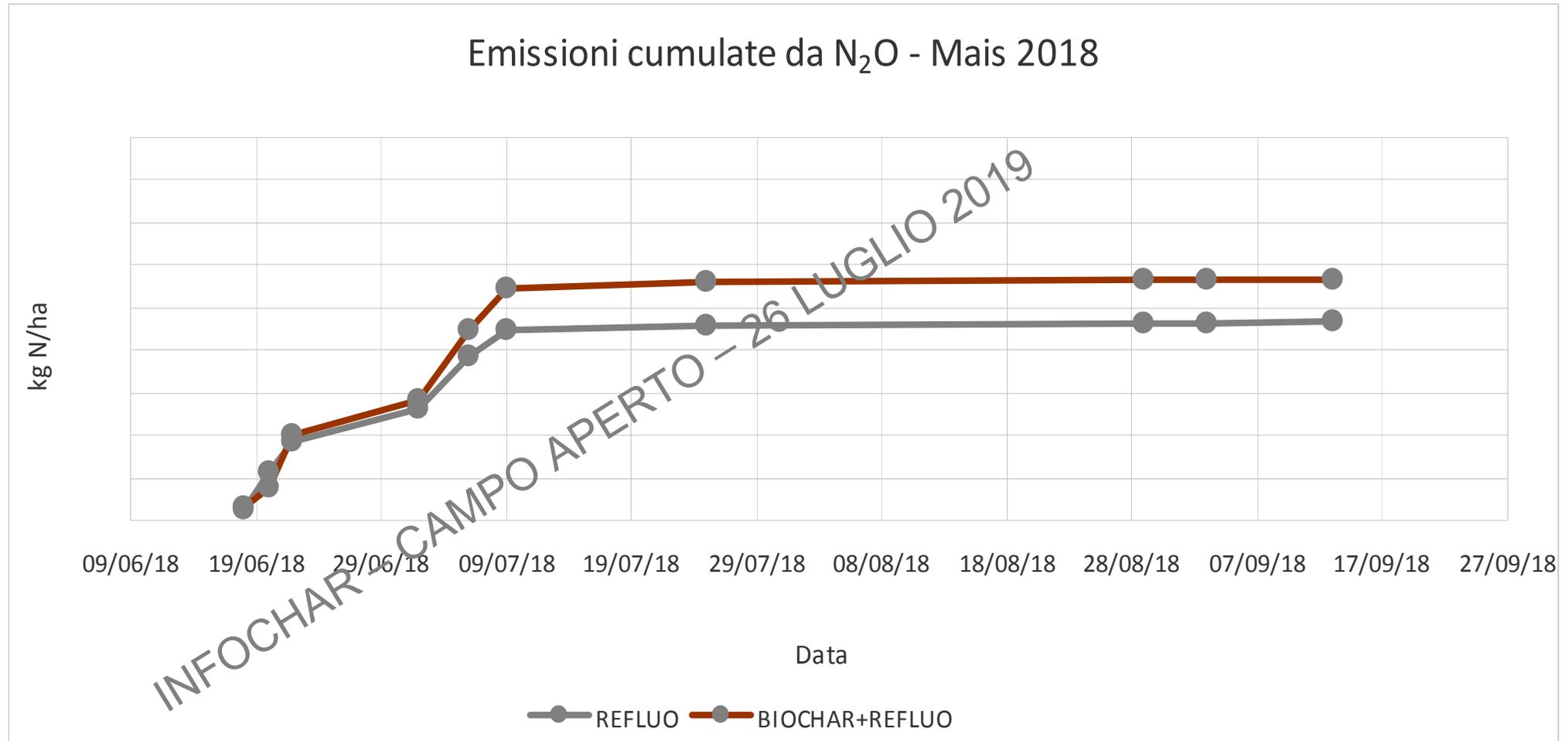
Emissioni cumulate da N<sub>2</sub>O - Mais 2018



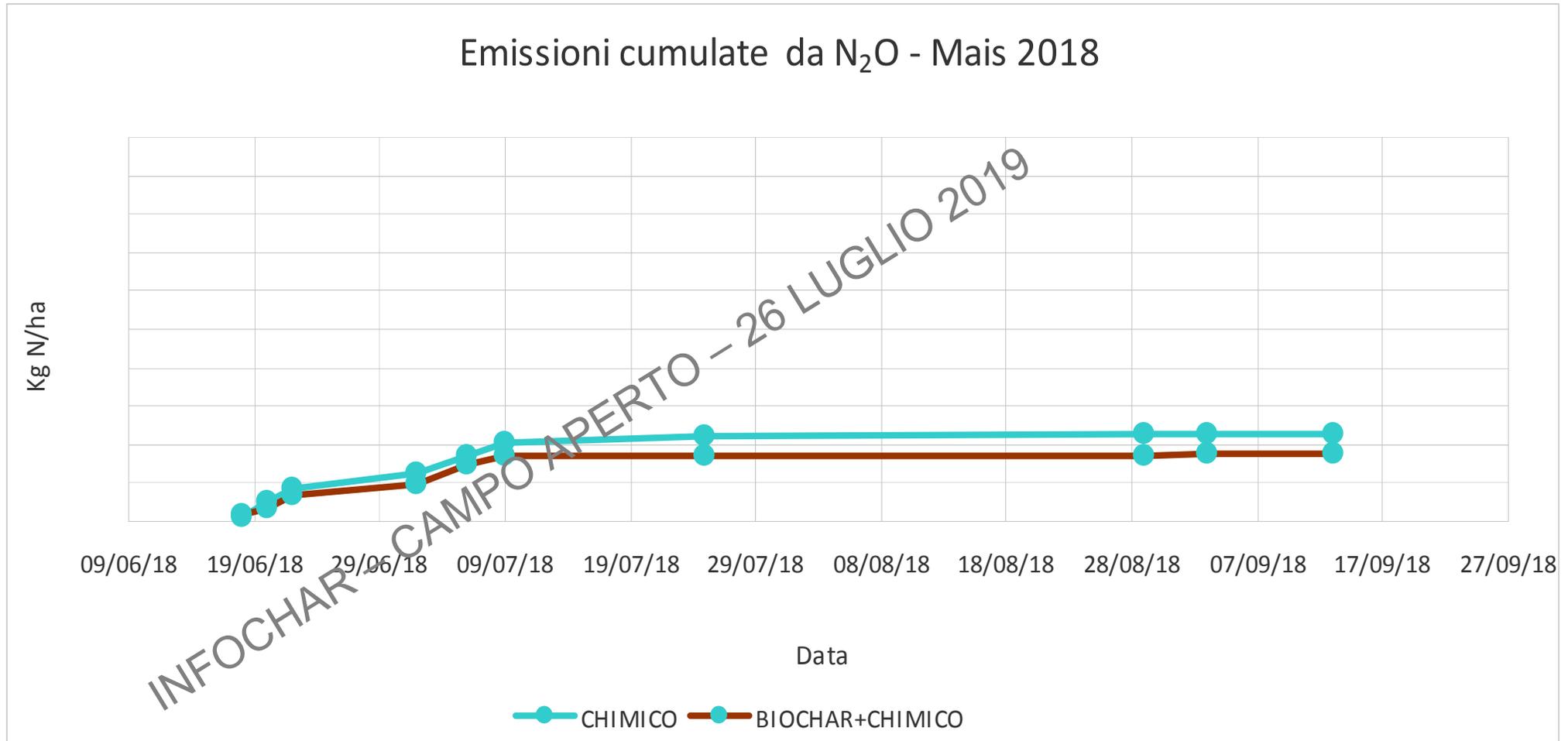
# INFOCHAR EMISSIONI GAS SERRA N<sub>2</sub>O



# INFOCHAR EMISSIONI GAS SERRA N<sub>2</sub>O



# INFOCHAR EMISSIONI GAS SERRA N<sub>2</sub>O



# INFOCHAR

Dimostrazione e divulgazione dell'efficacia  
agronomica ed ambientale dell'uso del biochar  
in ambito cerealicolo-foraggero intensivo

**GRAZIE**

INFOCHAR – CAMPO APERTO – 26 LUGLIO 2019

