



**PERCOLAZIONE DEL NITRATO**

**NEI QUATTRO PRINCIPALI TERRENI FERRARESI**

**IN RELAZIONE ALLE CONDIZIONI IDROMETEREOLOGICHE E**

**MODELLAZIONE NUMERICA COME STRUMENTO GESTIONALE**

Mastrocicco M., Colombani N., Salemi E.

## FASI DI STUDIO: il contributo dell'idrogeologo

1. Quote di nitrati non asportate da colture possono passare dal terreno alle acque superficiali e sotterranee contaminandole
2. Per evitarlo vanno compresi e quantificati i fattori che determinano genesi, migrazione ed attenuazione dei nitrati
3. A tale scopo, sono stati attrezzati 4 siti, con diverse caratteristiche idrogeologiche e pedologiche
4. Si è poi creato e tarato un modello numerico per testarne la validità come strumento gestionale



★ Study site



T



MI



A

○ Metereological station



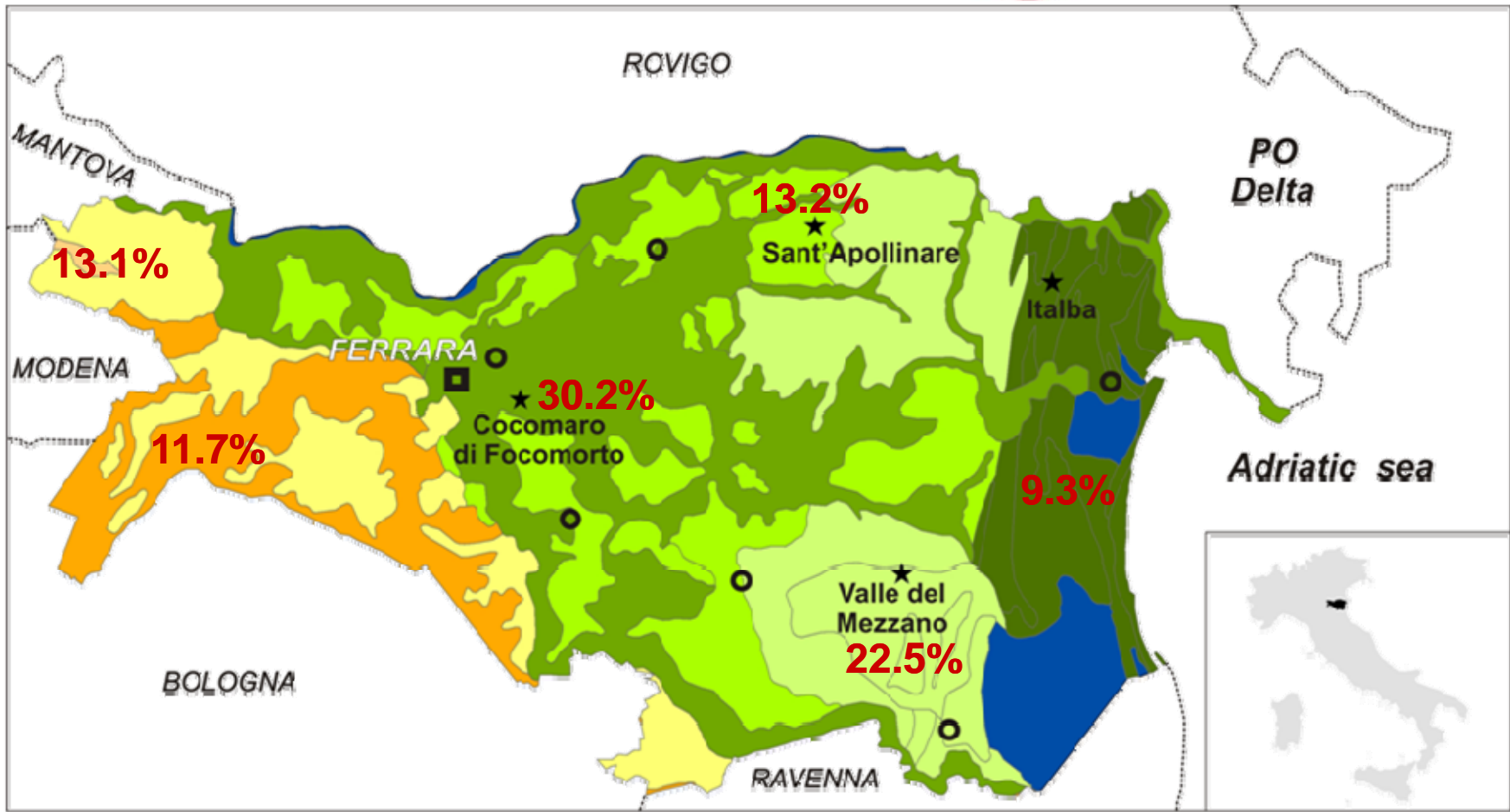
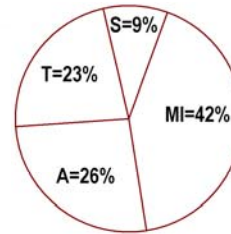
A



S



MI

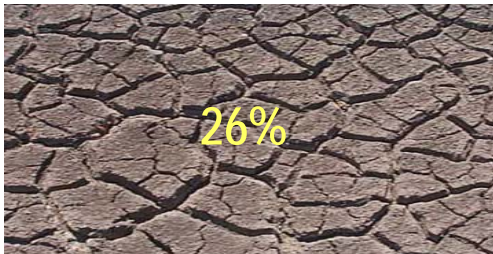


## COCOMARO DI FOCOMORTO



Profondità (cm)	Stratigrafia	D <sub>50</sub> (mm)	K (m/s)
0	LA	0.0100	2.02E-8
25	LA	0.0101	2.11E-8
50	LA	0.0129	2.83E-8
75	LA	0.0098	2.38E-8
100			

## SANT'APOLLINARE



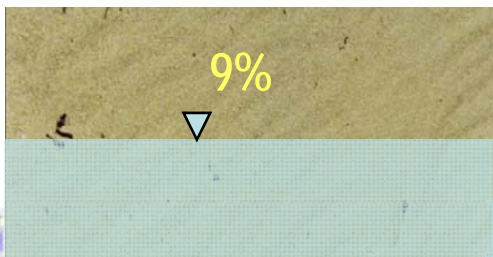
0	AL	0.0029	2.03E-9
25	AL	0.0030	1.86E-9
50	AL	0.0032	9.06E-10
75	LA	0.0184	5.79E-9
100			

## VALLE DEL MEZZANO

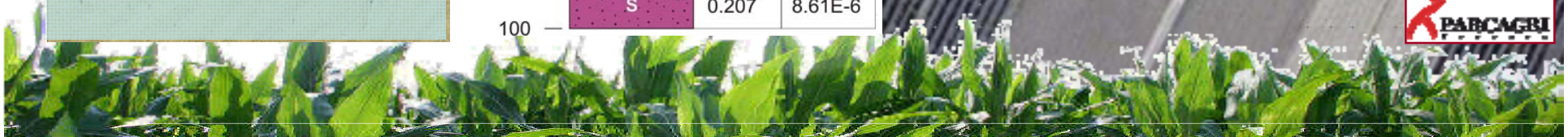


0	T	0.0110	3.22E-8
25	T	0.0114	3.14E-8
50	T	0.0108	3.04E-8
75	T	0.0104	2.92E-8
100			

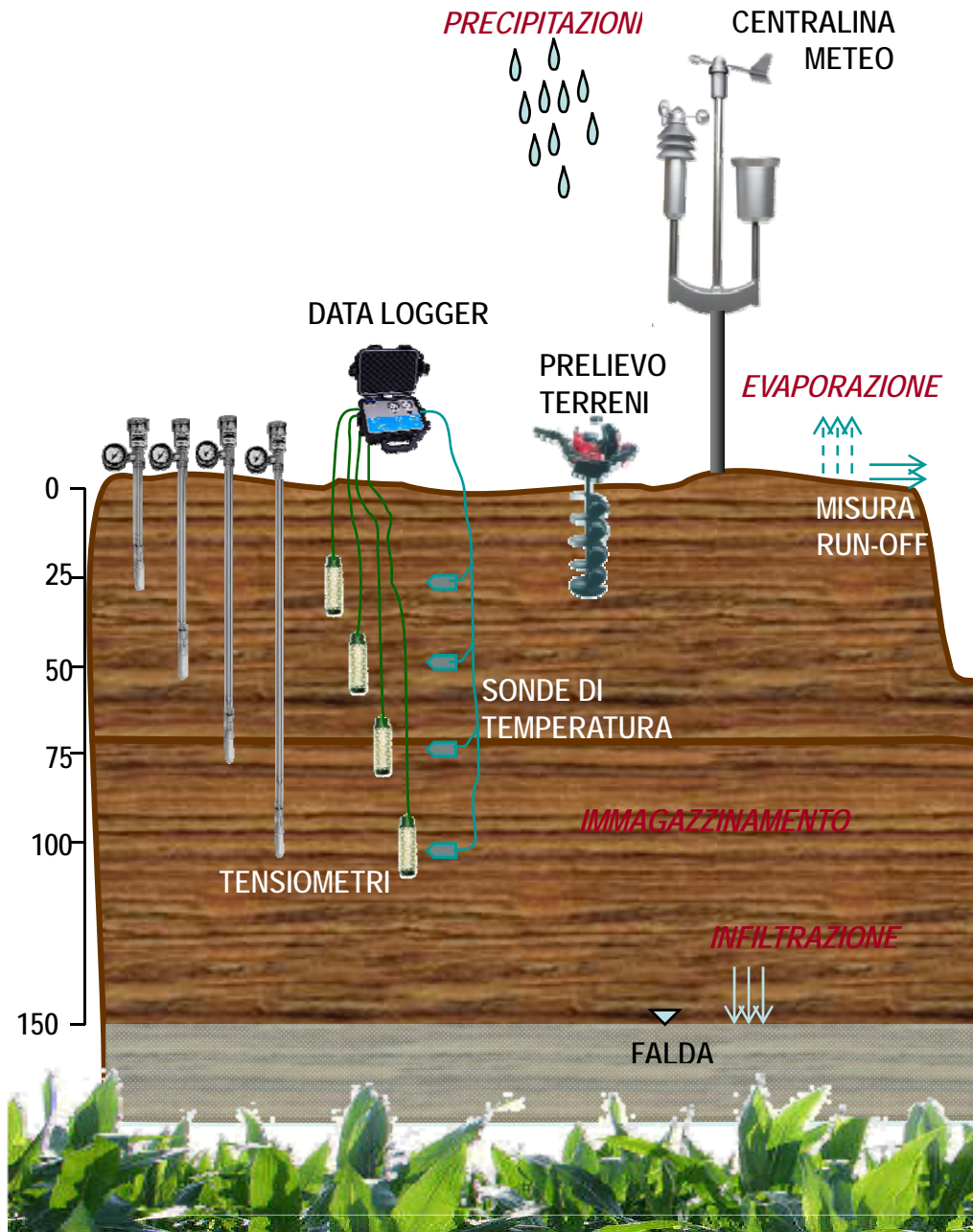
## ITALBA



0	S	0.202	6.93E-6
25	S	0.196	4.24E-6
50	S	0.185	2.32E-6
75	S	0.207	8.61E-6
100			

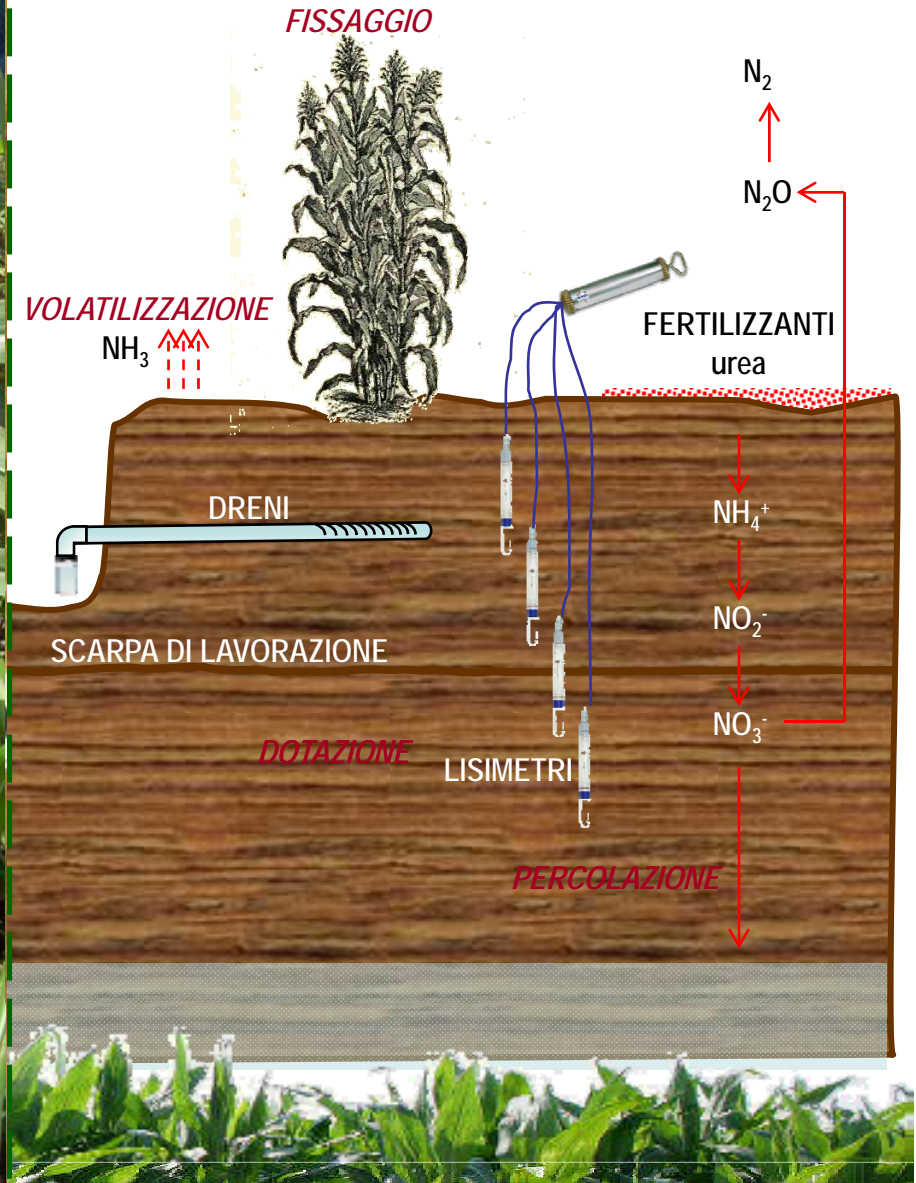


# BILANCIO IDRICO



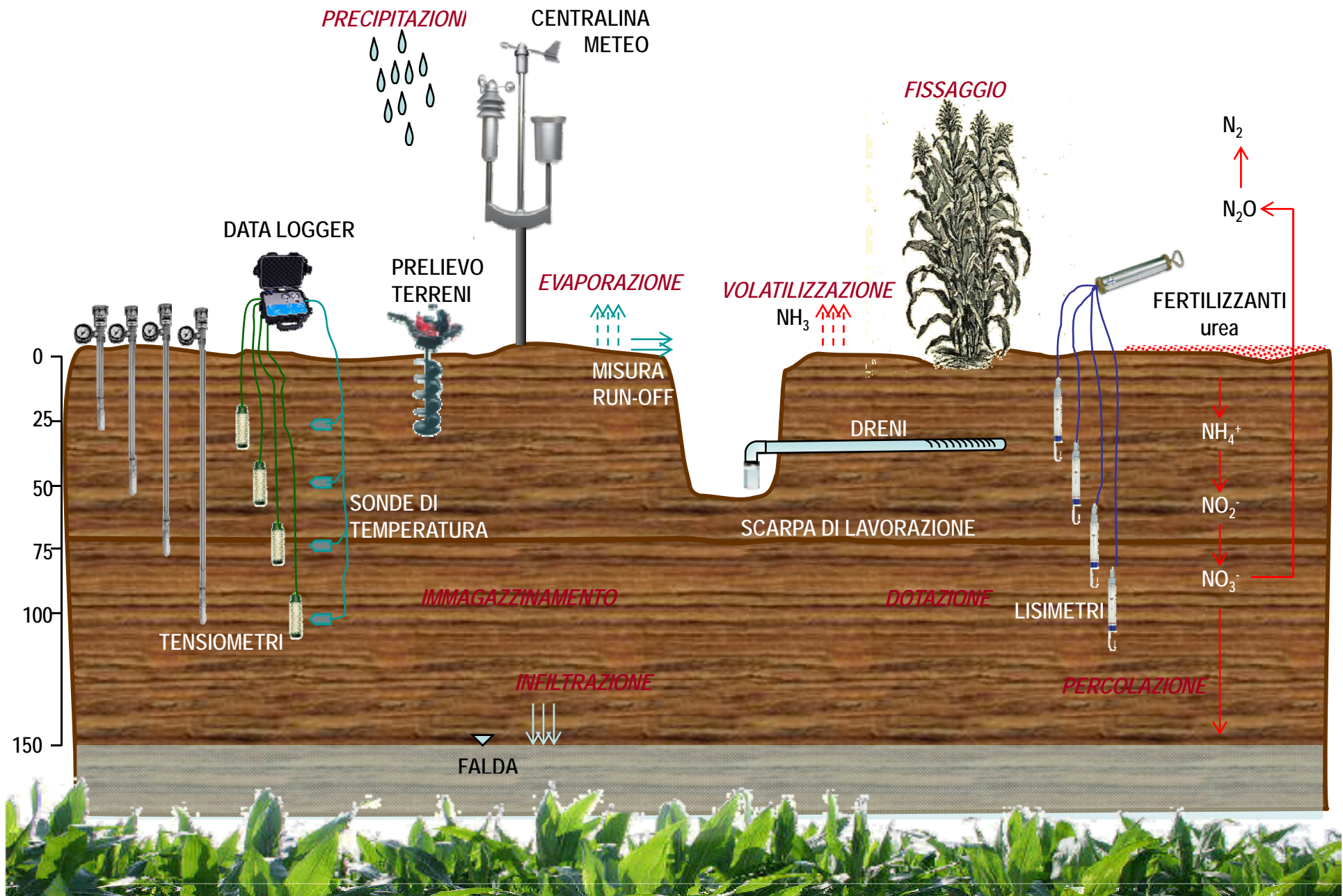


# BILANCIO DELL'AZOTO



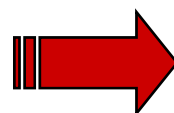
# BILANCIO IDRICO

# BILANCIO DELL'AZOTO



## DATI IDROMETEREOLOGICI

Precipitazione giornaliera (mm)
Umidità relativa media (%)
Temperatura media dell'aria a 2m (°C)
Velocità media vento a 10m (m/s)
Pressione media al livello della stazione (mbar)
Umidità relativa massima (%)

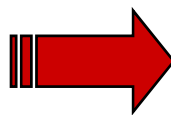


11 stazioni x <u>240 giorni</u>
2.640 x 6 parametri
15.840 DATI TOTALI
circa 4.000 per ogni modello

**CIRCA 134.000 DATI**

## DATI IDROGEOLOGICI E PEDOLOGICI

Granulometria (%)
Densità apparente (g/cm <sup>3</sup> )
Sostanza organica (%)
Temperatura oraria (°C)
Potenziale matriciale (cbar)
Anioni e cationi (mg/l)

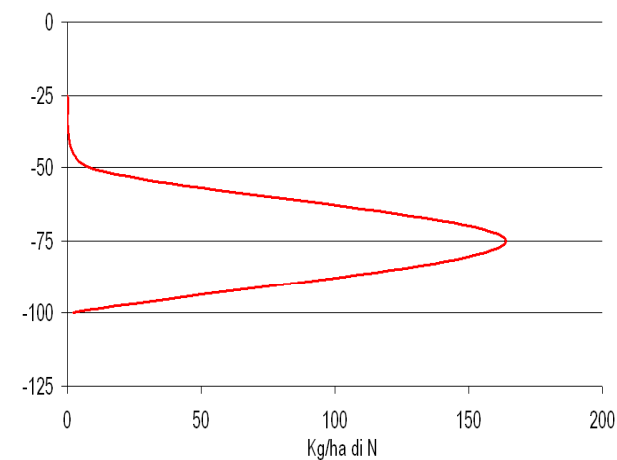
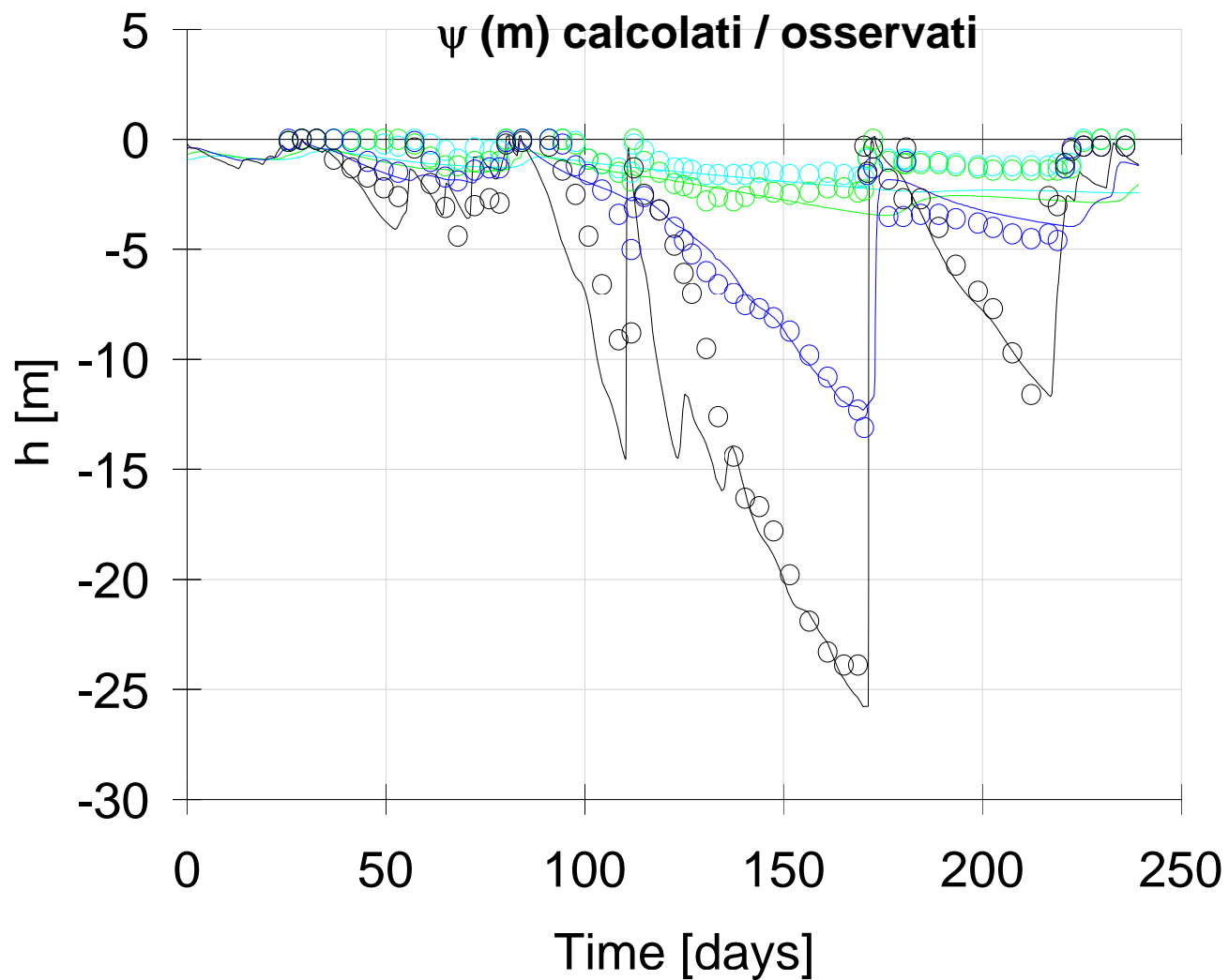


25 analisi
25 analisi
36 analisi
24hx240gx4stazioni = 23.040 DATI TOTALI
24hx240gx4staz.x4prof. = 92.160 DATI TOTALI
4staz.x4prof.x10camp.x18ioni = 2.880 DATI TOTALI

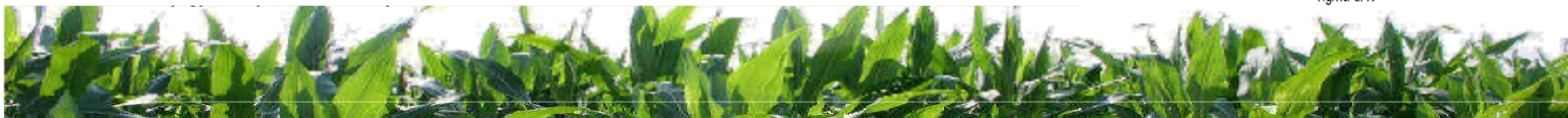
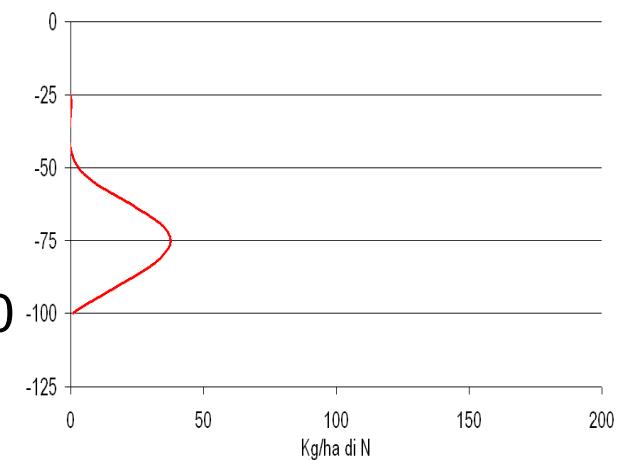




**18 giugno 2008**

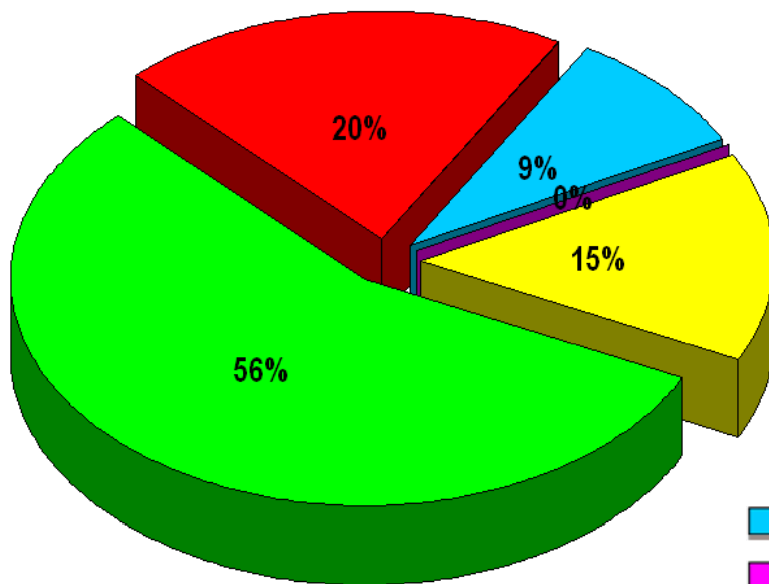


**27 giugno 2008**

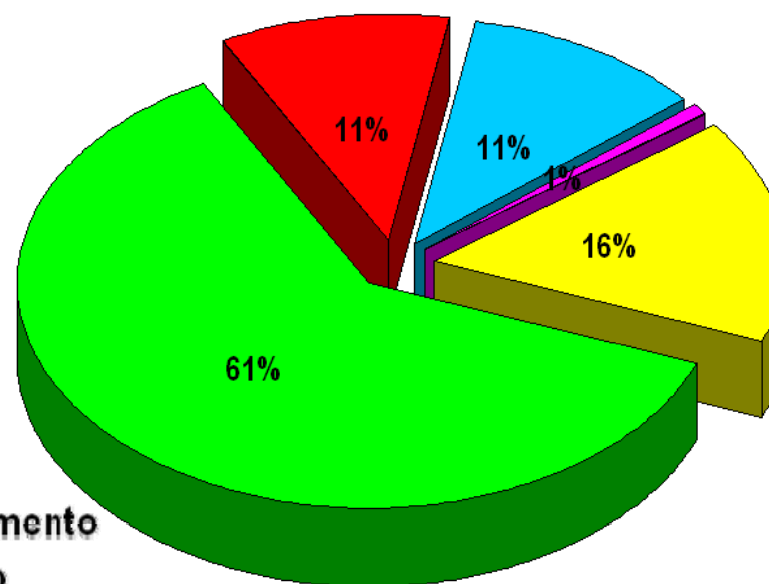


# BILANCI IDRICI DEI 4 SITI

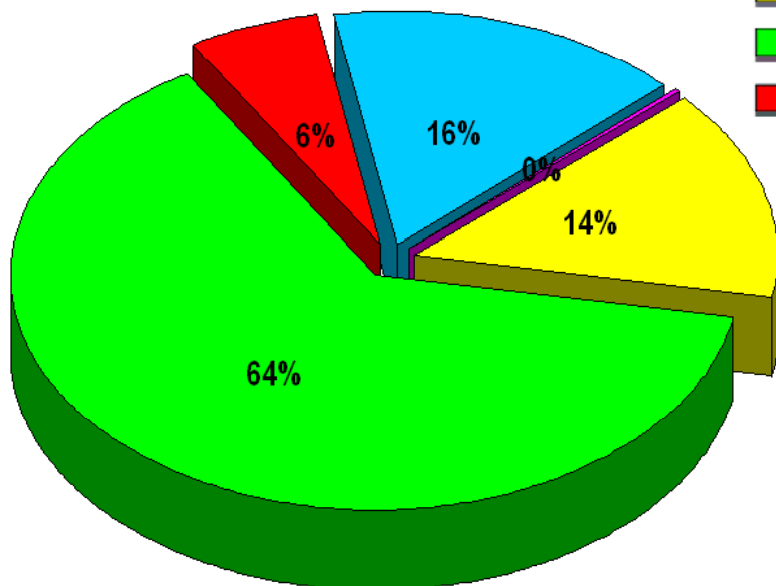
MEDIO IMPASTO: 566 mm



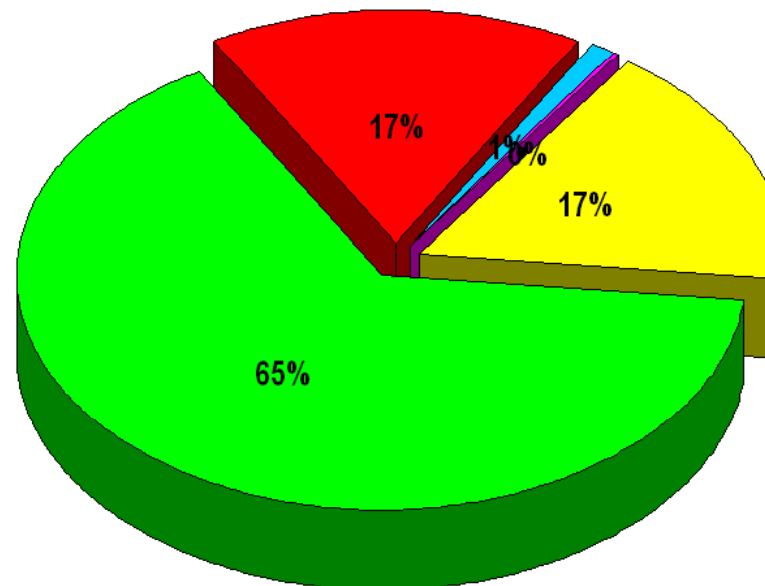
ARGILLOSO: 485 mm



TORBOSO: 426 mm

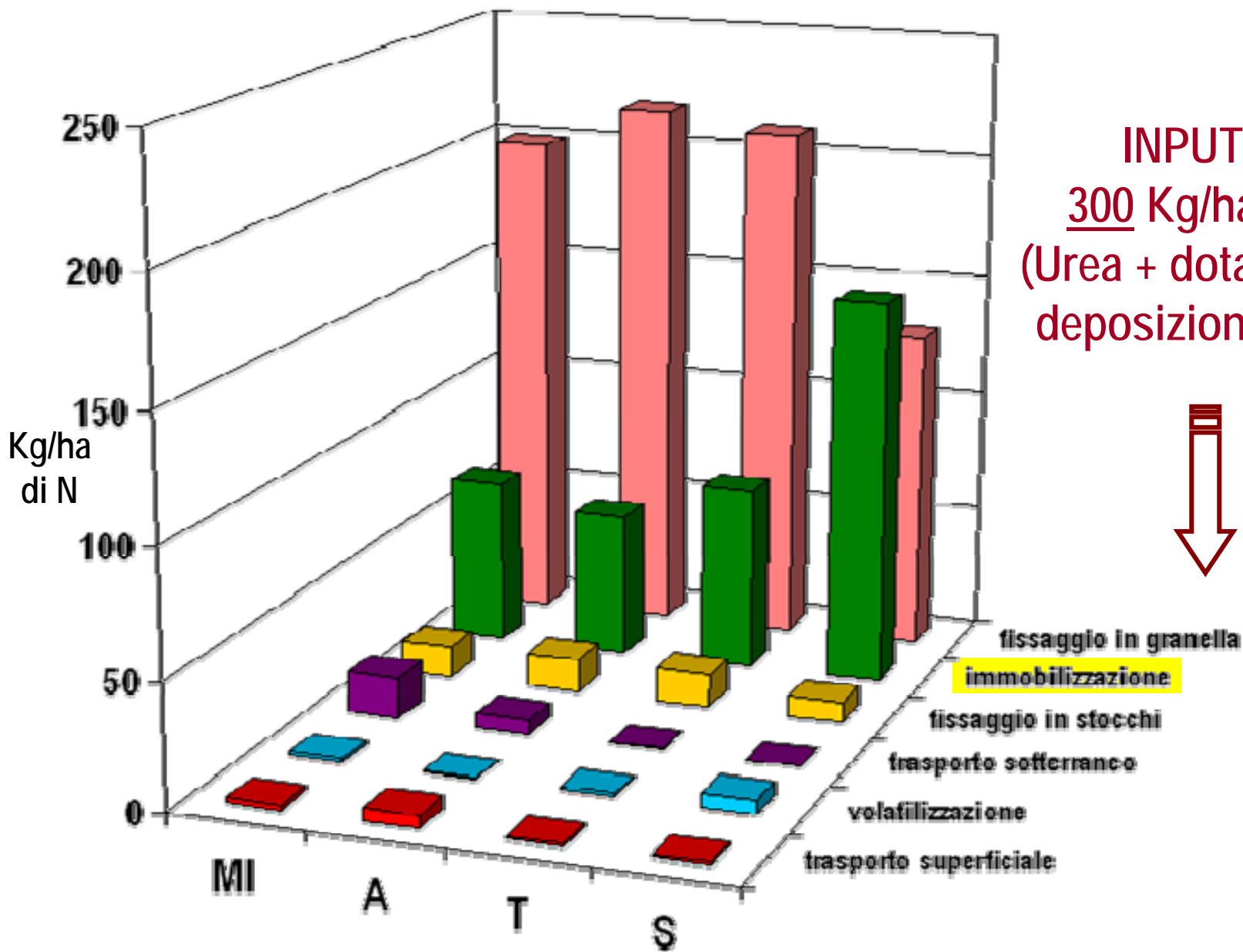


SABBIOSO: 439 mm



- immagazzinamento
- ruscellamento
- evaporazione
- traspirazione
- percolazione

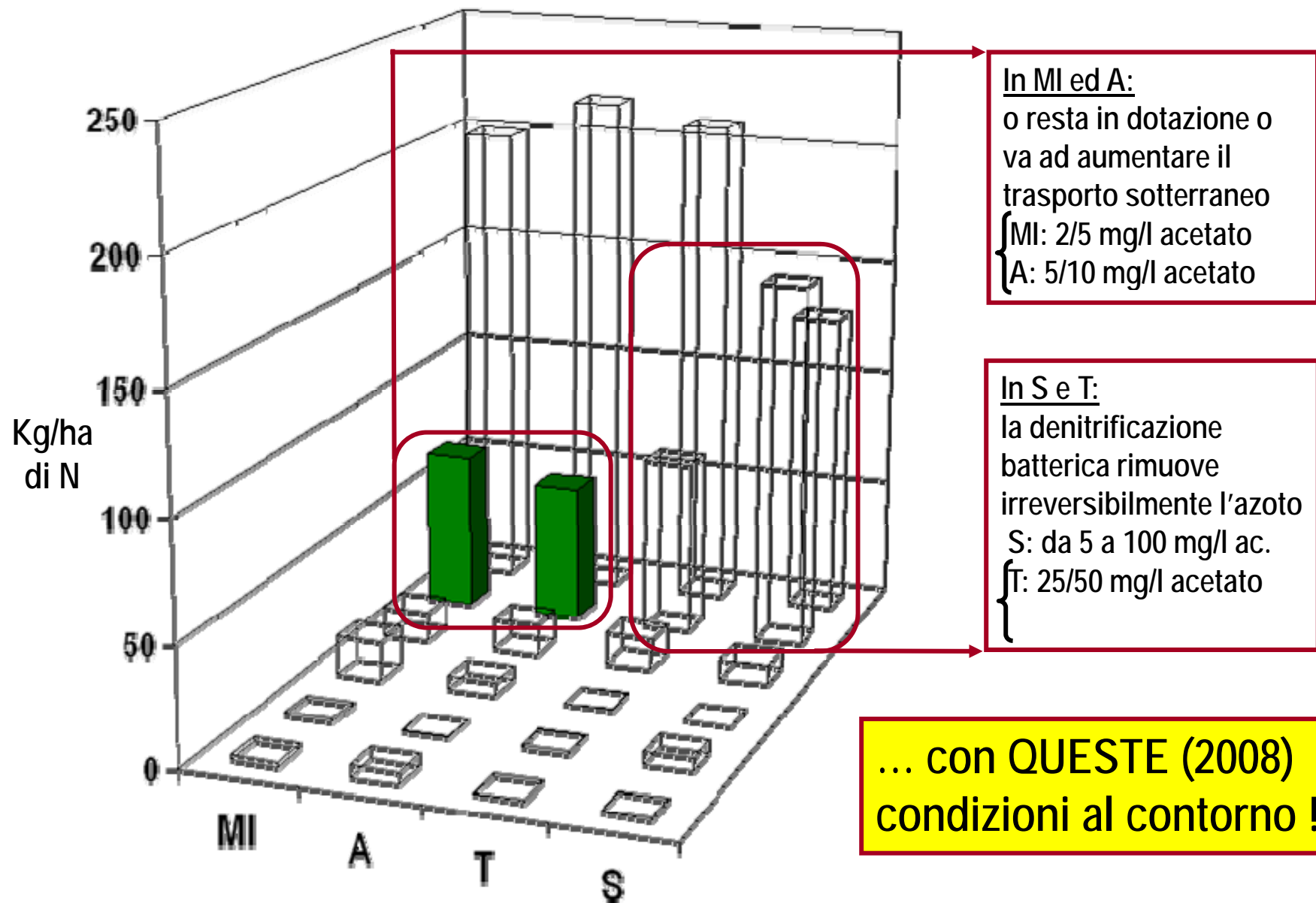
# BILANCIO DELL'AZOTO PER I 4 SITI



INPUT di  
300 Kg/ha di N  
 (Urea + dotazione +  
 deposizione atm.)



# L'IMMOBILIZZAZIONE E' TUTTA DOTAZIONE?



## Trasporto nelle acque superficiali e sotterranee

- ✓ Il **68%** del territorio ferrarese (MI+A) pur avendo una bassa vulnerabilità intrinseca mostra la tendenza alla percolazione (**NO<sub>2</sub>** ed **NO<sub>3</sub>**)
- ✓ Inoltre, solo nel caso de terreno argilloso si è verificato un evento di ruscellamento che non ha trasportato consistenti quantità di nitrato (**NO<sub>3</sub>**)
- ✓ Nel **23%** del territorio ferrarese (T) la naturale presenza di sostanza organica e la bassa permeabilità sembrano impedire la percolazione sia in falda che nelle acque superficiali.
- ✓ Il suolo sabbioso (**9%**) pur essendo potenzialmente il più vulnerabile, se trattato con concime organico, non presenta problemi di percolazione dell'azoto
- ✓ Per confermare questi risultati non si può prescindere dal proseguire il monitoraggio in sito, cosa che è tuttora in corso e lo sarà per tutto il 2009!

## Attendibilità dei modelli numerici

- ✓ Grazie alla mole di dati utilizzati i modelli redatti per i 4 siti risultano tarati e quindi i bilanci idrici ed i bilanci dell'azoto sono affidabili (**HYDRUS-1D**)
- ✓ Per utilizzarli a scopo previsionale è necessario validarli su più annate idrologiche
- ✓ A quel punto si sarà in possesso non solo di un semplice modello numerico tarato bensì di un vero e proprio strumento gestionale per l'ottimizzazione delle prassi di fertilizzazione





**GRAZIE PER L'ATTENZIONE !**

