



Agenzia Regionale  
per la Protezione dell'Ambiente

**Terbutilazina: contaminazione  
della zona pedemontana  
orientale della  
Provincia di Udine**

**Relatore:**

dott.ssa Anna Lutman

**Collaboratori:**

dott.ssa Giulia Azzani

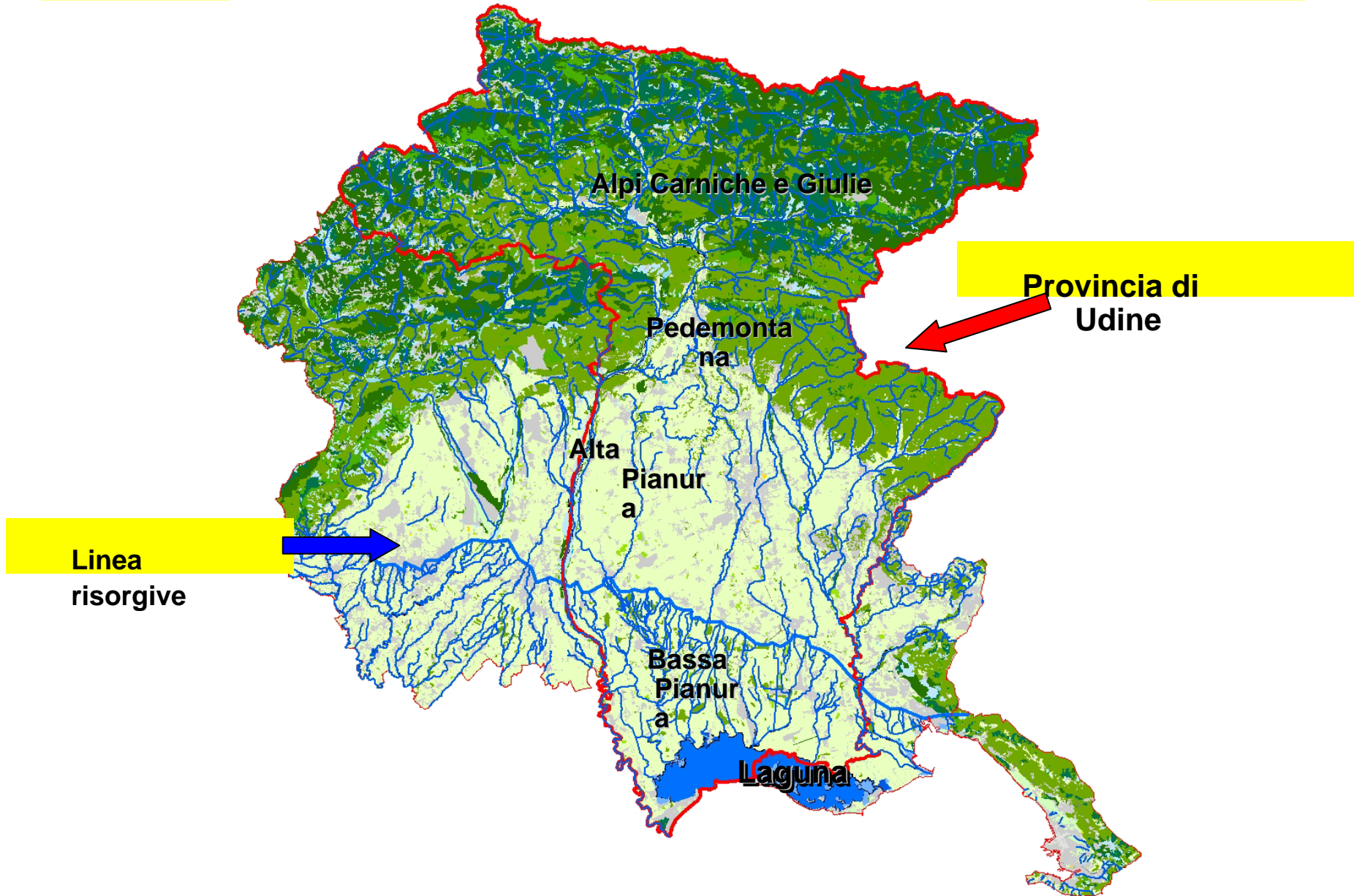
dott.ssa Elena Pezzetta

ARPA FVG

# OBIETTIVO DELLO STUDIO

- ❑ Valutazione della contaminazione da **terbutilazina(TBZ)** e **desetil-terbutilazina(DET)** nelle falde della provincia di Udine dal 1999 ad oggi
- ❑ Studio della degradazione di TBZ e correlazione con fenomeni meteorologici
- ❑ Studio della contaminazione da TBZ in un'area non agricola della pedemontana

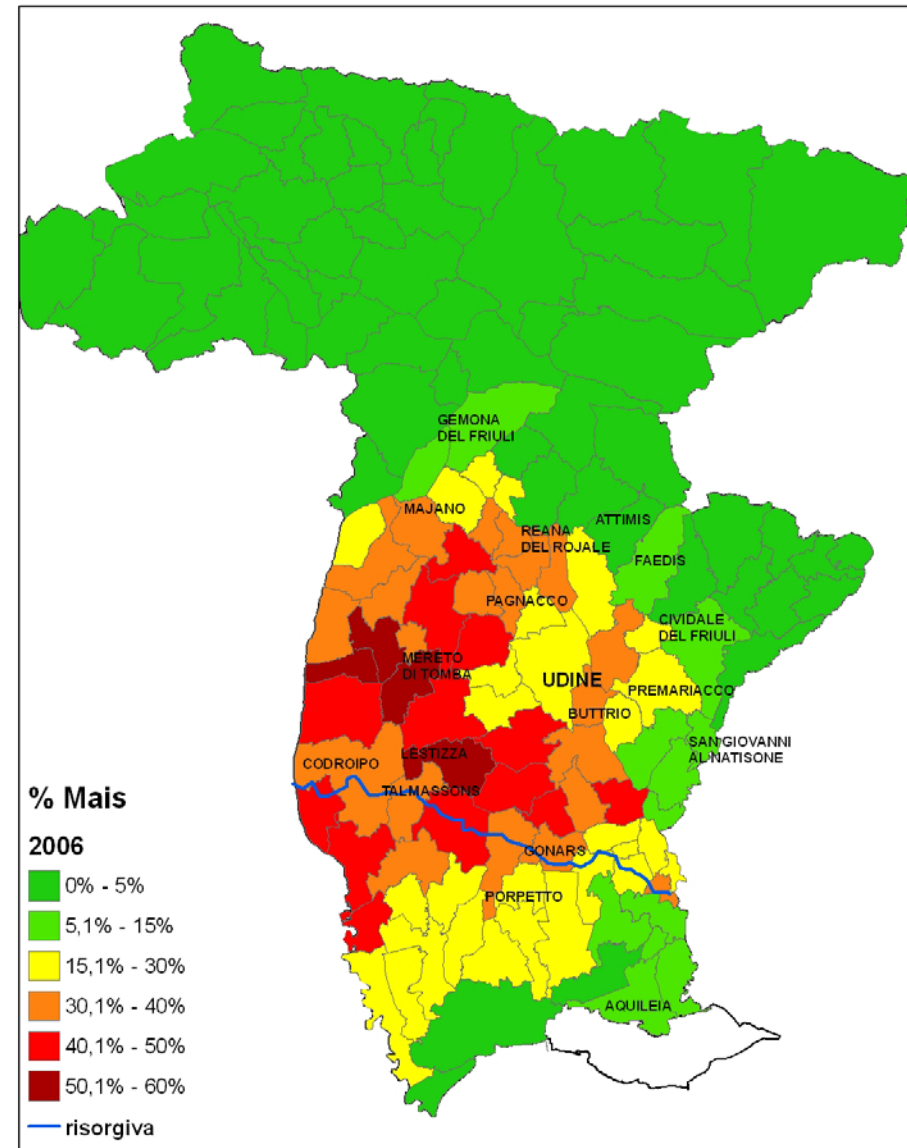
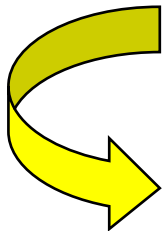
# AREA DI STUDIO



# IL MAIS IN PROVINCIA DI UDINE

- 58.000 ettari coltivati
- 12% del territorio provinciale
- Anche >50% superficie comunale

Utilizzo previsto:  
max 1 kg/ha di  
principio attivo  
dosi inferiori (?)

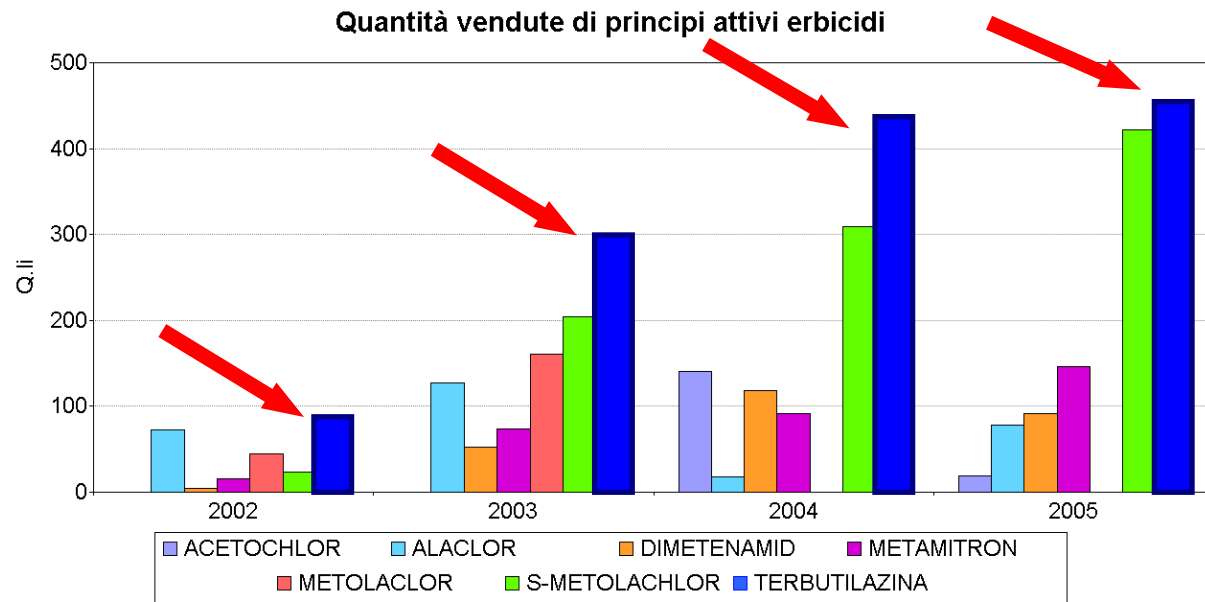


# TERBUTILAZINA



- Erbicida consentito solo per scopi agricoli su mais e sorgo (DM 23 luglio 2002)
- Sostituisce l'atrazina, ritenuta contaminante delle falde, dal 1986

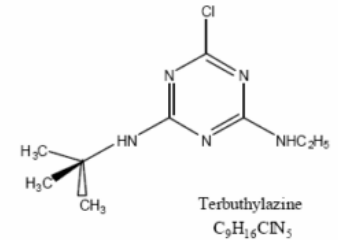
■ Erbicida più venduto in Friuli negli ultimi anni



# DAL SUOLO → RAGGIUNGIMENTO DELLA FALDA

– Lisciviazione e percolamento –  
dipendono principalmente da:

caratteristiche della molecola



caratteristiche dei terreni

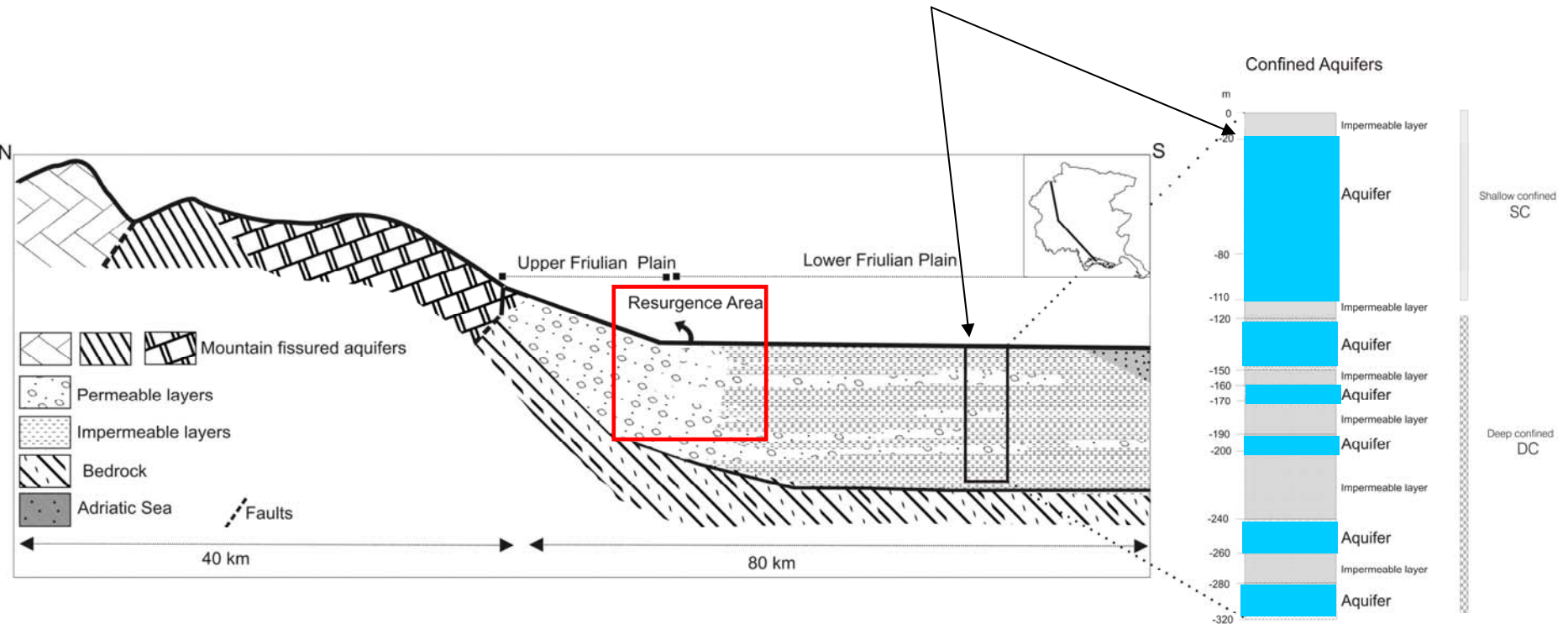
dosi applicate



precipitazioni

# Acquiferi della Pianura Friulana

## Sistema multifalde della bassa pianura

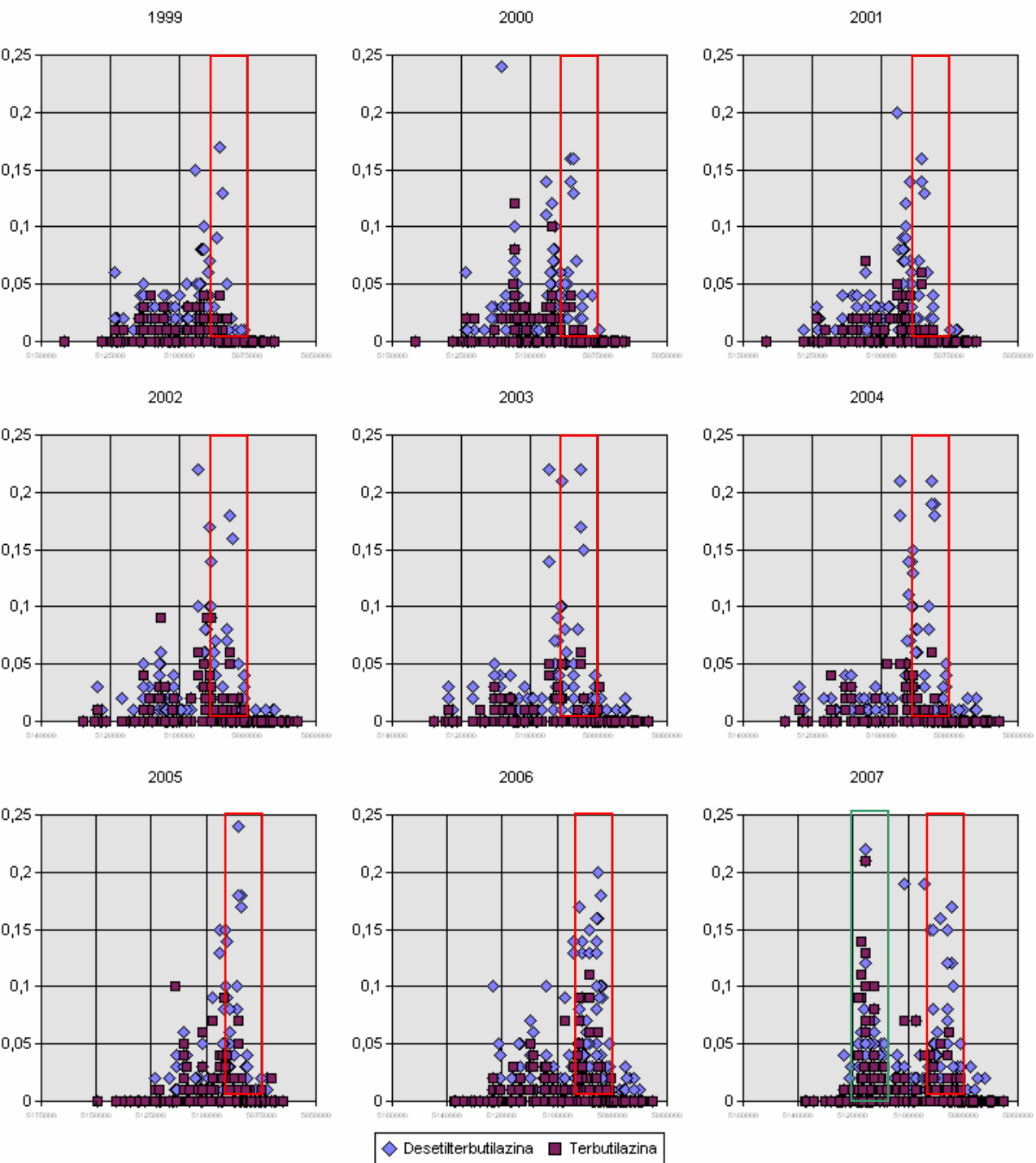


# Andamento TBZ e DET vs N-S

2007

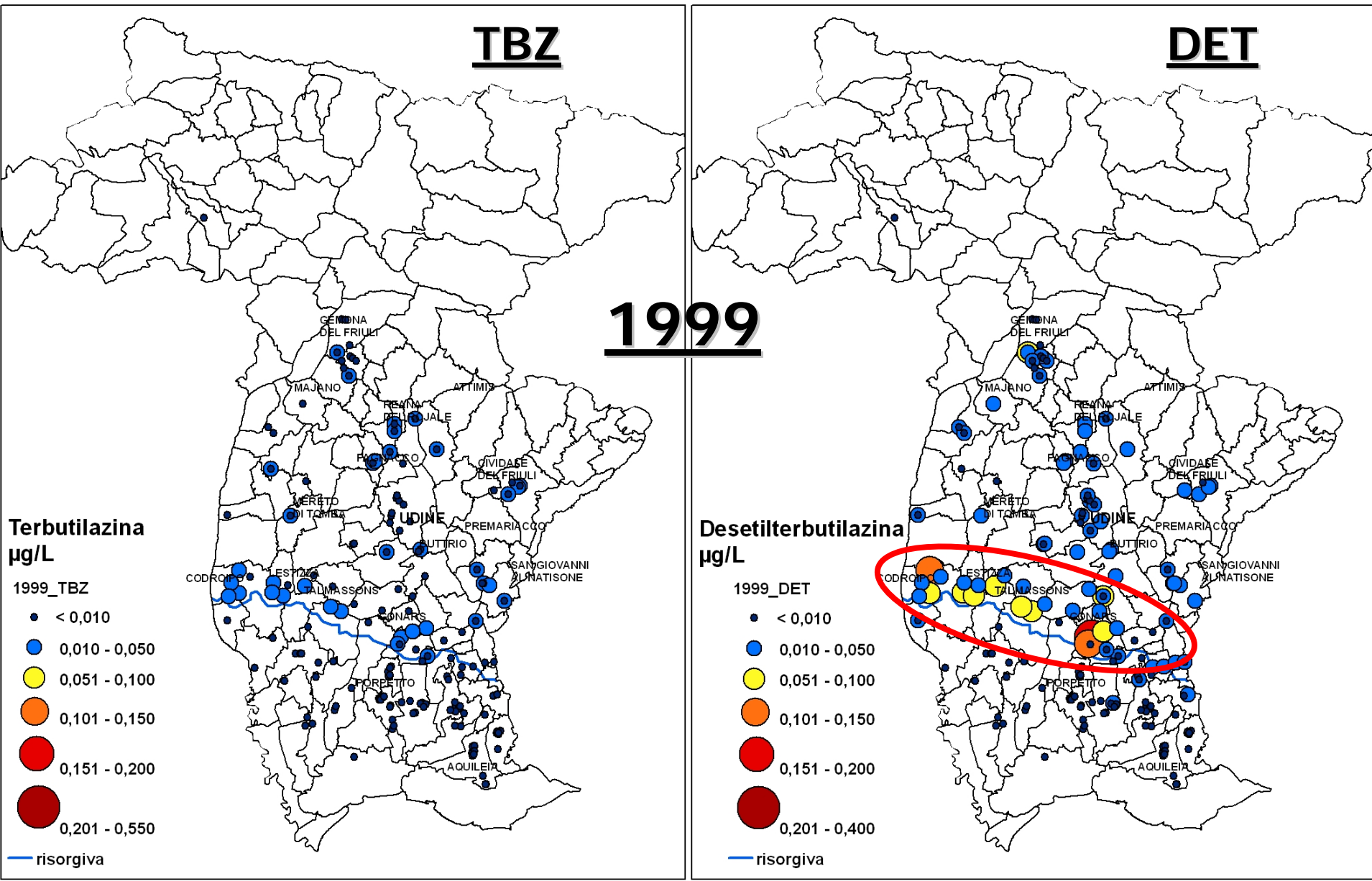


Linea delle risorgive

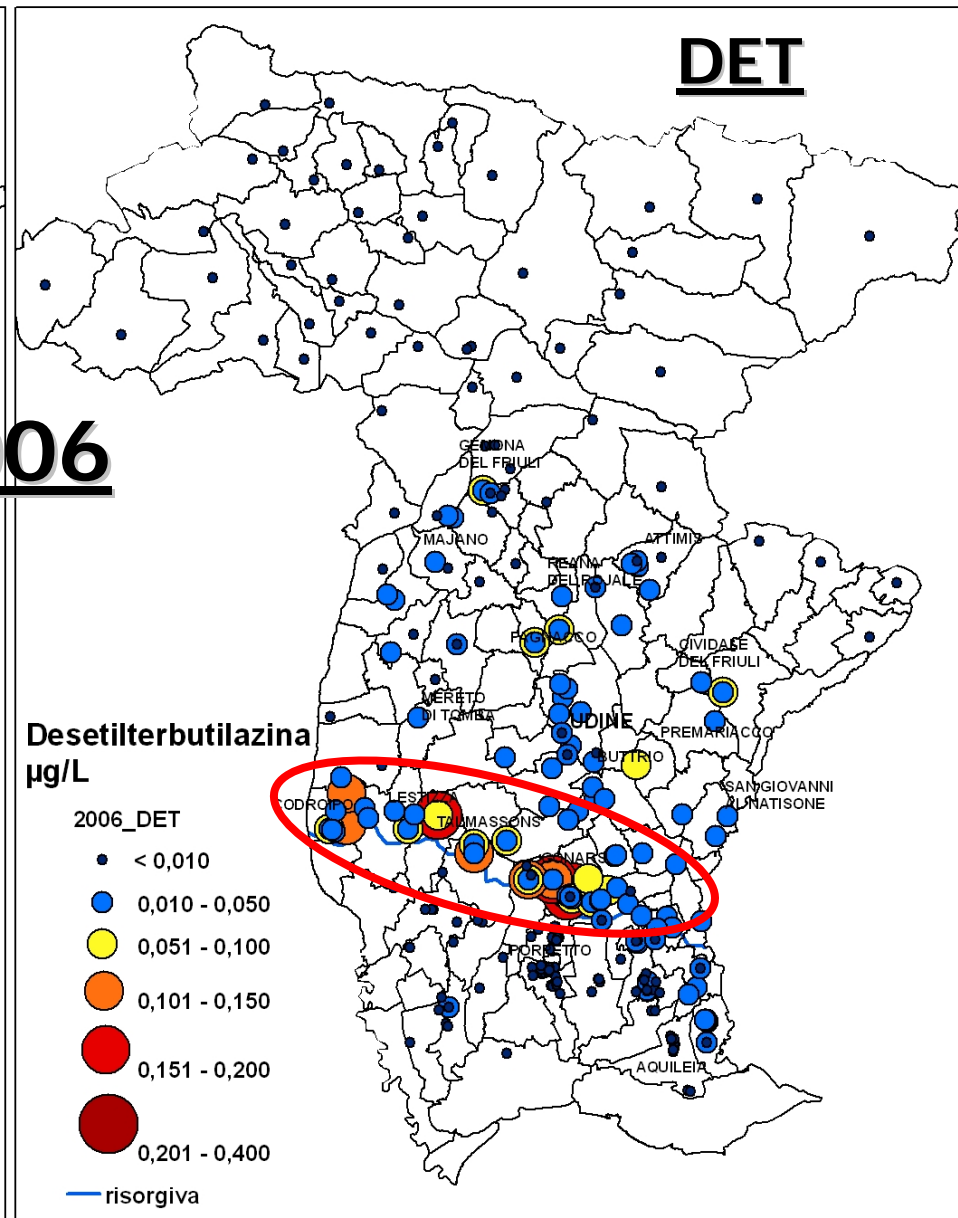
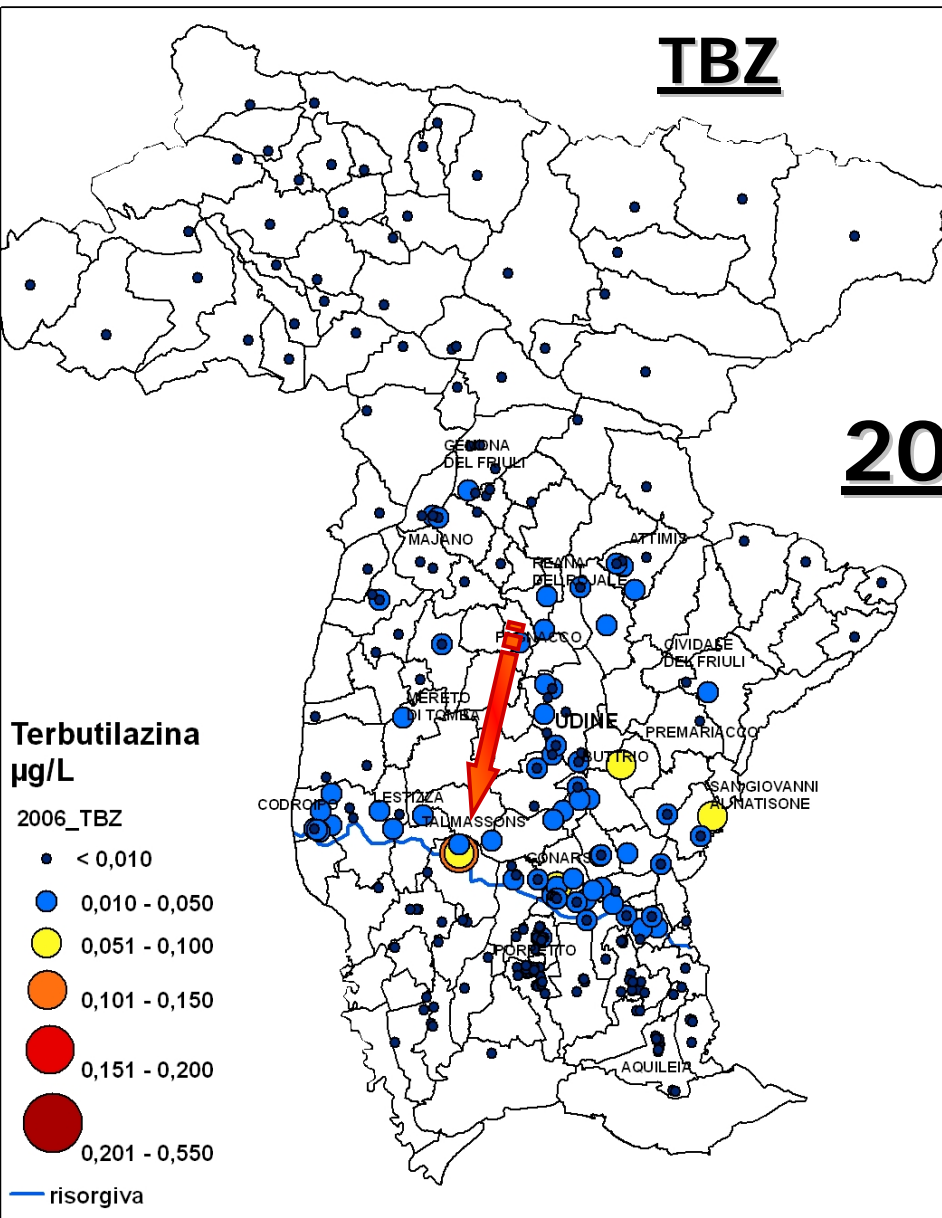




# PROVINCIA DI UDINE 1999...



# PROVINCIA DI UDINE 2006...



**2006**

# Perché troviamo di solito più DET?

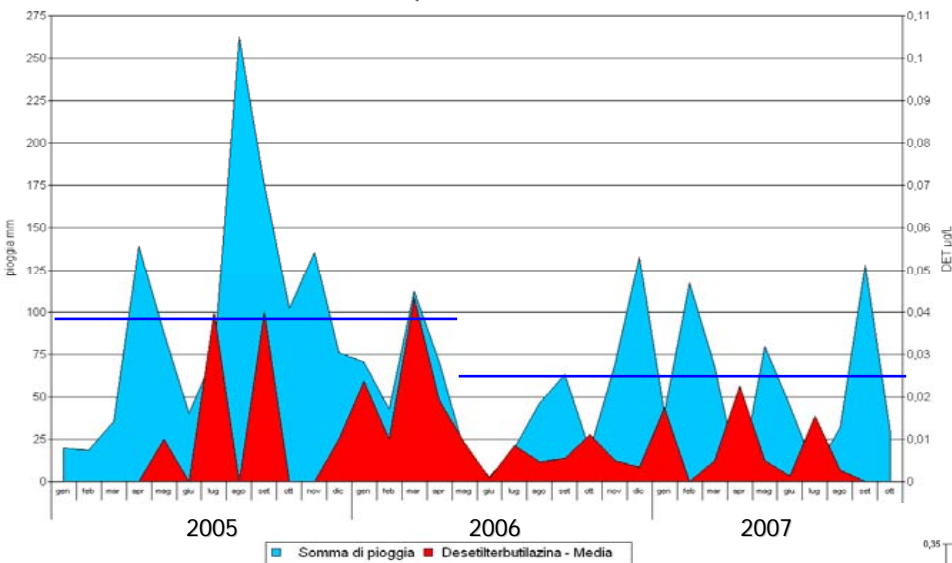
**DET** rispetto a **TBZ** ha:

- Maggiori tempi di degradazione ( $>DT_{50}$ )
- Minore affinità a formare legami con il suolo ( $<K_{oc}$ )
- Maggiore solubilità (composto dealchilato)

# Relazioni con la piovosità



Correlazione piovosità - concentrazione DET

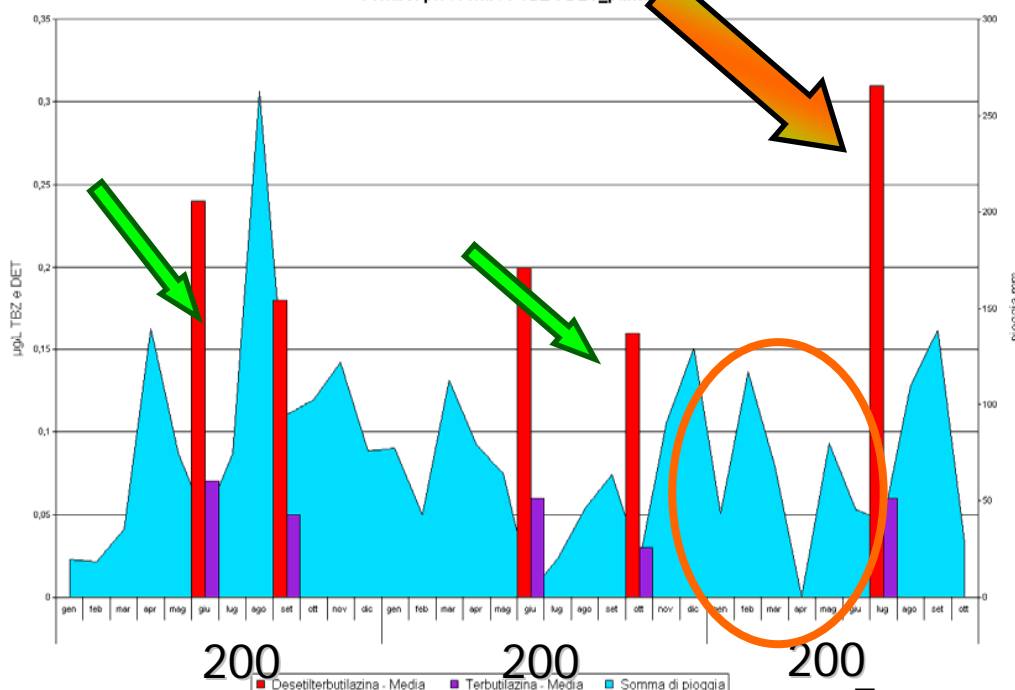


siccità e piogge  
> [DET]

> piovosità

dopo il diserbo  
primaverile  
calo concentrazioni

Gonars: piovosità vs TBZ e DET\_puntu



200 200 200

- Scarse ed irregolari precipitazioni ↓
  - > permanenza della TBZ nel terreno
  - > degradazione di TBZ a DET
  - > concentrazioni di DET

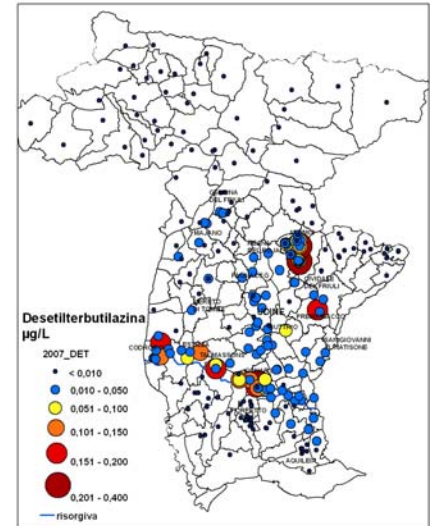
☹️ Le piogge mobilitano l'erbicida e il metabolita verso le acque sotterranee

😊 Tuttavia abbondanti e frequenti piogge diluiscono le concentrazioni

😐 ➡️ difficoltà di correlazione

# Riassumendo

- Nella Provincia di Udine generalmente la DET > TBZ.
- La TBZ raramente raggiunge valori superiori al limite di legge.
- Il ritrovamento è solitamente limitato alla zona centrale in corrispondenza con la linea delle risorgive



# Anno 2007

Nel 2007 è stata rilevata una situazione anomala:

- per il luogo;
- per la concentrazione di TBZ;
- TBZ>>>DET

# ATTIMIS e FAEDIS:

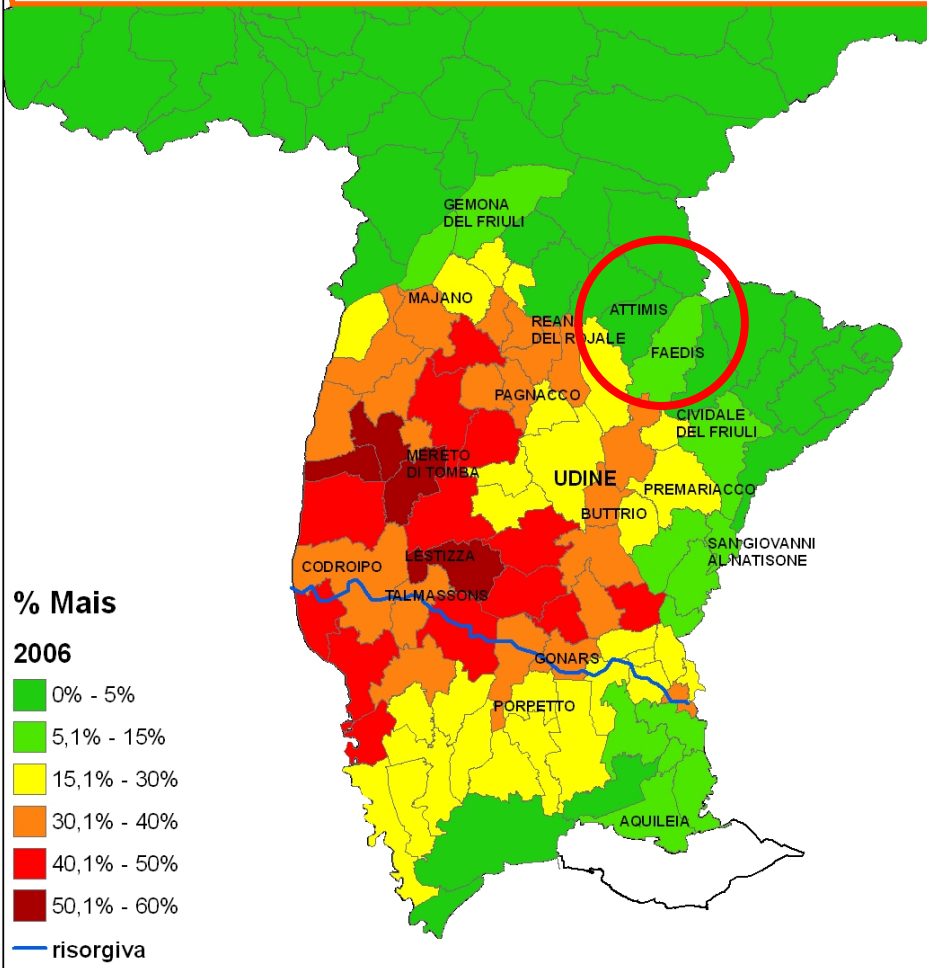
8 superamenti in pochi mesi

➔ TBZ fino a **0,49 µg/L**

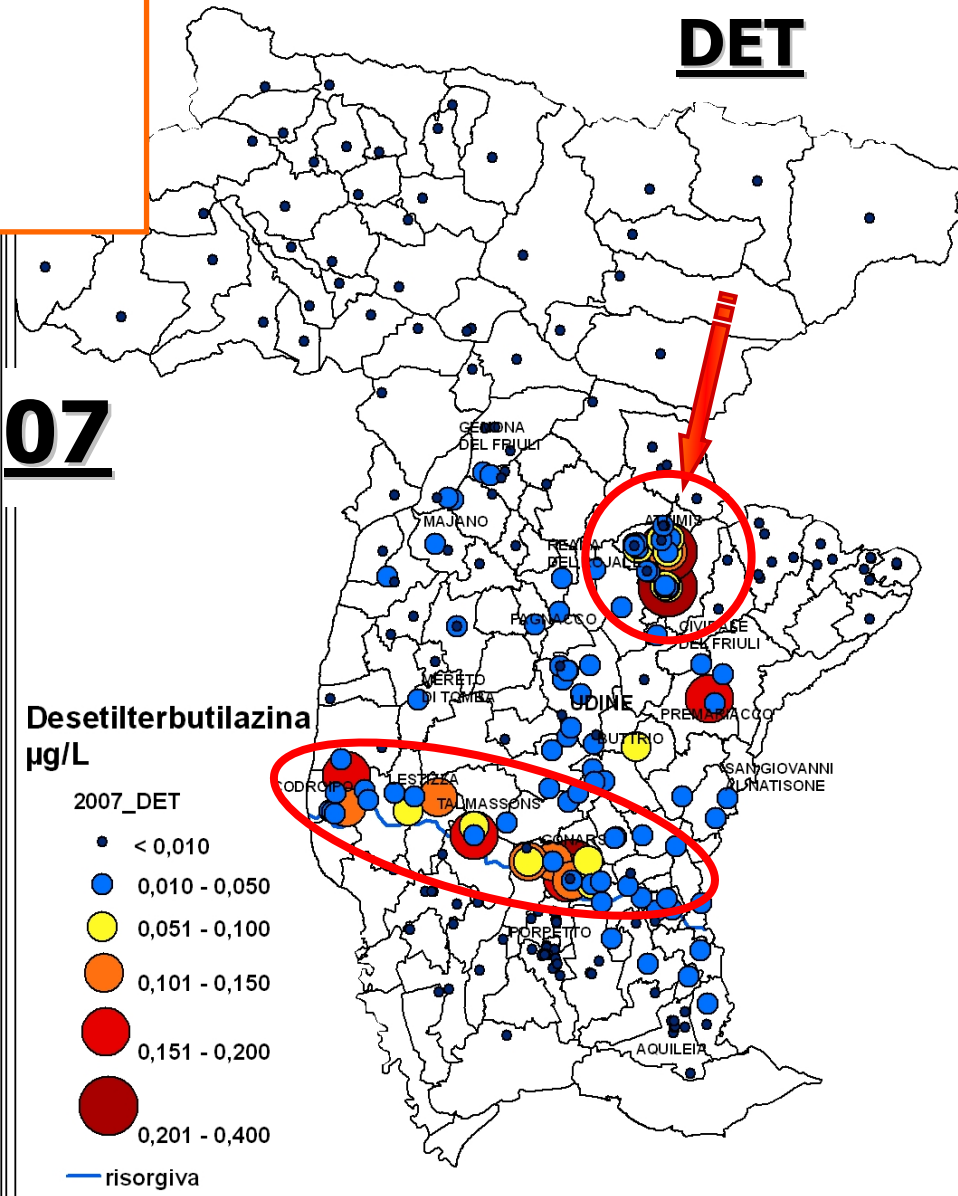
➔ DET fino a **0,32 µg/L**

# UDINE 2007

**DET**



**07**





# Dove è stata rilevata TBZ ad elevate concentrazioni?



# **ATTIMIS e FAEDIS**

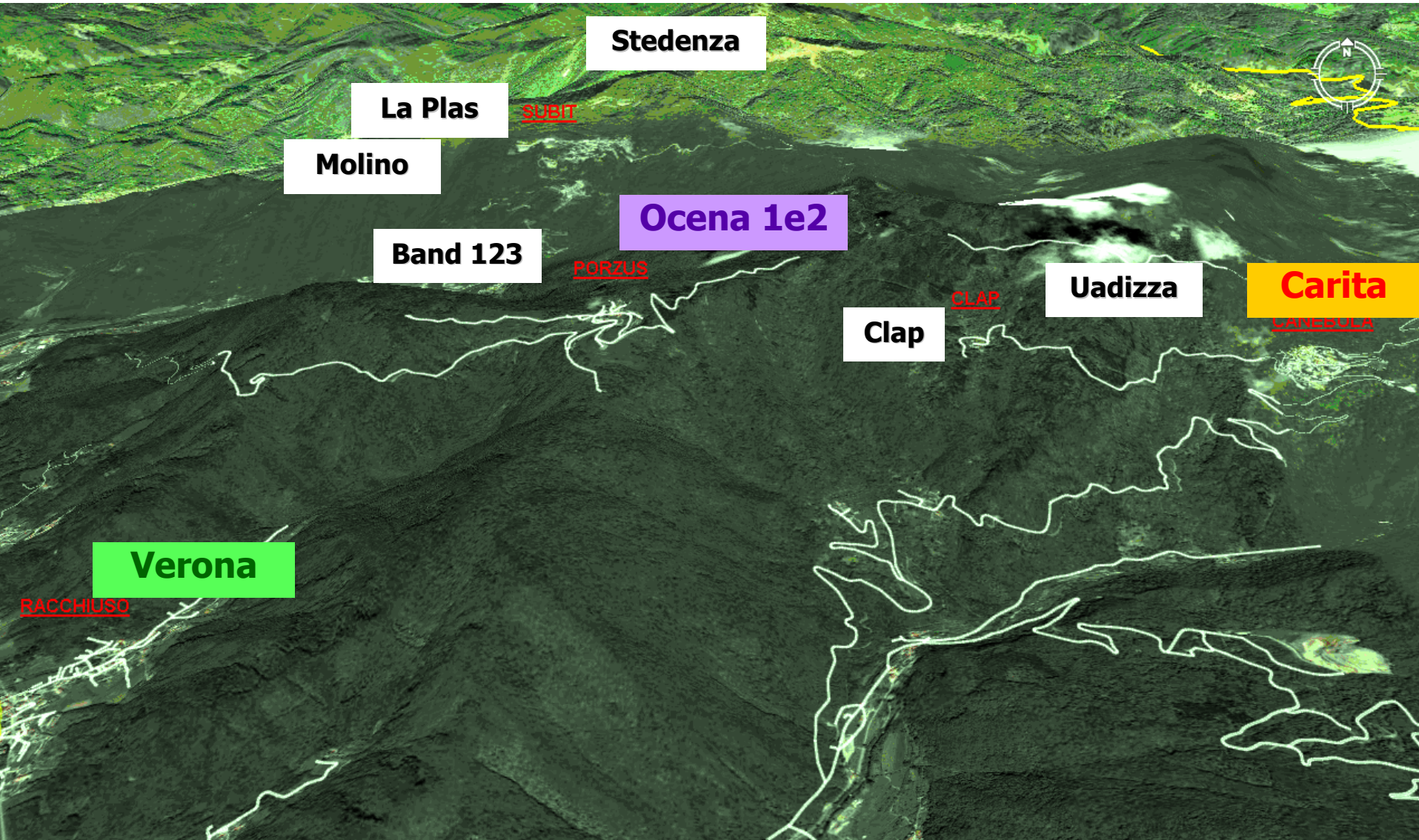
**Inquinamento da TBZ nelle acque della  
zona pedemontana**

**Zona non agricola**

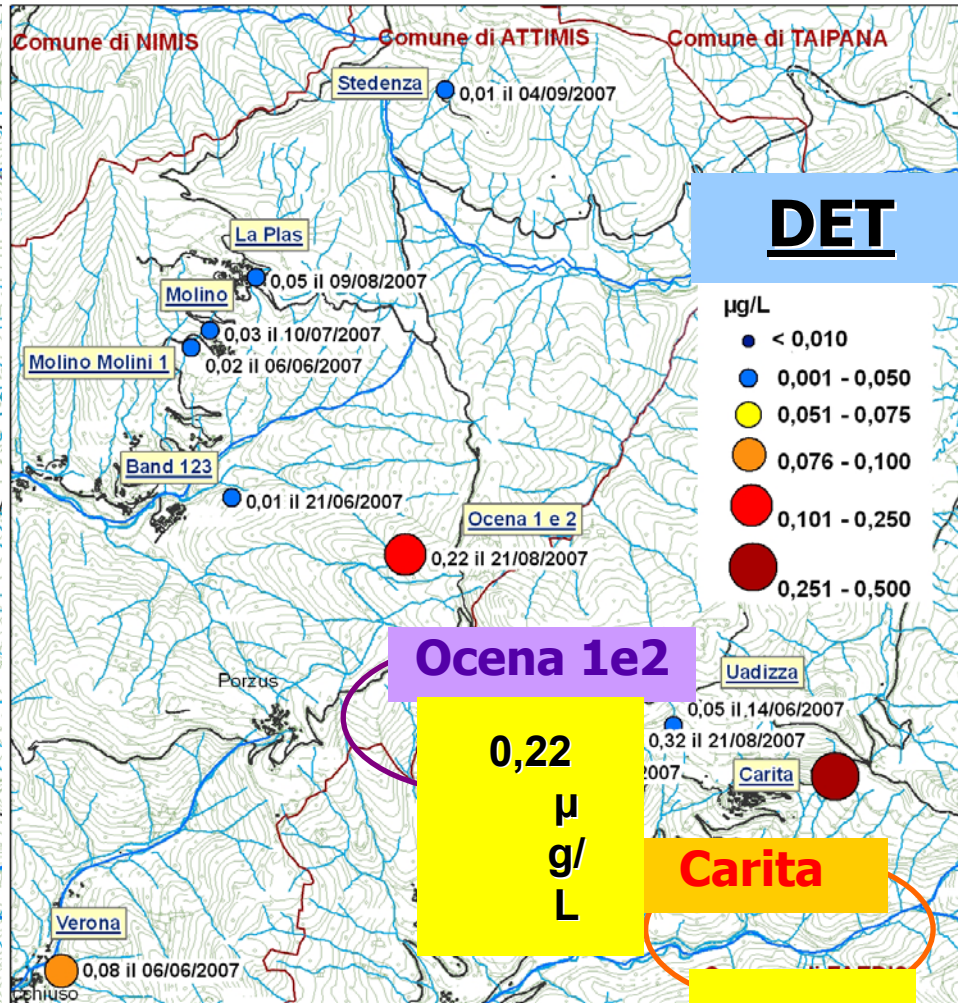
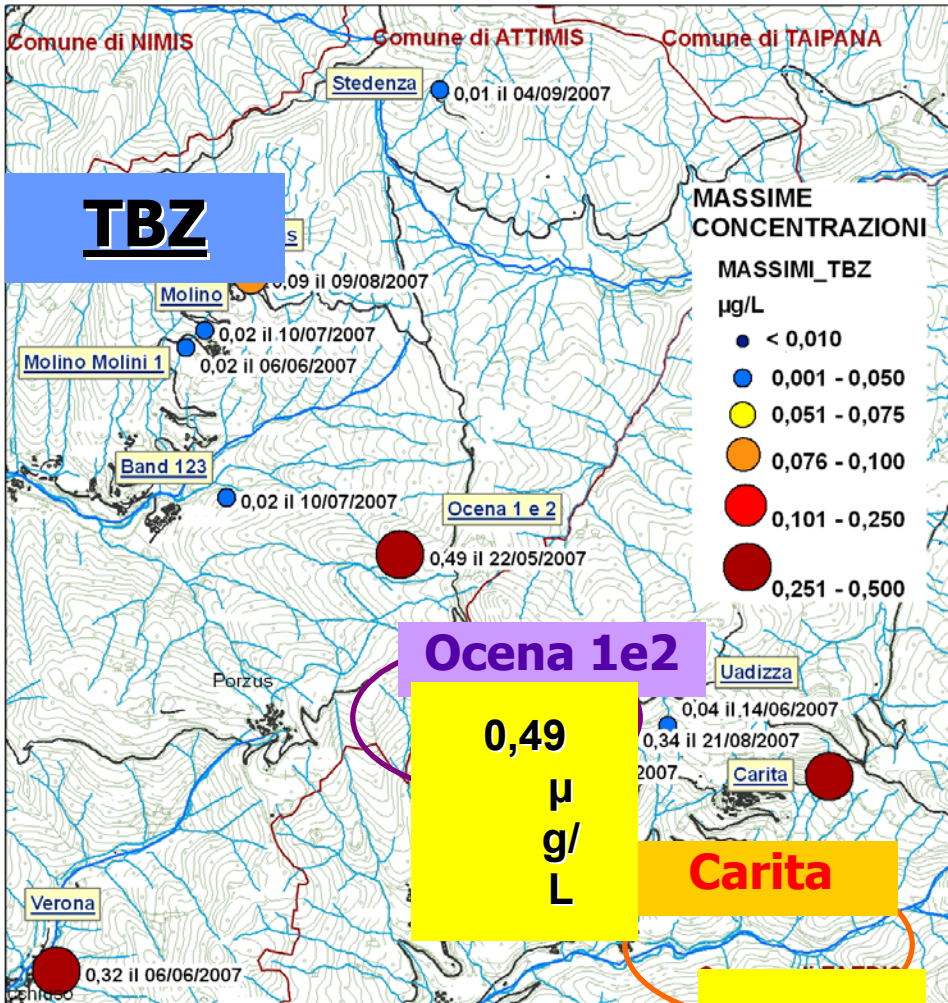


**Intensi monitoraggi nella  
zona e nelle aree adiacenti**

# Vallate diverse → sorgenti indipendenti



# Le sorgenti: valori massimi



Ocena 1e2

0,49  
µg/L

Carita

0,34  
µg/L

Verona

0,32  
µg/L

Ocena 1e2

0,22  
µg/L

Carita

0,32  
µg/L

# Perché è stata trovata nelle acque di una zona non agricola?

DISERBO del ciglio stradale

Le piogge hanno trasportato TBZ e DET fino alle sorgenti



Campioni di

**matrice vegetale** ↓

conferma diserbo



3 sorgenti superano  
il limite legislativo  
(0,10 µg/L)

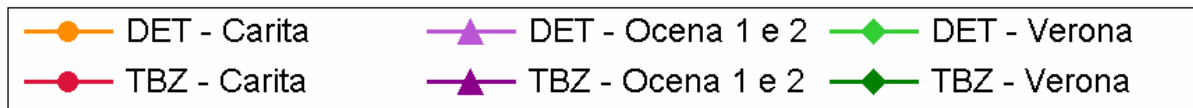
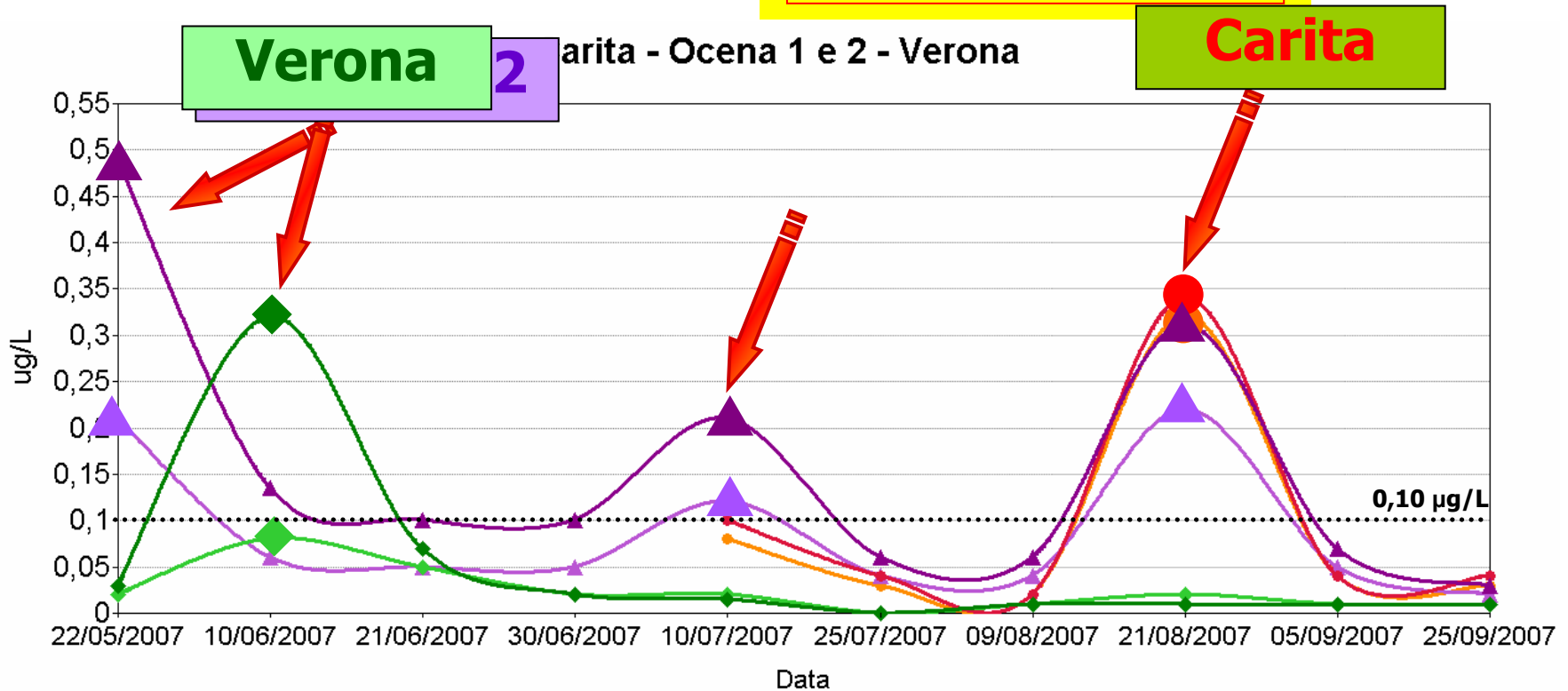
OCENA 1 e 2

VERONA

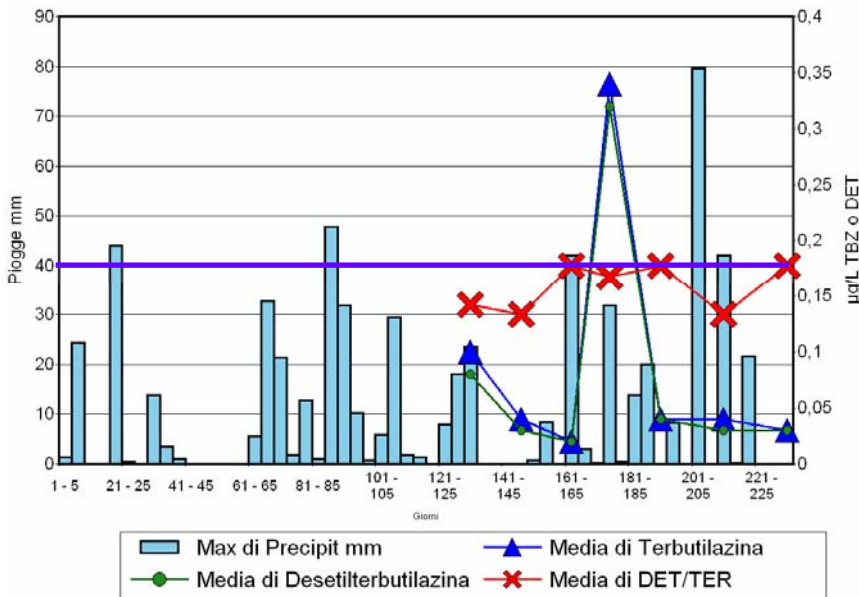
CARITA

picchi principali

TBZ > DET



SORGENTE CARITA

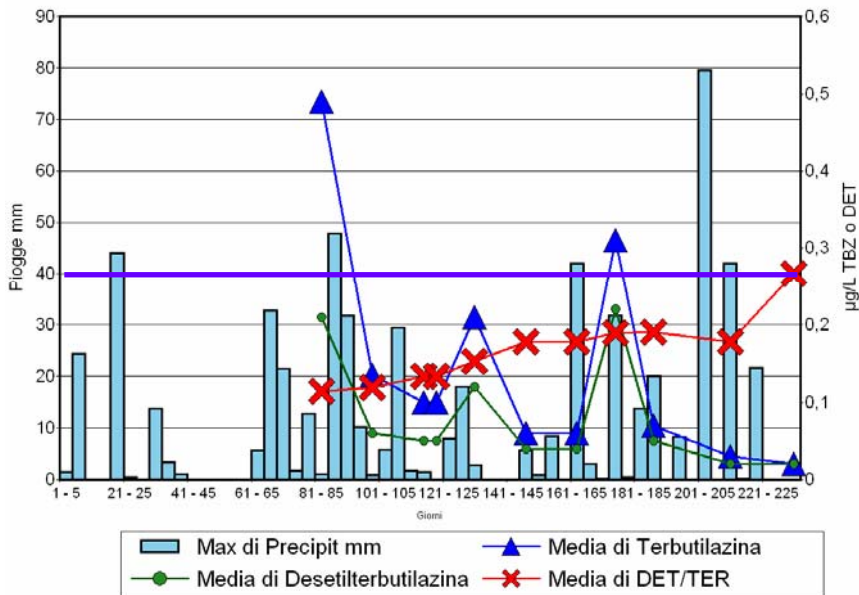


**Il rapporto DET/TBZ è un indice del grado di degradazione della TBZ**

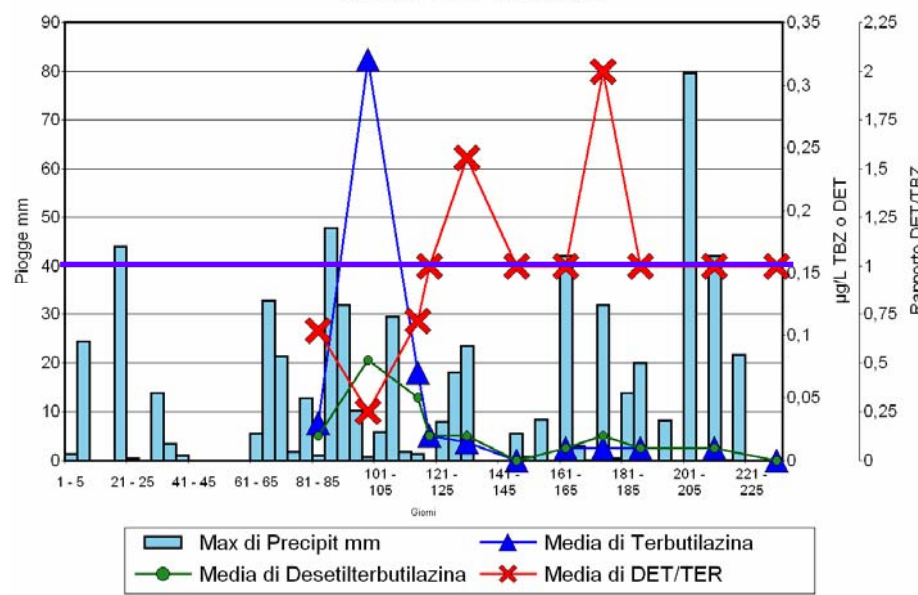
**DET/TBZ < 0,1 = NO DEGRADAZIONE NEL SUOLO**

**DET/TBZ > 0,4 = SI DEGRADAZIONE NEL SUOLO**

SORGENTE OCENA 1 e 2



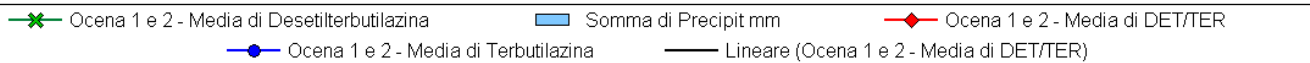
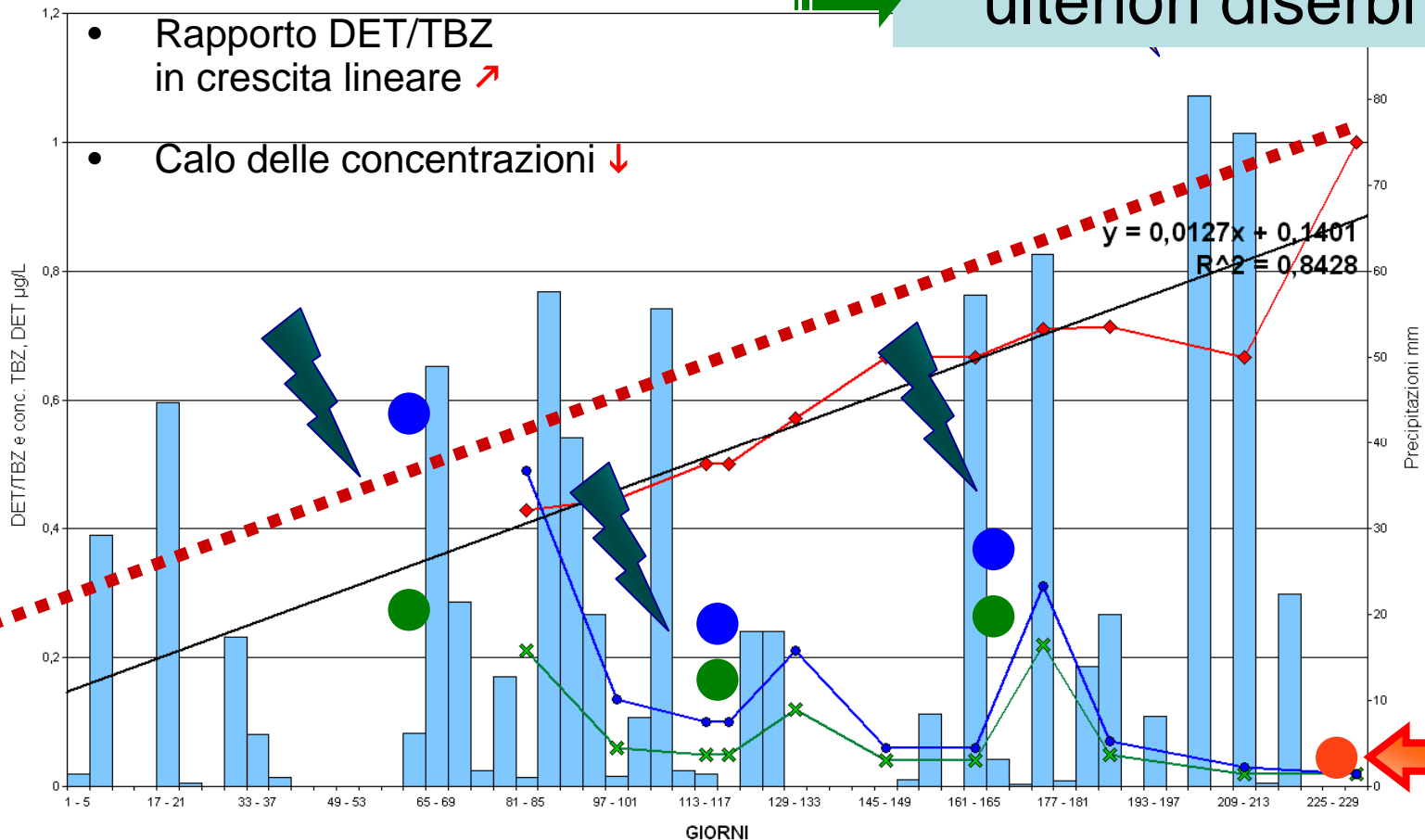
SORGENTE VERONA



# Piovosità e rapporto DET/TBZ

SORGENTI OCENA - ANDAMENTO DELLA CONCENTRAZIONE DI TBZ, DET

esclusione  
ulteriori diserbi





# CONCLUSIONI

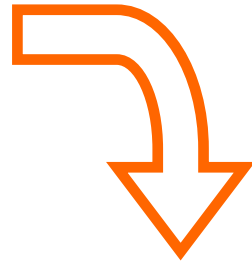
# Attimis e Faedis

Diserbo chimico **vs** sfalcio meccanico



**costo 1/3**

**Soluzione  
economica**



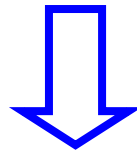
**VS**



**costo 1**

**rischio sanitario  
e ambientale**

(persiste dopo 150 gg)



**Disagi e costi per la  
comunità**

**costo 20**





# RINGRAZIAMENTI

I dati qui esposti sono il risultato di un grosso lavoro di gruppo; mi sembra doveroso ringraziare tutti i colleghi, analisti e prelevatori, che hanno contribuito a rendere possibile questa elaborazione dei dati:

## Analisti

## Prelevatori

ANTONIACOMI	Mauro
BERTOLISSI	Sterio
DAL FORNO	Bruno
DI LUCA	Milko
MADDALENI	Paolo
MINUCCI	Mario
MENOTTI	Luciana
ORLANDI	Claudia
RAO	Ennio
SCUBLA	Roberto
VIOLA	Carlo

ARPA FVG

---