

● PROVE SVOLTE A MODENA E BOLOGNA NEL BIENNIO 2014-2015

# Frumento tenero: resa e proteine con concimi non a pronto effetto

L'impiego di fertilizzanti azotati a lento rilascio distribuiti a inizio accestimento ha consentito di ottenere rese non inferiori a quelle conseguite con fertilizzanti convenzionali frazionati. La riduzione delle dosi di azoto ha comportato in quasi tutte le tesi un calo del contenuto proteico della granella

di **Angelo Sarti**

I concimi «non a pronto effetto» sono caratterizzati da un rilascio modulato nel tempo degli elementi nutritivi in essi contenuti. Solitamente vengono classificati in funzione del meccanismo che regola il rilascio dell'elemento fertilizzante (vedi riquadro a pag. 65).

I meccanismi che portano al lento rilascio dell'elemento fertilizzante si differenziano in funzione della tipologia di fertilizzante.

L'uso dei concimi a lento rilascio assicura diversi vantaggi:

- maggiore efficienza d'uso del concime: la disponibilità nel tempo dell'azoto ne ottimizza l'assorbimento e l'utilizzo da parte delle piante;
- possibilità di ridurre il numero di interventi in campo;
- minori rischi di fitotossicità per via di una cessione graduale dell'azoto;
- disponibilità dell'elemento nel lungo periodo;
- minori rischi di perdite di azoto per lisciviazione o volatilizzazione.



Imola 2015, fase di accestimento della coltura

## Le tesi che hanno fornito i migliori risultati

**2014.** I dati raccolti nel 2014 sono riportati in tabella 4.

La **resa** produttiva più alta è stata fornita dalla tesi 13 (Rhizovit 35 N-Pro-

cess a dose ridotta) con 7,53 t/ha che, tuttavia, non si è statisticamente differenziata dalle produzioni ottenute nelle restanti tesi, con eccezione della tesi 5 (Entec 46 a dose ridotta; 6,29 t/ha).

In generale si evidenzia una minore produzione con la riduzione dell'ap-

**TABELLA 1 - Scheda agronomica delle prove svolte su frumento tenero**

	2014	2015
Ubicazione della prova	Modena, località Vaciglio	Imola (Bologna)
Varietà	Bologna	Bologna
Tessitura terreno	Argilloso-limoso	Argilloso-limoso
Precessione colturale	Prato	Set aside
Data di semina	13-11-2013	3-11-2014
<b>Concimazione azotata</b>		
1ª distribuzione	25-2: concimi a lento rilascio	19-2: concimi a lento rilascio
	10-3: nitrato ammonico (tesi 2-3)	10-3: nitrato ammonico (tesi 2-3)
2ª distribuzione	20-3: urea (tesi 2,3,8 e 9)	2-4: urea (tesi 2,3,8,9) ed Entec 26 (tesi 6 e 7)
3ª distribuzione	15-4: nitrato ammonico 27% N	24-4: nitrato ammonico 27% N
<b>Diserbo</b>		
Pre-emergenza	-	Algor Platin 3 L/ha
Post-emergenza	Traxos One 1 L/ha	Lontrel 75 G 100 g/ha
<b>Difesa fitosanitaria</b>		
Levata	Amistar Plus 2 L/ha	Agorà 0,5 L/ha
Spigatura	Amistar Plus 2 L/ha	Proline Star 1 L/ha Mavrik 20 EW 250 mL/ha
Raccolta	4 luglio	6 luglio

## Come sono state impostate le prove

Nel biennio 2014 e 2015 Astra Innovazione e Sviluppo, con il coordinamento del Centro ricerche produzioni vegetali (Crpv) di Cesena (Forlì-Gesena), ha condotto prove di concimazione azotata su frumento tenero con fertilizzanti non a pronto effetto. Le prove rientravano nel progetto Cereal.Pro.Ve finanziato dalla Regione Emilia-Romagna (lr 28/98).

I campi sperimentali sono stati allestiti in provincia di Modena (località Vaciglio) nel 2014 e in provincia di Bologna (Imola) nel 2015. In *tabella 1* sono riportate le principali indicazioni inerenti le caratteristiche del terreno e la gestione agronomica dei campi. In entrambe le località si è adottato un disegno sperimentale a blocchi randomizzati con 4 repliche.

La superficie di raccolta delle parcelle è stata di 10 m<sup>2</sup>.

**Obiettivo della sperimentazione era quello di migliorare l'efficienza della concimazione azotata su un frumento tenero di forza (varietà Bologna) attraverso l'impiego di concimi non a pronto effetto.**

La linea tecnica di fertilizzazione azo-

tata su frumento, in generale, prevede che si eseguano 2-3 interventi effettuati nelle fasi fenologiche di «spiga 1 cm», inizio levata e botticella.

Lo stadio di botticella è determinante per il miglioramento qualitativo della granella ed è ritenuto fondamentale nei frumenti teneri di forza e nel grano duro.

Un piano di concimazione tradizionale basato su concimi a pronto effetto frazionati in tre epoche è stato messo a confronto con linee di fertilizzazione che prevedevano l'impiego di azotati non a pronto effetto nella fase di inizio accestimento abbinati a un intervento con nitrato ammonico allo stadio di botticella. La dose distribuita in questa fase (30 kg/ha di azoto) è rimasta invariata in tutte le tesi a confronto. È stata inoltre inserita una tesi non concimata come controllo (testimone).

Il protocollo sperimentale prevedeva per ciascuna linea di concimazione due distinti apporti di azoto:

- 100% del fabbisogno azotato della coltura, stimato secondo le indicazioni dei Disciplinari di produzione inte-

grata (Dpi) della Regione Emilia-Romagna (dose piena);

- 80% del fabbisogno di azoto come da Dpi (dose ridotta).

I **piani di concimazione** testati con le dosi di azoto distribuite nelle diverse fasi del ciclo colturale sono riportati nella *tabella 2*. Complessivamente si sono valutate 12 tesi nel 2014, mentre nel 2015 si sono aggiunte 3 tesi portando il loro numero a 15.

Le **tipologie fertilizzanti** inserite nella sperimentazione sono state 4: inibizione dell'ureasi (NBPT); inibizione della nitrificazione (3,4 DMPP); ricopertura con doppia membrana organica e inorganica; concimi organo-minerali. Le principali caratteristiche dei formulati commerciali utilizzati sono riportati in *tabella 3*.

I **parametri rilevati** sono stati: altezza delle piante, resa produttiva, peso ettolitrico e contenuto proteico della granella. Quest'ultimo è stato determinato mediante Foss Infratec 1241 Grain Analyzer. I dati raccolti sono stati sottoposti all'analisi della varianza ANOVA e al test di Duncan per la separazione delle medie. ●

**TABELLA 2 - Tesi sperimentali adottate nel biennio 2014-2015**

Tesi (n.)	Azoto distribuito (%) (1)	Inizio accestimento			Spiga 1 cm			Levata			Botticella			Totale apporto N (kg/ha)		
		concime	N (kg/ha) 2014	N (kg/ha) 2015	concime	N (kg/ha) 2014	N (kg/ha) 2015	concime	N (kg/ha) 2014	N (kg/ha) 2015	concime	N (kg/ha) 2014	N (kg/ha) 2015	2014	2015	
1		testimone													0	0
2	100				nitrato amm.	70	66	urea	70	66	nitrato amm.	30	30	170	162	
3	80				nitrato amm.	53	50	urea	53	50	nitrato amm.	30	30	136	130	
4	100	Entec 46	140	132							nitrato amm.	30	30	170	162	
5	80	Entec 46	106	100							nitrato amm.	30	30	136	130	
6 (2)	100	Entec 26		66				Entec 26		66	nitrato amm.		30		162	
7 (2)	80	Entec 26		50				Entec 26		50	nitrato amm.		30		130	
8	100	Entec 26	70	88				urea	70	44	nitrato amm.	30	30	170	162	
9	80	Entec 26	53	56				urea	53	44	nitrato amm.	30	30	136	130	
10	100	Azoto formula 3	140	132							nitrato amm.	30	30	170	162	
11	80	Azoto formula 3	106	100							nitrato amm.	30	30	136	130	
12	100	Rhizovit 35 N-Process	140	132							nitrato amm.	30	30	170	162	
13	80	Rhizovit 35 N-Process	106	100							nitrato amm.	30	30	136	130	
14	100	Azotop 30	140	132							nitrato amm.	30	30	170	162	
15 (2)	80	Azotop 30		100							nitrato amm.		30		130	

(1) Calcolato secondo indicazioni Dpi Regione Emilia-Romagna. (2) Tesi non presente nel 2015.

Lo stadio di botticella è importante per la qualità della granella, per cui in tutte le tesi è stato effettuato un trattamento con nitrato ammonico a pronto effetto.

**TABELLA 3 - Caratteristiche dei fertilizzanti impiegati**

Nome commerciale (ditta distributrice)	N (%)	Forma azotata	Note
Azoto formula 3 (Open Green)	35	N ammoniacale 9% + N ureico 26%	23% SO <sub>3</sub> solubile in acqua - contiene inibitore dell'ureasi NBPT
Azotop 30 (Scam)	30	1% N organico + 6% N ammoniacale + 23% N ureico	Concime organo-minerale azotato - 7,5% SO <sub>3</sub> solubile in acqua - 0,01% Zn totale - 7,5% C organico - 2,7% C organico umico e folico
Entec 26 (Euro Chem Agro)	26	7,5% N nitrico + 18,5 N nitrico	32% SO <sub>3</sub> solubile in acqua - contiene inibitore della nitrificazione 3,4 DMPP
Entec 46 (Euro Chem Agro)	46	46% N ureico	Contiene inibitore della nitrificazione 3,4 DMPP
Rhizovit 35 N-Process (Timac Agro)	35	N ammoniacale 5% + N ureico 30%	Urea ammonio solfato (SO <sub>3</sub> ) con doppia membrana organica e inorganica; 15% SO <sub>3</sub> solubile in acqua

porto azotato, sebbene non sia statisticamente significativa rispetto alle tesi fertilizzate a piena dose.

Le parcelle concimate a dose piena con Entec 46 (tesi 4; 7,04 t/ha), Azoto formula 3 (tesi 10; 7,17 t/ha), Rhizovit 35 N-Process (tesi 12; 7,40 t/ha) e Azotop 30 (tesi 14; 7,29 t/ha) mostrano produzioni superiori, ma non significativamente differenti, alla tesi fertilizzata con nitrato ammonico e urea a dose piena (tesi 2; 6,91 t/ha).

Tutte le tesi concimate hanno fornito granella con un **contenuto proteico** statisticamente superiore al testimone. La riduzione della dose ha causato, a parità di concimazione azotata in botticella (30 kg/ha di N), un significativo calo del contenuto proteico nelle parcelle concimate a dose ridotta, a eccezione della tesi 3 (nitrato ammonico + urea a dose ridotta).

I risultati relativi a indice produttivo, peso ettolitrico e altezza piante sono consultabili all'indirizzo internet riportato a fine articolo.

**2015.** Nelle tesi concimate a dose piena le **rese** più elevate sono state raggiunte dalle tesi 4 (Azoto formula 3; 7,73 t/ha) e 10 (Entec 46; 7,71 t/ha) (tabella 4). Produzioni inferiori, anche se non significativamente differenti dalle tesi 7 e 10, si sono avute con le tesi 12 (Rhizovit 35 N-Process) e 14 (Azotop 30), entrambe con 7,20 t/ha. Le rese delle tesi 4 e 10 sono risultate significativamente superiori a quella concimata con nitrato ammonico e urea (tesi 2, 7,03 t/ha), mentre le tesi 12 e 14 non si sono differenziate dalla tesi 2. La riduzione della dose di azoto non ha provocato significative flessioni produttive per le tesi 11 (Azoto formula 3; 7,47 t/ha) e

13 (Rhizovit 35 N-Process; 6,54 t/ha). Anche nella tesi 8 e 9 in cui l'Entec 26 è abbinato all'urea non si è avuto calo produttivo con la riduzione della dose, seppure le prestazioni produttive siano state significativamente inferiori a quelle raggiunte da Entec 46 e Azoto formula 3.

Nelle parcelle concimate con nitrato ammonico + urea a dose piena (tesi 2) si è registrata una resa di 7,03 t/ha, statisticamente non dissimile da quella ottenuta con una riduzione dell'apporto azotato (tesi 3; 6,92 t/ha).

Il **contenuto proteico** più elevato (12,6%) si è ottenuto nella tesi 2, valore non significativamente diverso da quelli rilevati nelle tesi con apporti azotati a dose piena. Fanno eccezione le tesi concimate con Entec 26 con doppia distribuzione (inizio accestimento + levata) e con Azotop 30.

La riduzione dell'apporto azotato, a parità di unità azotate distribuite in botticella, ha significativamente pe-

nalizzato il contenuto proteico della granella nelle tesi dove si sono impiegati Entec 46 (11,7%), Azoto formula 3 (11,9%) e Rhizovit 35 N-Process (11,5%). I risultati relativi a indice produttivo, peso ettolitrico e altezza piante sono consultabili all'indirizzo internet riportato a fine articolo.

## Effetto positivo su resa e proteine

**Rese produttive.** Nel grafico 1 sono riportate le medie produttive del biennio indicizzate sulla tesi 2, cioè sulla linea di concimazione tradizionale con azotati a pronto effetto (resa produttiva tesi 2 = 100)

Nel biennio sperimentale 2014-2015 l'impiego di fertilizzanti azotati non a pronto effetto distribuiti in fase di inizio accestimento ha consentito di ottenere, fatta eccezione per le tesi 6 e 7, rese non inferiori a quelle conseguite con fertilizzanti convenzionali frazio-

## QUALI SONO I CONCIMI NON A PRONTO EFFETTO

**Concimi condensati a bassa solubilità.** Sono ottenuti per reazione dell'urea con diverse aldeidi, ottenendo così prodotti con caratteristiche chimiche diverse. Rientrano in questo gruppo l'Ureaformaldeide (Uf), la Crotonilidendiurea (Cdu) e l'Isobutilidendiurea (Ibdu).

**Concimi ricoperti.** I granuli sono incapsulati da uno strato di materiale allo scopo di rallentare il rilascio dell'azoto nel terreno.

Il rivestimento può essere effettuato con materiali di varia natura (zolfo, zolfo e polimeri, polimeri vari,

ecc.). La velocità di rilascio dipende dalla natura del rivestimento e dal suo spessore.

**Concimi organici.** Gli elementi nutritivi vengono rilasciati attraverso la mineralizzazione a opera dei microrganismi.

**Concimi organo-minerali.** Sono ottenuti per reazione o miscela di uno o più concimi organici con uno o più concimi minerali semplici o composti.

**Concimi con inibitori della nitrificazione e dell'attività ureasica.** Vengono indicati con il termine di «concimi stabilizzati» e a stretto rigore non

dovrebbero essere inclusi tra i non a pronto effetto, in quanto la loro azione non è modulata sulla curva di cessione dell'azoto nel tempo, ma sulla tipologia di forma di azoto disponibile (nitrica, ammoniacale e ureica). La disponibilità dell'azoto viene bloccata o ritardata inibendo il processo di nitrificazione (inibitore della nitrificazione, ad esempio 3,4 DMPP) o di mineralizzazione dell'urea (inibitore dell'attività ureasica NBPT).

**Miscela.** Sono concimi NPK, NK, N minerali con l'azoto in parte a lento rilascio. ●



**TABELLA 4 - Resa produttiva e proteine della granella di frumento tenero (2014-2015)**

Tesi (n.) ( <sup>1</sup> )	Resa produttiva (t/ha; 13% um.)		Proteine (% s.s.)	
	2014	2015	2014	2015
1	5,79 c	2,86 h	10,7 f	10,1 f
2	6,91 abc	7,03 bcde	12,8 a	12,6 a
3 ( <sup>2</sup> )	6,65 abc	6,92 bcde	12,7 ab	12,5 ab
4	7,04 ab	7,71 a	12,6 ab	12,5 ab
5 ( <sup>2</sup> )	6,29 bc	6,75 cdef	12,1 de	11,7 cde
6 ( <sup>3</sup> )	-	6,41 ef	-	12,0 bcd
7 ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> )	-	5,71 g	-	12,0 bcd
8	6,99 ab	6,78 cdef	12,4 bc	12,4 ab
9 ( <sup>2</sup> )	6,65 abc	6,48 ef	12,0 de	12,2 abc
10	7,17 ab	7,73 a	12,5 bc	12,4 ab
11 ( <sup>2</sup> )	7,14 ab	7,47 ab	11,9 e	11,9 cde
12	7,40 ab	7,20 abcd	12,6 ab	12,2 abc
13 ( <sup>2</sup> )	7,53 a	6,54 cdef	12,2 cd	11,5 e
14	7,29 ab	7,20 abc	12,4 bc	12,0 bcd
15 ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> )	-	6,16 fg	-	11,6 de
<b>Medie</b>	<b>6,91</b>	<b>6,60</b>	<b>12,2</b>	<b>12,0</b>
<b>C.V. (%)</b>	<b>9,7</b>	<b>6,2</b>	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>
<b>Significatività</b>	<b>*</b>	<b>**</b>	<b>**</b>	<b>**</b>

(<sup>1</sup>) Per il dettaglio delle singole tesi si veda la *tabella 2*.

(<sup>2</sup>) Dose di azoto dimezzata del 20% rispetto al fabbisogno calcolato secondo indicazioni Dpi Regione Emilia-Romagna.

(<sup>3</sup>) Tesi non presente nel 2015.

**Significatività** = valori contrassegnati da lettere uguali non differiscono significativamente per  $P \leq 0,05$  (test di Duncan); \*\*:  $P = 0,01$ ; \*:  $P = 0,05$ .

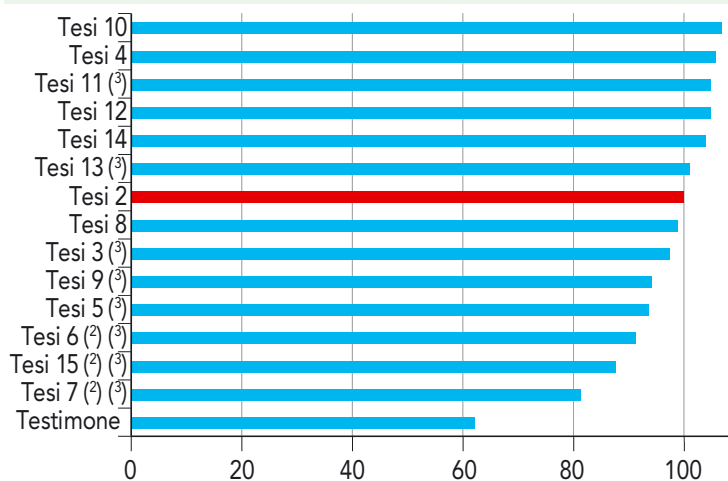
Nel 2014 solo la tesi 5 si è differenziata statisticamente dalle altre tesi in termini di resa.

nati nelle fasi di «spiga 1 cm» e levata (tesi 2). Nelle linee di fertilizzazione azotata con concimi non a pronto effetto è stato comunque mantenuto l'apporto azotato in botticella con nitrato ammonico per il miglioramento del titolo proteico della granella.

L'impiego di Entec 46, Azoto formula 3, Rhizovit N35-Process e Azotop 30 ha fornito, rispetto alla linea di concimazione tradizionale, rese produttive superiori. Tuttavia, solo nel 2015, e limitatamente ad Azoto formula 3 ed Entec 46, queste produzioni sono risultati significativamente superiori alla tesi 2. La riduzione della dose di azoto non ha portato significative perdite produttive nel 2014, mentre i risultati 2015 indicano flessioni produttive significative per Entec 46, Entec 26 frazionato a inizio accestimento e levata e Azotop 30.

**Contenuto proteico.** L'influenza degli azotati a lento rilascio sulla contenuto proteico costituiva un elemento di particolare interesse nella sperimentazione. Nel *grafico 2* sono riportate le medie del biennio dei contenuti proteici indicizzati sui testimoni (contenuto proteico del testimone = 100). Con l'eccezione della tesi 2, nel 2014 la riduzione della dose di azoto ha sempre comportato una riduzione del contenuto proteico della granella che, seppur limitata, è risultato sempre statisticamente significativa. Nel 2015 il calo del titolo proteico

**GRAFICO 1 - Media delle rese produttive del biennio indicizzate sulla tesi 2 (<sup>1</sup>)**



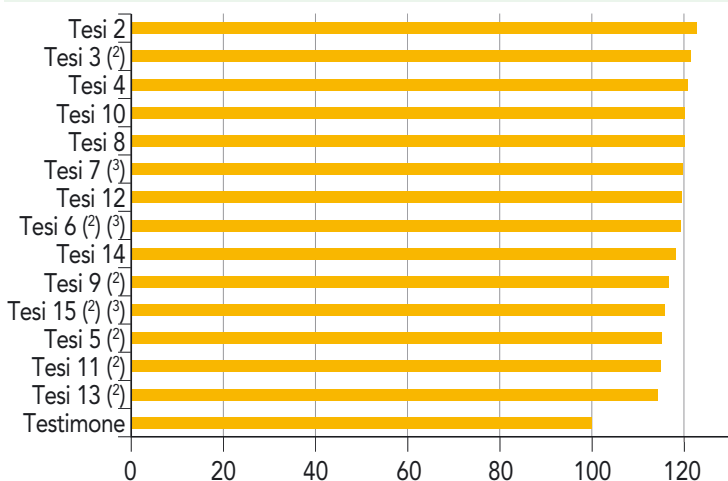
Le tesi sono riportate nel grafico in ordine decrescente di resa.

Per il dettaglio delle singole tesi si veda la *tabella 2*.

(<sup>1</sup>) Resa in granella tesi 2 = 100. (<sup>2</sup>) Tesi presente solo nel 2015. (<sup>3</sup>) Dose di azoto dimezzata del 20% rispetto al fabbisogno calcolato secondo indicazioni Dpi Regione Emilia-Romagna.

Rispetto alla tesi 2 presa a riferimento, la tesi 10 è quella che ha ottenuto una resa maggiore (106,9).

**GRAFICO 2 - Media del contenuto in proteine del biennio indicizzate sul testimone (<sup>1</sup>)**



Le tesi sono riportate nel grafico in ordine decrescente di contenuto in proteine.

Per il dettaglio delle singole tesi si veda la *tabella 2*.

(<sup>1</sup>) Contenuto proteico testimone = 100. (<sup>2</sup>) Dose di azoto dimezzata del 20% rispetto al fabbisogno calcolato secondo indicazioni Dpi Regione Emilia-Romagna.

(<sup>3</sup>) Tesi presente solo nel 2015.

Il contenuto di proteine della granella, a parte la tesi 2, tende a ridursi nelle altre tesi in entrambi gli anni di prova.

è stato confermato per le tesi concimate con dose ridotta. Fan- no eccezione le tesi fertilizzate con Entec 46, Azoto formula 3 e Rhizovit 35 N-Process.

**Angelo Sarti**

Astra Innovazione e Sviluppo  
Unità «Mario Neri», Imola (Bologna)



Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a:  
[redazione@informatoreagrario.it](mailto:redazione@informatoreagrario.it)

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia:  
[www.informatoreagrario.it/rdLia/15ia44\\_8214\\_web](http://www.informatoreagrario.it/rdLia/15ia44_8214_web)

# Frumento tenero: resa e proteine con concimi non a pronto effetto

## BIBLIOGRAFIA

**Cristiani C., Alvisi G. (2002)** - Effetto di concimi azotati su resa e qualità del grano tenero. L'Informatore Agrario, 48: 71-73.

**Benedetti A., Nardi P., Trincherà A, Sarnipoli A.M. (2004)** - Classificazione e van-

taggi dei concimi non a pronto effetto. L'Informatore Agrario, 34: 63-68.

**Benedetti A., Baroccio F., Trincherà A. (2009)** - Concimi «non a pronto effetto», un meccanismo d'azione speciale. Terra e Vita, Supplemento, 5: 30-32.

**Regione Emilia-Romagna - Disciplinari di produzione integrata (2015) - Frumento.** <http://agricoltura.regione.emilia-romagna.it/produzioni-agroalimentari/doc/disciplinari/produzione-integrata/Collezione-dpi/disciplinari-2015>

**TABELLA A - Tesi sperimentali adottate nel biennio 2014-2015**

Tesi (n.)	Azoto distribuito (%) (1)	Inizio accestimento			Spiga 1 cm			Levata			Botticella			Totale apporto N (kg/ha)		
		concime	N kg/ha 2014	N kg/ha 2015	concime	N kg/ha 2014	N kg/ha 2015	concime	N kg/ha 2014	N kg/ha 2015	concime	N kg/ha 2014	N kg/ha 2015	2014	2015	
1		testimone													0	0
2	100				nitrato amm.	70	66	urea	70	66	nitrato amm.	30	30	170	162	
3	80				nitrato amm.	53	50	urea	53	50	nitrato amm.	30	30	136	130	
4	100	Entec 46	140	132							nitrato amm.	30	30	170	162	
5	80	Entec 46	106	100							nitrato amm.	30	30	136	130	
6 (2)	100	Entec 26		66				Entec 26		66	nitrato amm.		30		162	
7 (2)	80	Entec 26		50				Entec 26		50	nitrato amm.		30		130	
8	100	Entec 26	70	88				urea	70	44	nitrato amm.	30	30	170	162	
9	80	Entec 26	53	56				urea	53	44	nitrato amm.	30	30	136	130	
10	100	Azoto formula 3	140	132							nitrato amm.	30	30	170	162	
11	80	Azoto formula 3	106	100							nitrato amm.	30	30	136	130	
12	100	Rhizovit 35 N-Process	140	132							nitrato amm.	30	30	170	162	
13	80	Rhizovit 35 N-Process	106	100							nitrato amm.	30	30	136	130	
14	100	Azotop 30	140	132							nitrato amm.	30	30	170	162	
15 (2)	80	Azotop 30		100							nitrato amm.		30		130	

(1) Calcolato secondo indicazioni Dpi Regione Emilia-Romagna. (2) Tesi non presente nel 2015.

Lo stadio di botticella è importante per la qualità della granello per cui in tutte le tesi è stato effettuato un trattamento con nitrato ammonico a pronto effetto.

**TABELLA B - Resa produttiva e proteine della granella di frumento tenero (2014-2015)**

Tesi (n.) ( <sup>1</sup> )	Resa produttiva (t/ha; 13% umid.)		Indice produttivo		Proteine (% s.s.)		Peso ettolitrico (kg/hL)		Altezza piante (cm)	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
1	5,79 c	2,86 h	83,8	40,6	10,7 f	10,1 f	79,3 ab	77,6 c	78 b	68 b
2	6,91 abc	7,03 bcde	100,0	100,0	12,8 a	12,6 a	79,3 ab	79,9 ab	80 a	78 a
3 (3)	6,65 abc	6,92 bcde	96,2	98,5	12,7 ab	12,5 ab	79,7 a	80,0 ab	80 a	79 a
4	7,04 ab	7,71 a	101,9	109,7	12,6 ab	12,5 ab	79,7 a	79,8 ab	82 a	80 a
5 (3)	6,29 bc	6,75 cdef	91,1	96,1	12,1 de	11,7 cde	79,5 a	79,5 ab	82 a	80 a
6 (4)	–	6,41 ef	–	91,2	–	12,0 bcd	–	80,2 a	–	80 a
7 (3)(4)	–	5,71 g	–	81,2	–	12,0 bcd	–	78,9 b	–	80 a
8	6,99 ab	6,78 cdef	101,2	96,4	12,4 bc	12,4 ab	78,7 cd	80,1 a	81 a	81 a
9 (3)	6,65 abc	6,48 ef	96,2	92,1	12,0 de	12,2 abc	79,2 ab	80,5 a	82 a	80 a
10	7,17 ab	7,73 a	103,8	110,0	12,5 bc	12,4 ab	79,0 bc	79,9 ab	82 a	80 a
11 (3)	7,14 ab	7,47 ab	103,4	106,2	11,9 e	11,9 cde	79,5 a	80,1 ab	82 a	81 a
12	7,40 ab	7,20 abcd	107,1	102,4	12,6 ab	12,2 abc	78,5 d	79,8 ab	82 a	81 a
13 (3)	7,53 a	6,54 cdef	109,0	93,0	12,2 cd	11,5 e	79,3 ab	79,4 ab	82 a	80 a
14	7,29 ab	7,20 abc	105,5	102,4	12,4 bc	12,0 bcd	78,7 cd	80,3 a	81 a	81 a
15 (3)(4)	–	6,16 fg	–	87,7	–	11,6 de	–	79,8 ab	–	80 a
<b>Medie</b>	<b>6,91</b>	<b>6,60</b>			<b>12,2</b>	<b>12,0</b>	<b>79,2</b>	<b>79,7</b>	<b>81</b>	<b>79</b>
<b>C.V. (%)</b>	<b>9,7</b>	<b>6,2</b>			<b>1,5</b>	<b>2,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,9</b>	<b>1,7</b>	<b>3,0</b>
<b>Significatività</b>	<b>*</b>	<b>**</b>			<b>**</b>	<b>**</b>	<b>**</b>	<b>**</b>	<b>**</b>	<b>**</b>

(<sup>1</sup>) Per il dettaglio delle singole tesi si veda la *tabella A*.

(<sup>2</sup>) Resa produttiva indicizzata sulla tesi 2 (resa produttiva tesi 2 = 100).

(<sup>3</sup>) Dose di azoto dimezzata del 20% rispetto al fabbisogno calcolato secondo indicazioni Dpi Regione Emilia-Romagna.

(<sup>4</sup>) Tesi non presente nel 2015.

**Significatività** = valori contrassegnati da lettere uguali non differiscono significativamente per  $P \leq 0,05$  (test di Duncan); **\*\***:  $P = 0,01$ ;

**\***:  $P = 0,05$ .

# L'INFORMATORE AGRARIO

[www.informatoreagrario.it](http://www.informatoreagrario.it)



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.