

# *Progetto Navarra*

*Risultati al termine del primo anno di sperimentazione in campo di compost di diversa origine*



*Marco Grigatti, Claudio Ciavatta*

*Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroalimentari - Università di Bologna*

*XXII Conferenza Nazionale sul Compostaggio e la Digestione Anaerobica Sessione Tecnica  
Mercoledì 4 novembre ECOMONDO 2020 - Rimini*

# Framework

- **ESISTE UN RINNOVATO INTERESSE NEL RECUPERO DEI RIFIUTI ORGANICI DA IMPIEGARE IN AGRICOLTURA A SEGUITO DEL PROCESSO DI COMPOSTAGGIO.**
- **ATTENZIONE ALLA CHIUSURA DEL CICLO PER I MATERIALI ORGANICI:**
- **FOCUS:**
  - **CARBON SINK**
  - **POTENZIALE SOSTITUZIONE FERTILIZZANTI MINERALI**

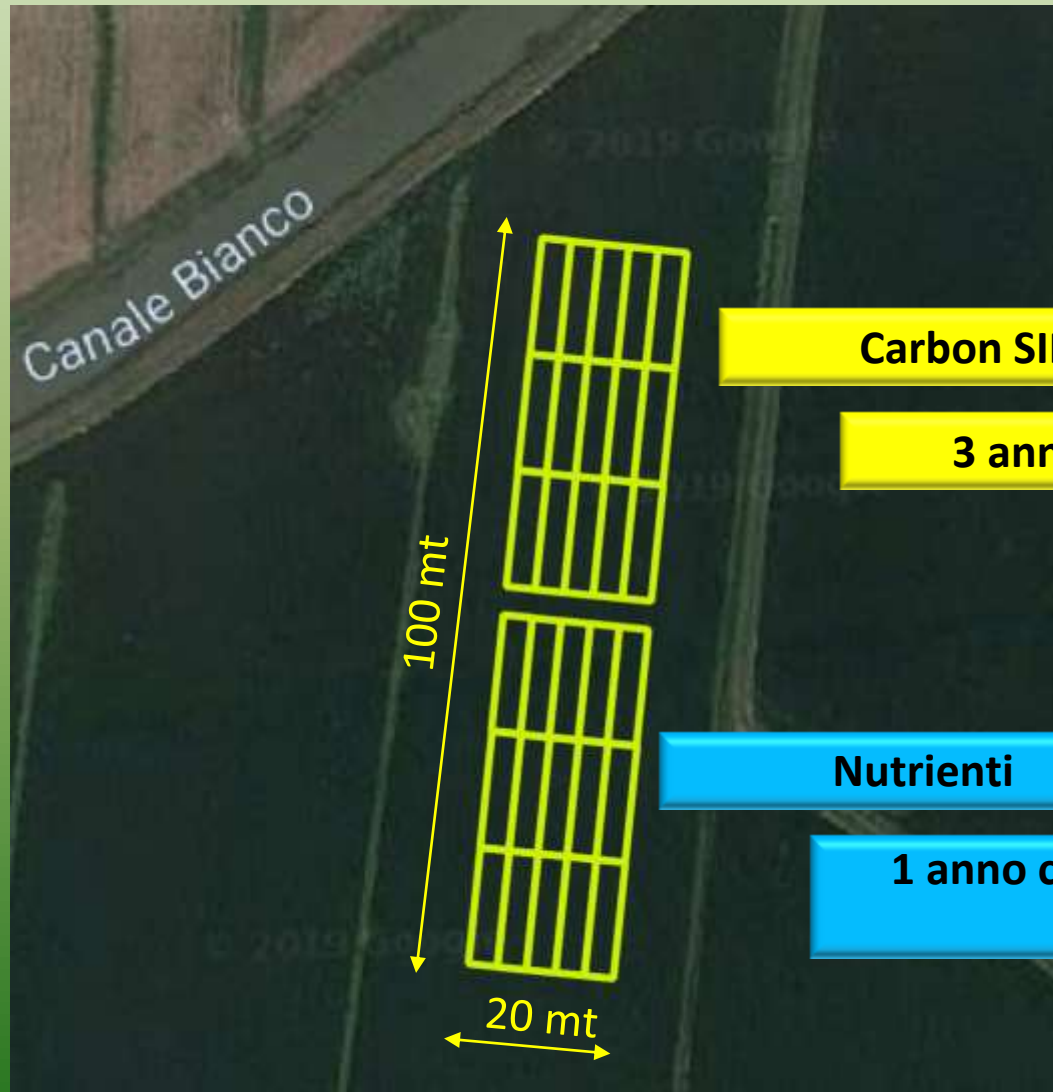
# Localizzazione prove agronomiche

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





# Prove agronomiche



**Carbon SINK**

**3 anni compost**

**Nutrienti**

**1 anno compost + 2 anni  
chimico**



# Tesi a confronto

| Trattamento        | N-totale da ammendante (kg ha <sup>-1</sup> ) | N-disponibile da ammendante* (kg ha <sup>-1</sup> ) | N-disponibile da concime chimico** (kg ha <sup>-1</sup> ) | N disponibile totale (kg ha <sup>-1</sup> ) |
|--------------------|---|---|---|---|
| Ctrl-NF            | -   | -   | -   | -   |
| ACM                | 450   | 180   | -   | 180   |
| ACM <sub>dig</sub> | 450   | 180   | -   | 180   |
| ACF                | 450   | 180   | -   | 180   |
| Chim               | -   | -   | 180   | 180   |

Tabella 1 - Trattamenti a confronto e quantitativi di azoto (N) apportati al suolo.

\*40% come da MAS (massima applicazione standard in zone vulnerabili da nitrati), secondo il Regolamento 3 della Regione Emilia Romagna (40%);

\*\*100% come da MAS; limite N disponibile come da MAS per frumento tenero: 180 kg ha<sup>-1</sup>. Precessione: Soia.

# Principali operazioni colturali

| Data     | Operazione                    | Tipo                               | N<br>(kg ha <sup>-1</sup> ) | P<br>(kg ha <sup>-1</sup> ) |
|----------|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 05/10/19 | Fertilizzazione<br>presemina* | MAP                                | 54                          | 138                         |
| 28/10/19 | Semina                        | Frumento tenero<br>(cv. Giorgione) | -                           | -                           |
| 15/02/19 | Fertilizzazione<br>copertura* | NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>    | 60                          | -                           |
| 28/03/19 | Fertilizzazione<br>copertura* | Urea                               | 66                          | -                           |

Tabella 2 - Principali operazioni colturali eseguite nel corso della prova agronomica.

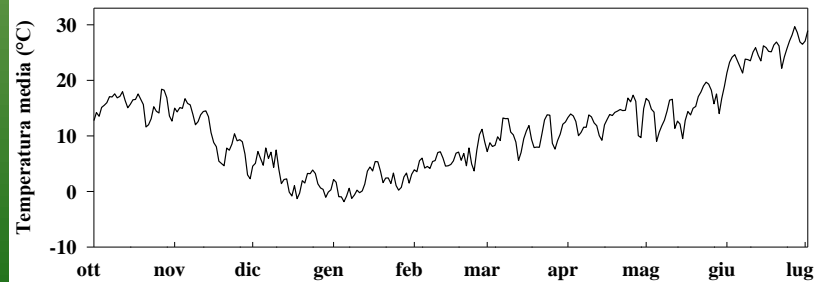
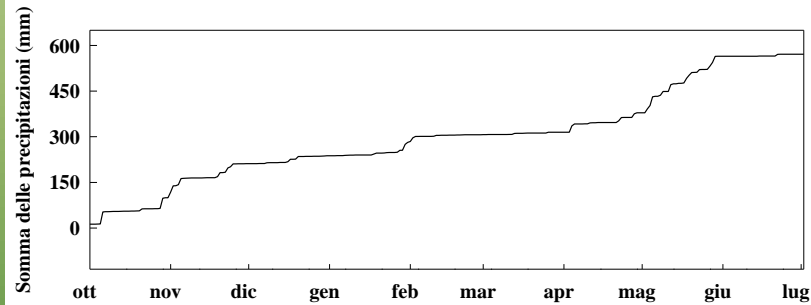
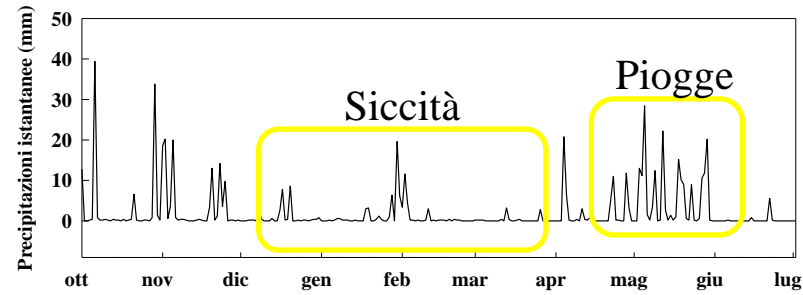
\*queste quantità sono state distribuite solo al trattamento Chimico

# Aspetto della prova al 5 Dicembre 2018

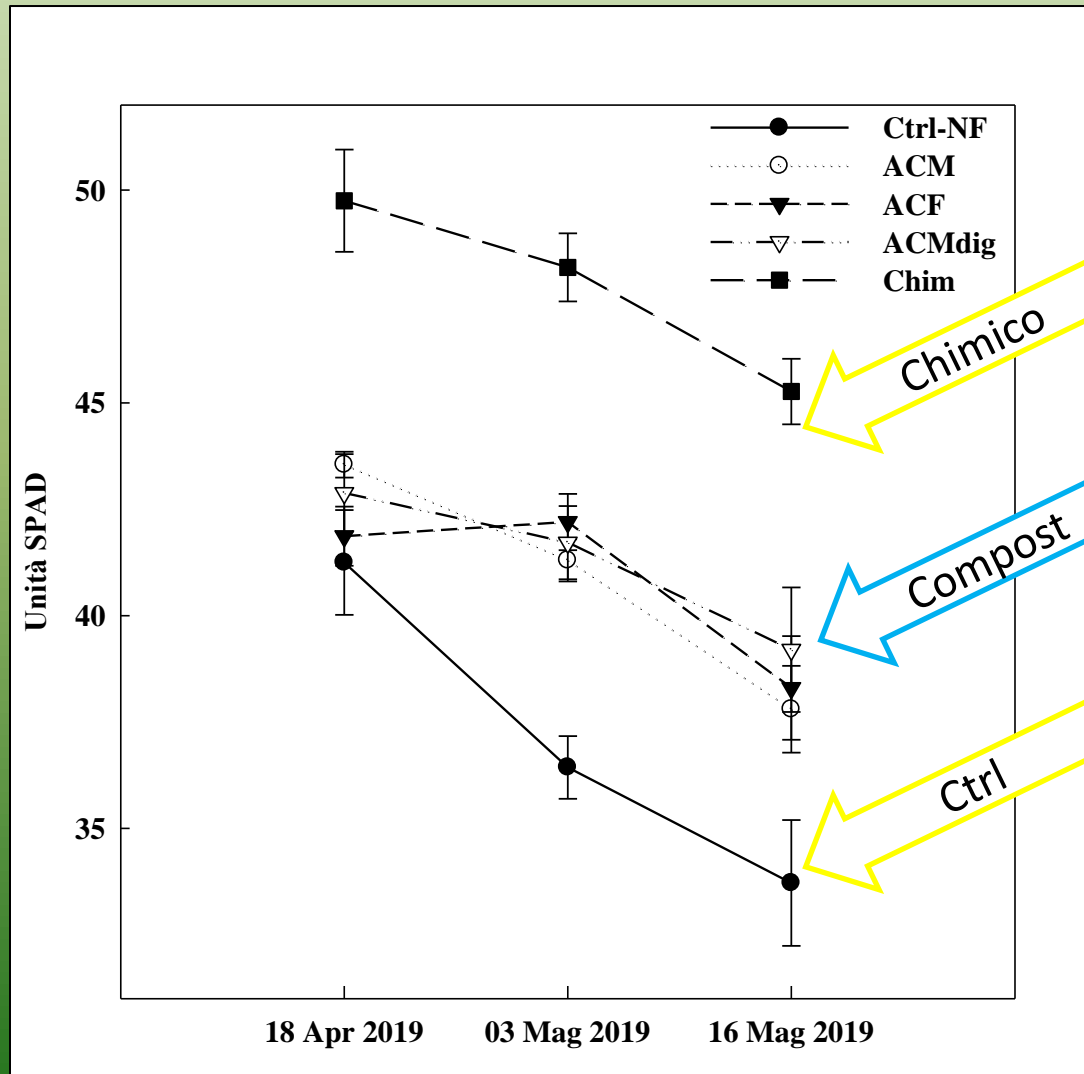




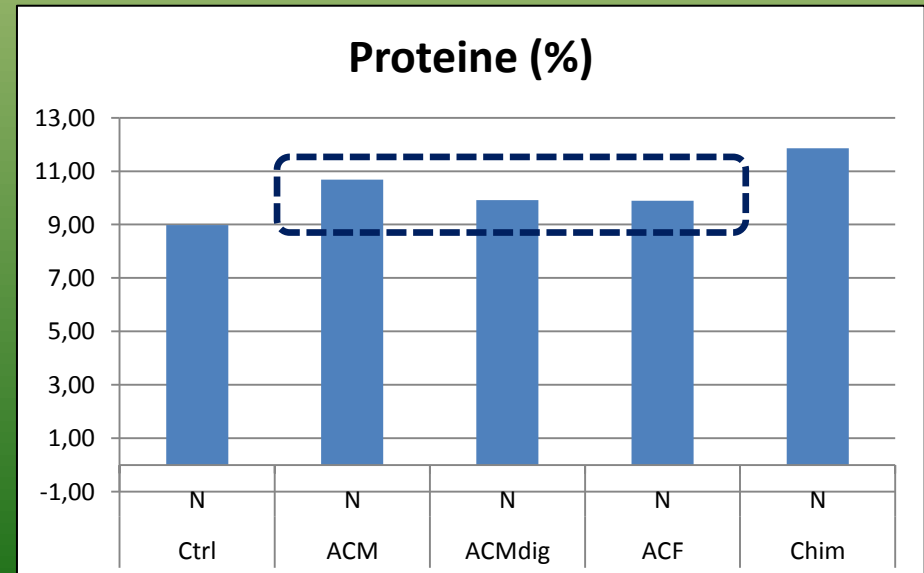
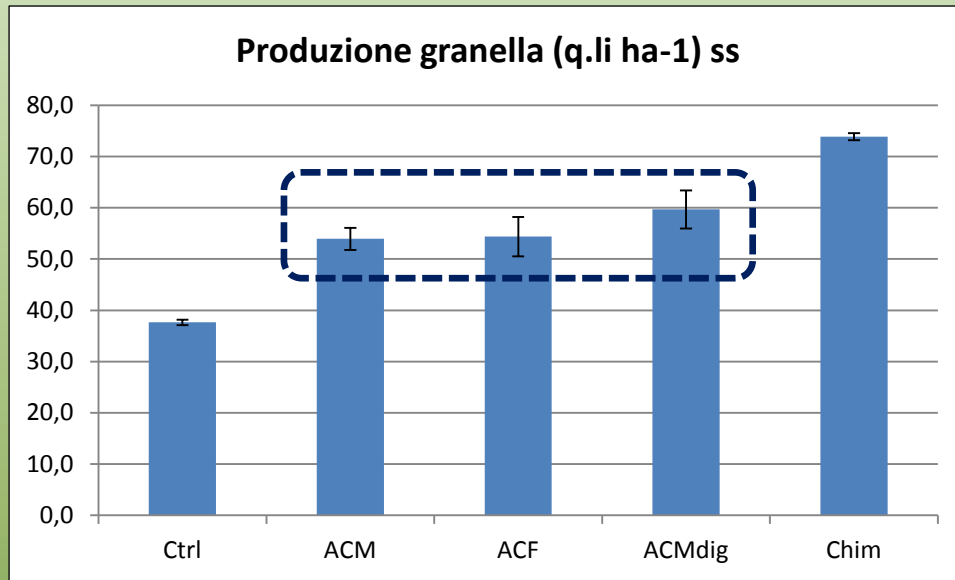
# Andamento meteo



# Andamento del tenore in clorofilla (SPAD)



# Qualità della granella



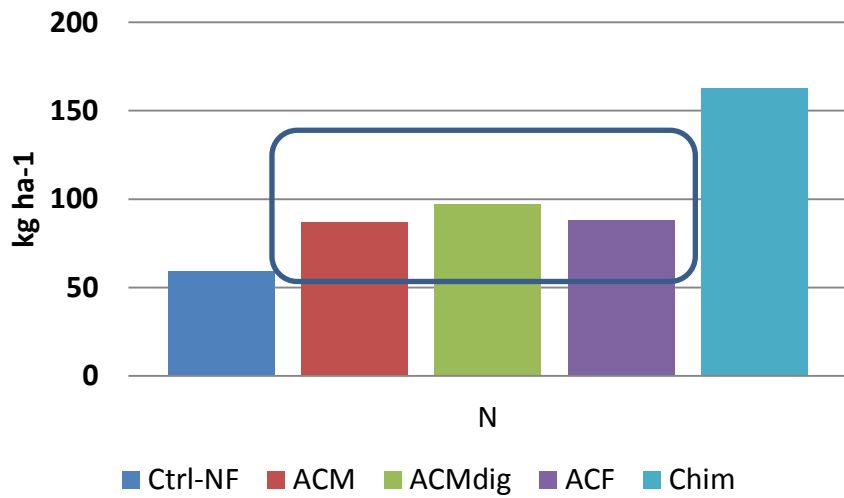
# Apporti di elementi in seguito alla applicazione dei vari trattamenti.

| Trattamento        | N disponibile          | P <sub>tot.</sub> | P <sub>labile</sub> | K <sub>tot</sub> | S <sub>tot</sub> | Mg <sub>tot</sub> | Mn <sub>tot</sub> |
|--------------------|------------------------|-------------------|---------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
|                    | (kg ha <sup>-1</sup> ) |                   |                     |                  |                  |                   |                   |
| Ctrl-NF            | -                      | -                 | -                   | -                | -                | -                 | -                 |
| ACM                | 180                    | 106               | 24                  | 271              | 48               | 161               | 6,8               |
| ACM <sub>dig</sub> | 180                    | 180               | 56                  | 272              | 88               | 168               | 7,8               |
| ACF                | 180                    | 124               | 40                  | 244              | 67               | 222               | 5,8               |
| Chim               | 180                    | 138               | 138                 | -                | -                | -                 | -                 |

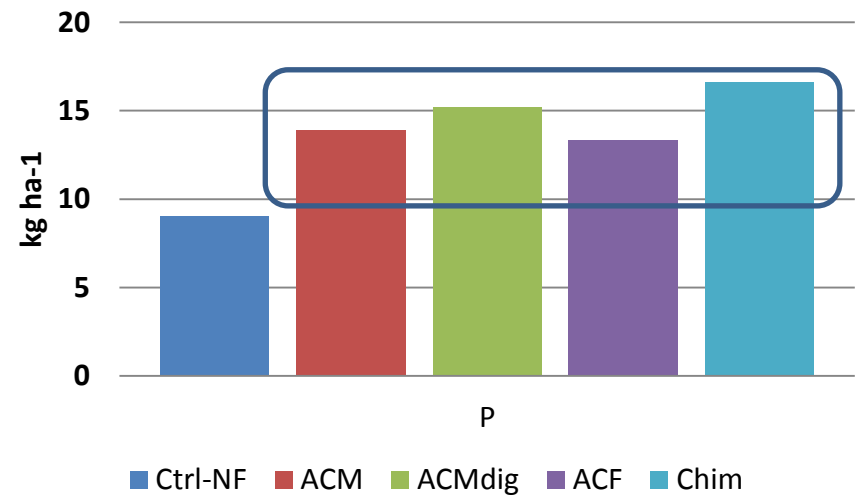


# Asportazioni elementi nutritivi

## Azoto

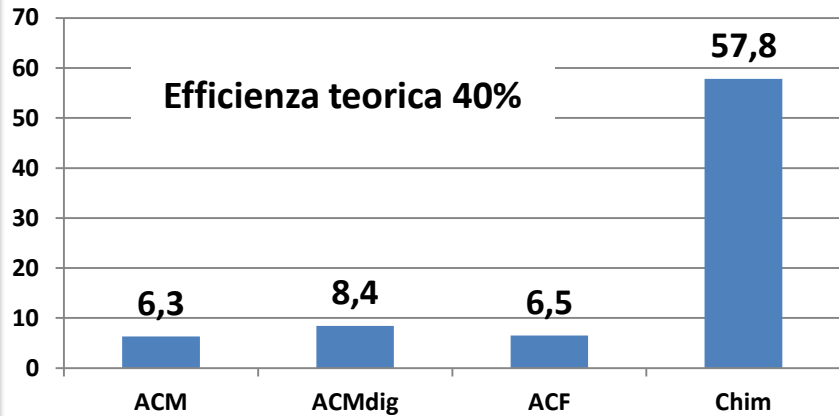


## Fosforo

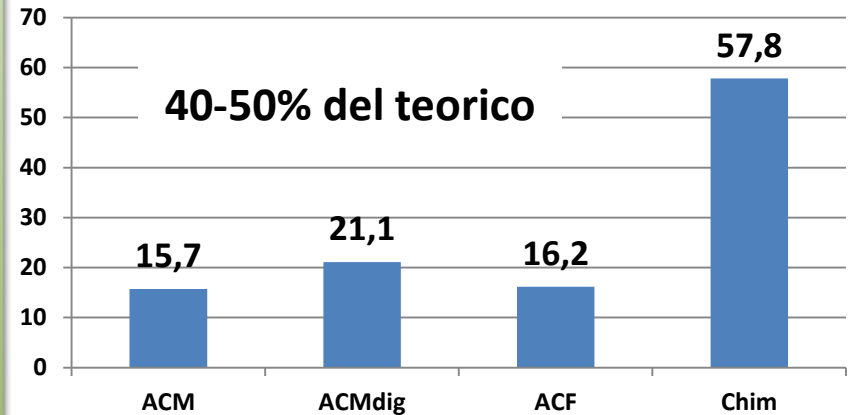


# Utilizzo apparente elementi nutritivi

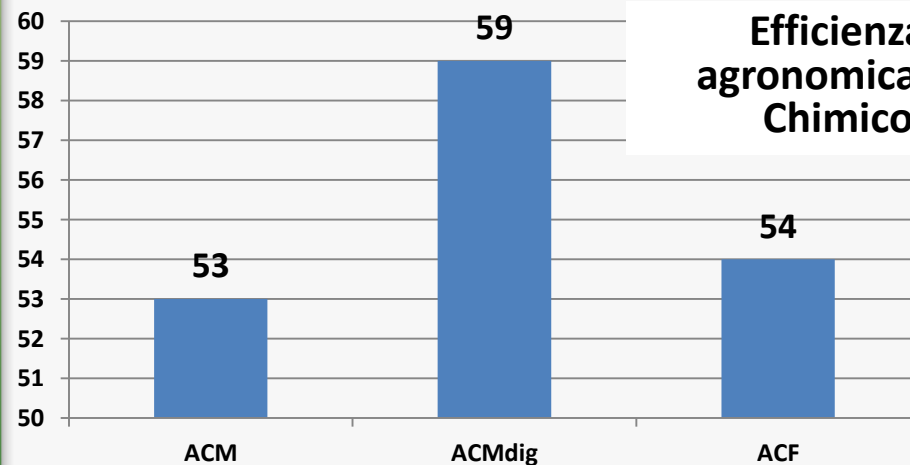
## N-Uapp (% N-tot apportato)



## N-Uapp (% N-disponibile)

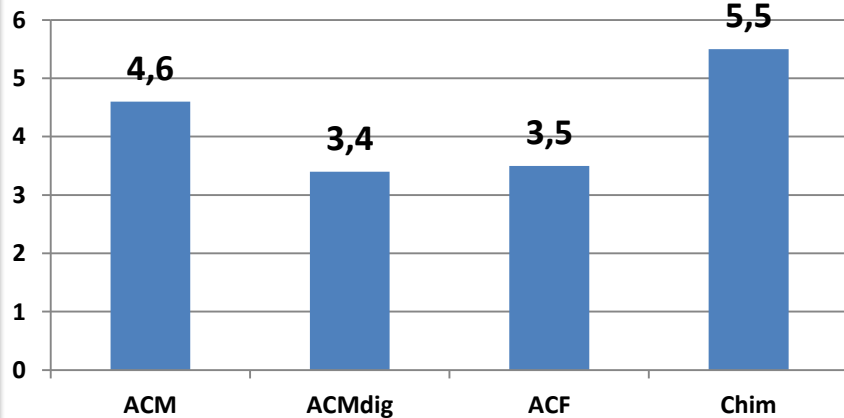


## N-EAR (%)

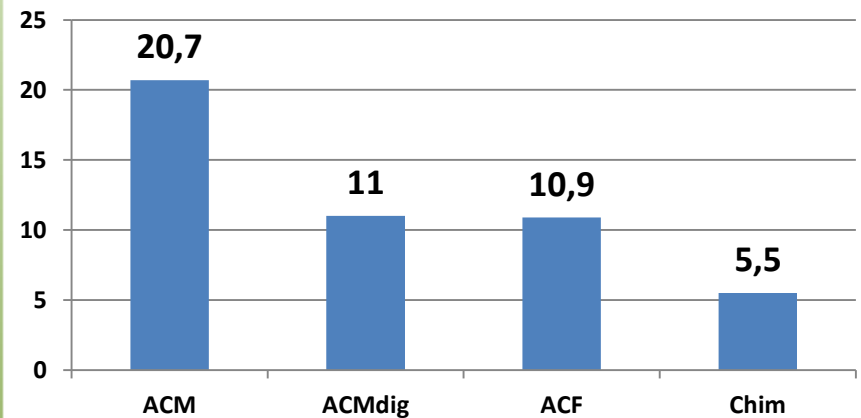


# Utilizzo apparente elementi nutritivi

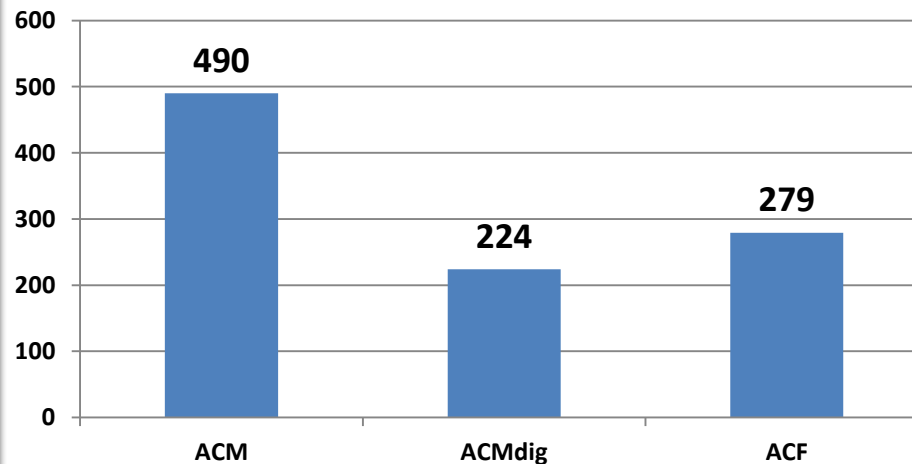
## P-Uapp (% P-tot apportato)



## P-Uapp (% P-disponibile)

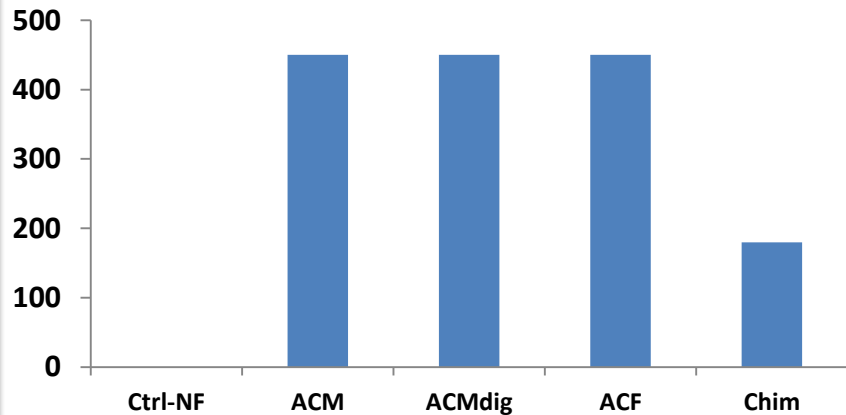


## P-EAR (%)

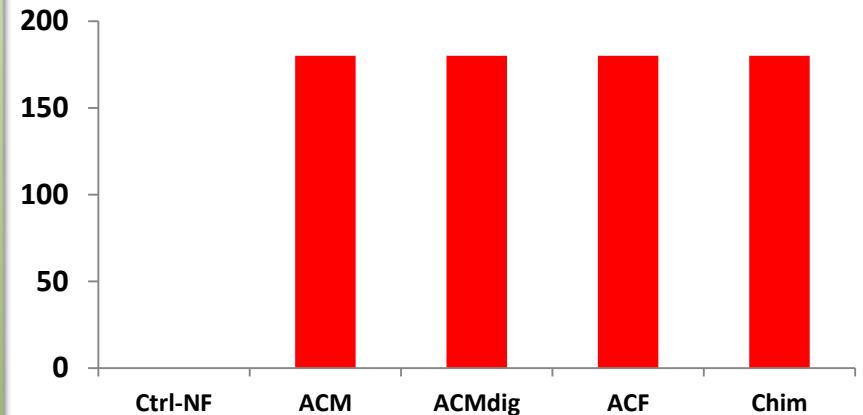


# Budget elementi nutritivi (kg ha<sup>-1</sup>)

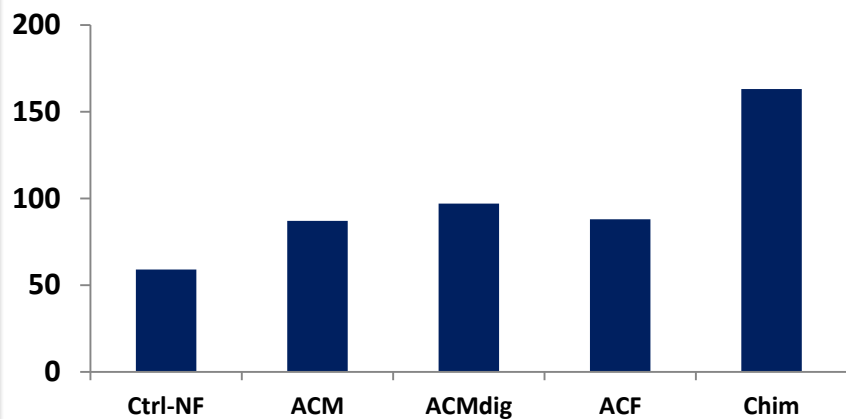
## N-tot Apporti



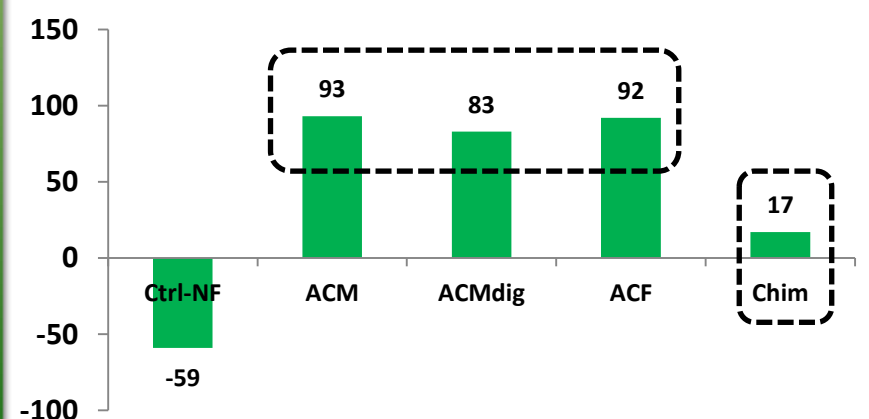
## N-efficiente Apporti



## N-tot Asportazioni

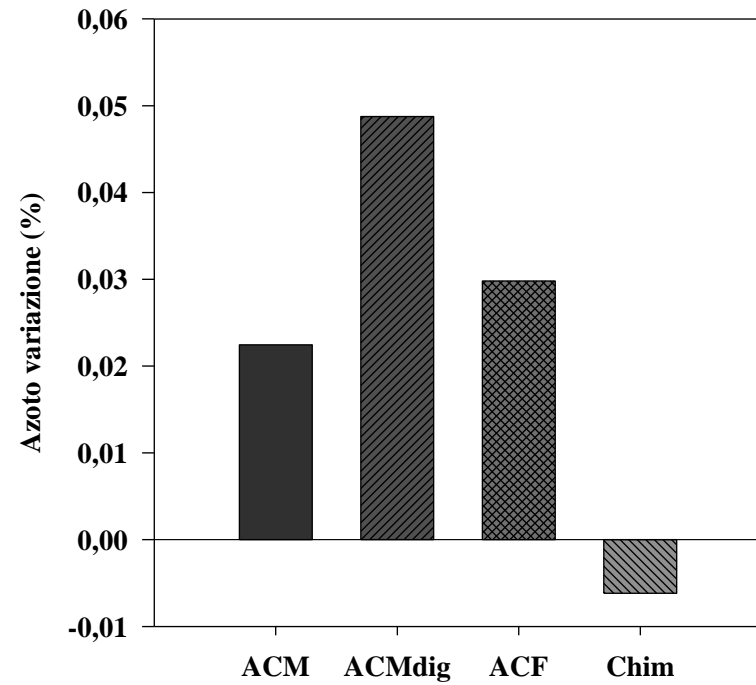
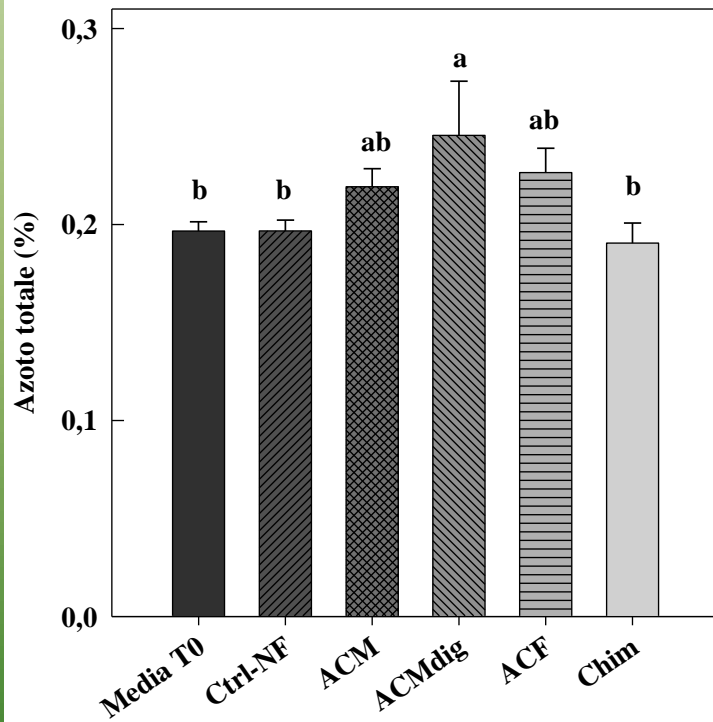


## N-budget



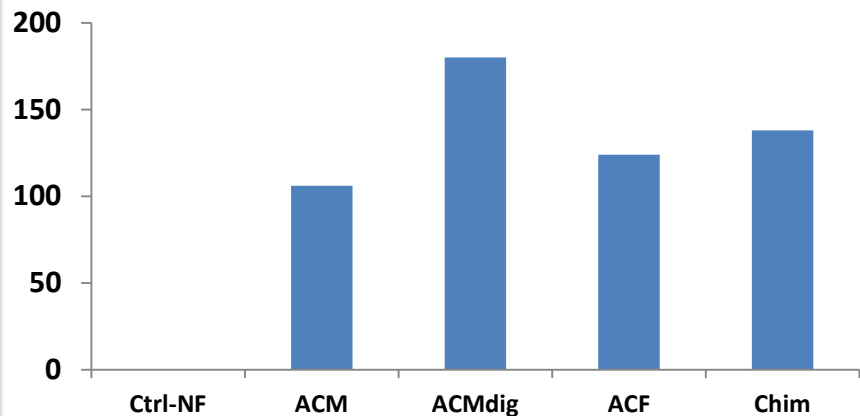


# Variazioni Azoto totale nel suolo

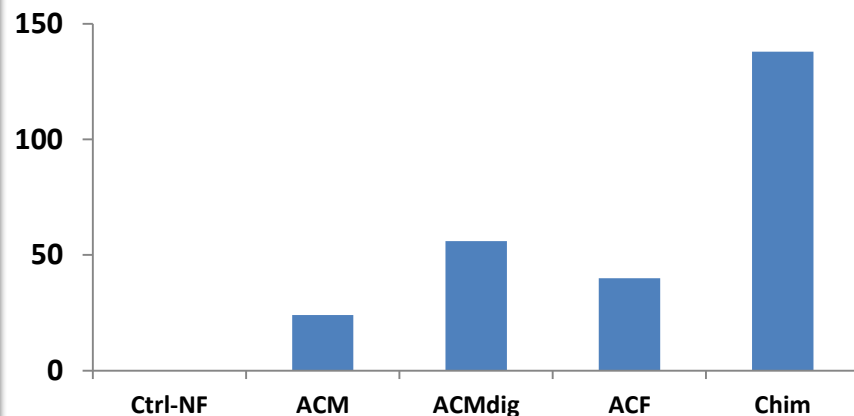


# Budget elementi nutritivi (kg ha<sup>-1</sup>)

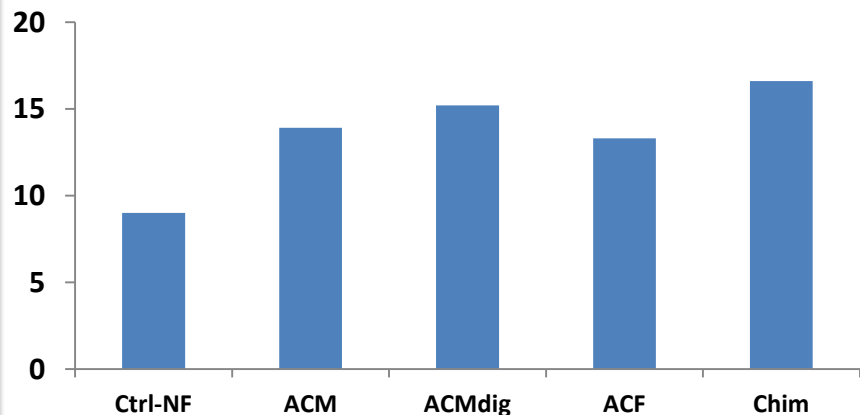
## Ptot Apporti



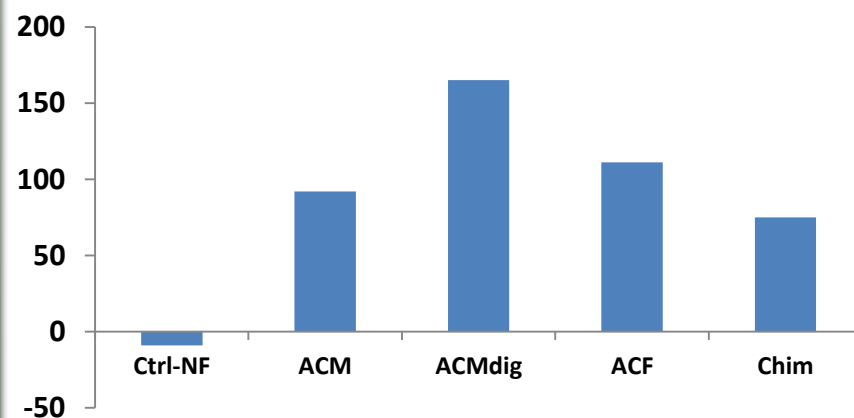
## P-labile Apporti



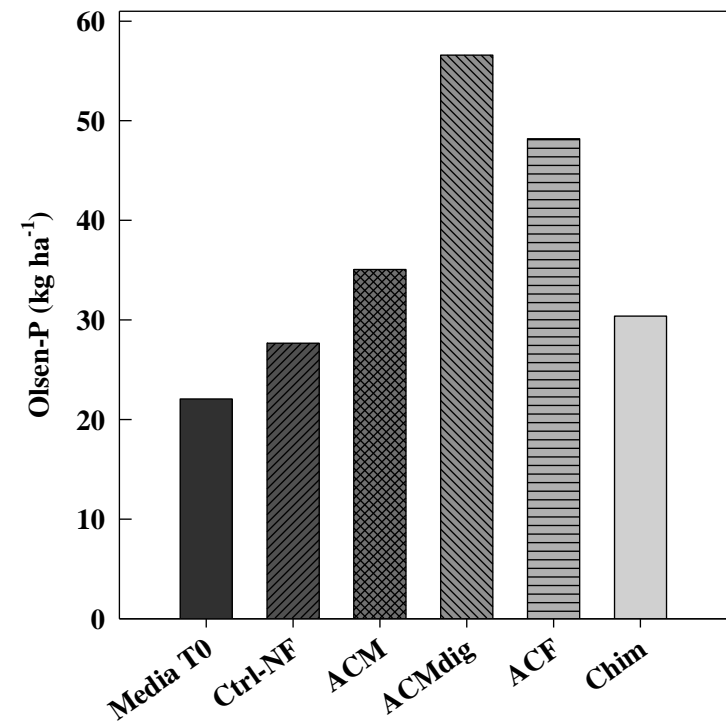
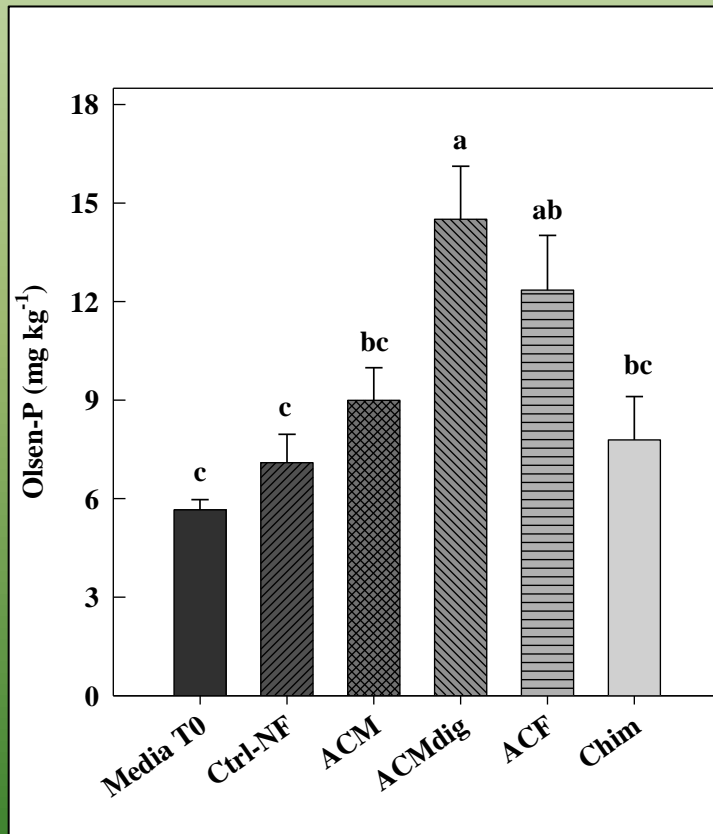
## P-tot Asportazioni



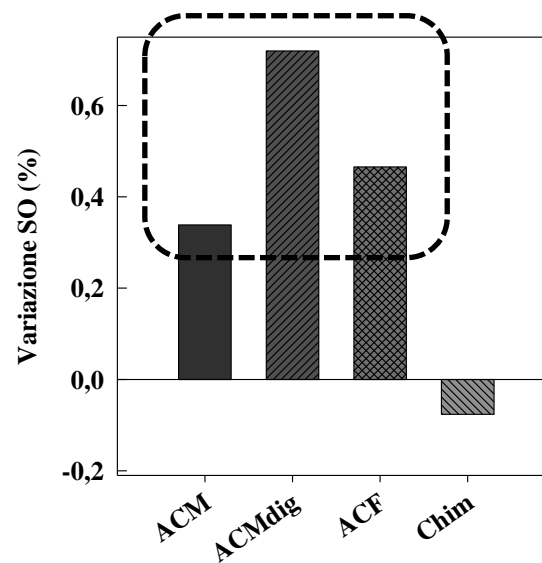
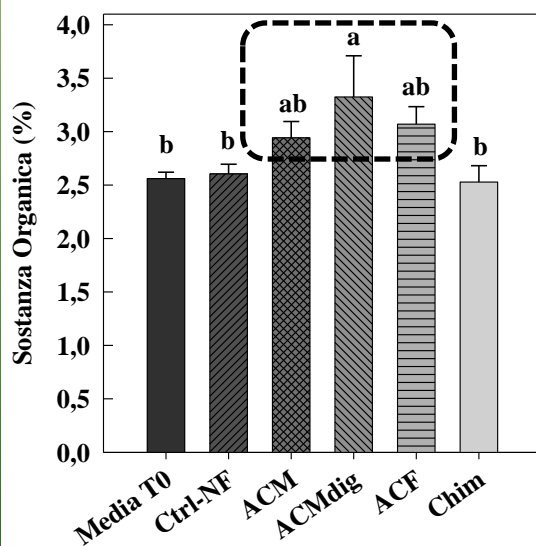
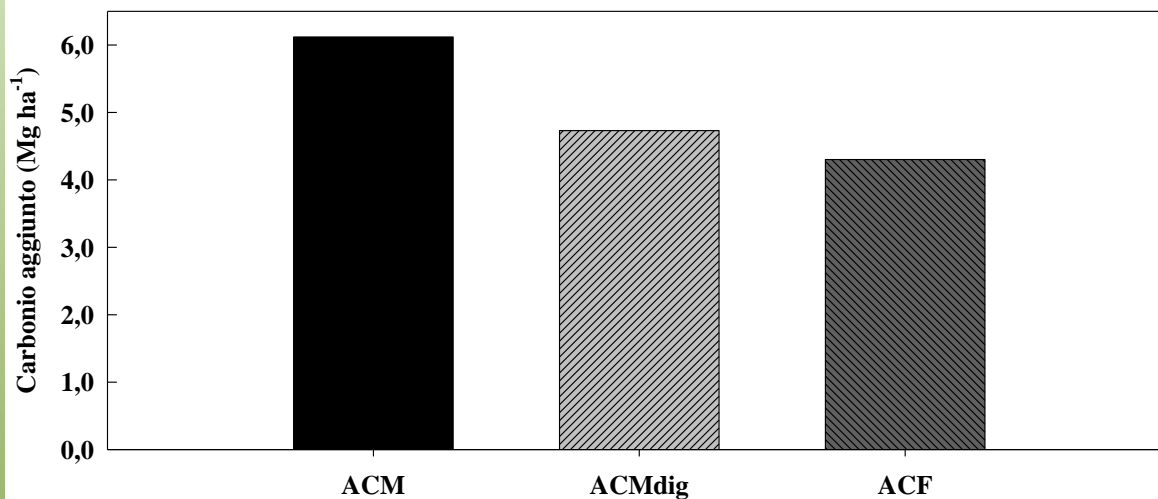
## P-budget



# Variazioni di Fosforo disponibile nel suolo



# Apporti di Carbonio org. e variazioni SO nel suolo





# Conclusioni e prospettive

**Grazie per la vostra attenzione**

**[marco.grigatti@gmail.com](mailto:marco.grigatti@gmail.com)**



# Utilizzo apparente elementi nutritivi

| Trattamento        | N-U <sub>app</sub><br>(%) | N-U <sub>app</sub><br>(%) <sup>§</sup> | N-EAR<br>(%) <sup>§</sup> |  | P-U <sub>app</sub><br>(%) | P-U <sub>app</sub><br>(%) <sup>**</sup> | P-EAR<br>(%) | P-EAR<br>(%) <sup>**</sup> |
|--------------------|---------------------------|--|---------------------------|--|---------------------------|---|--------------|----------------------------|
| Ctrl-NF            | -                         |  | -                         |  | -                         | -                                       | -            | -                          |
| ACM                | 6,3                       | 15,7                                   | 53                        |  | 4,6                       | 20,7                                    | 109          | 490                        |
| ACM <sub>dig</sub> | 8,4                       | 21,1                                   | 59                        |  | 3,4                       | 11,0                                    | 70           | 224                        |
| ACF                | 6,5                       | 16,2                                   | 54                        |  | 3,5                       | 10,9                                    | 89           | 279                        |
| Chim               | 57,8                      | 57,8                                   | -                         |  | 5,5                       | 5,5                                     | -            | -                          |

§calcolato sull'N disponibile; \*\* calcolato sul P- labile;

$$U_{app} = 100 \times [(Asportazioni N_{TRATTAMENTO} - Asportazioni N_{CTRL-NF}) / Apporti N_{TRATTAMENTO}];$$

$$EAR = 100 \times [(Asportazioni N_{COMPOST} / N_{COMPOST}) / (Asportazioni N_{Chim} / N_{Chim})];$$

# Budget elementi nutritivi

| Trattamento        | N <sub>tot</sub><br>Apporti<br>(kg ha <sup>-1</sup> ) | N <sub>efficiente</sub><br>Apporti<br>(kg ha <sup>-1</sup> ) | N <sub>tot</sub><br>Asportazioni<br>(kg ha <sup>-1</sup> ) | N-budget<br>(kg ha <sup>-1</sup> ) | P <sub>tot</sub><br>Apporti<br>(kg ha <sup>-1</sup> ) | P <sub>Labile</sub><br>Apporti<br>(kg ha <sup>-1</sup> ) | P <sub>tot</sub><br>Asportazioni<br>granella<br>(kg ha <sup>-1</sup> ) | P-budget<br>(kg ha <sup>-1</sup> ) |
|--------------------|---|--|--|------------------------------------|---|--|--|------------------------------------|
| Ctrl-NF            | -   | -  | 59   | -59                                | -   | -  | 9,0  | -9                                 |
| ACM                | 450   | 180*   | 87   | 93                                 | 106   | 24   | 13,9   | 92                                 |
| ACM <sub>dig</sub> | 450   | 180*   | 97   | 83                                 | 180   | 56   | 15,2   | 165                                |
| ACF                | 450   | 180*   | 88   | 92                                 | 124   | 40   | 13,3   | 111                                |
| Chim               | 180   | 180**  | 163  | 17                                 | 138   | 138  | 16,6   | 75                                 |

\*40% come da MAS (massima applicazione standard in zone vulnerabili da nitrati), secondo il Regolamento 3 della Regione Emilia Romagna (40%);

\*\*100% come da MAS; limite N disponibile come da MAS per frumento tenero: 180 kg ha<sup>-1</sup>.

Precessione: Soia. Budget (N;P) = Apporti totali (N;P) - Asportazioni granella (N;P).