

**-H<sub>2</sub>O**

**- Parte prima -**

***Lucio Botarelli***  
***lbotarelli@arpa.emr.it***

# L'acqua nel clima attuale

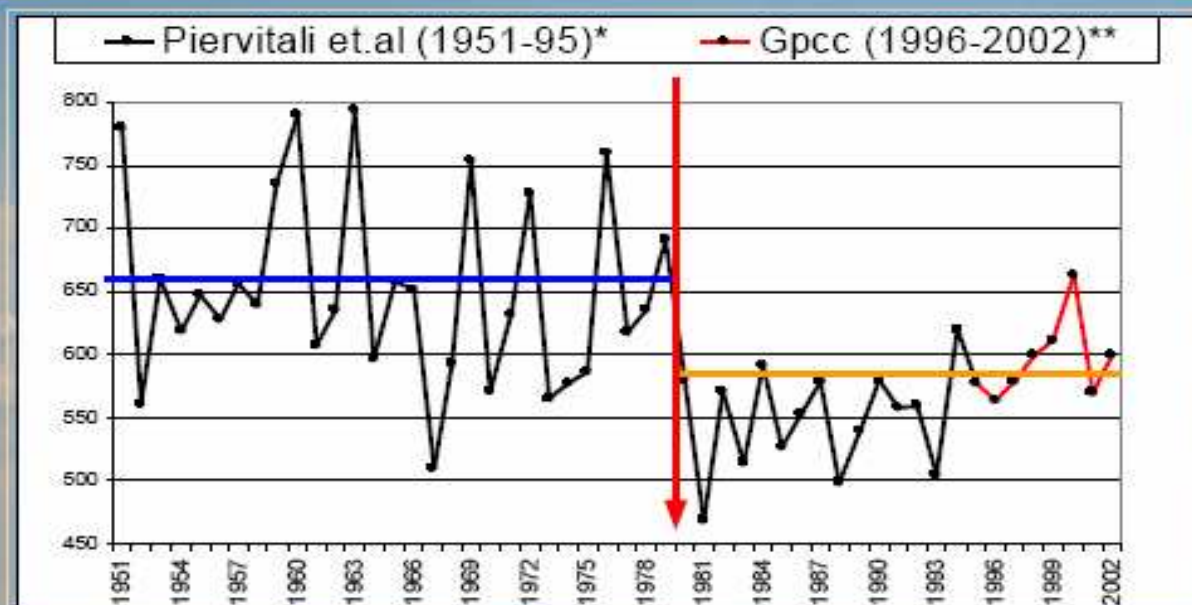




# La riduzione delle piogge è già avvenuta

## Mediterraneo Centro - occidentale

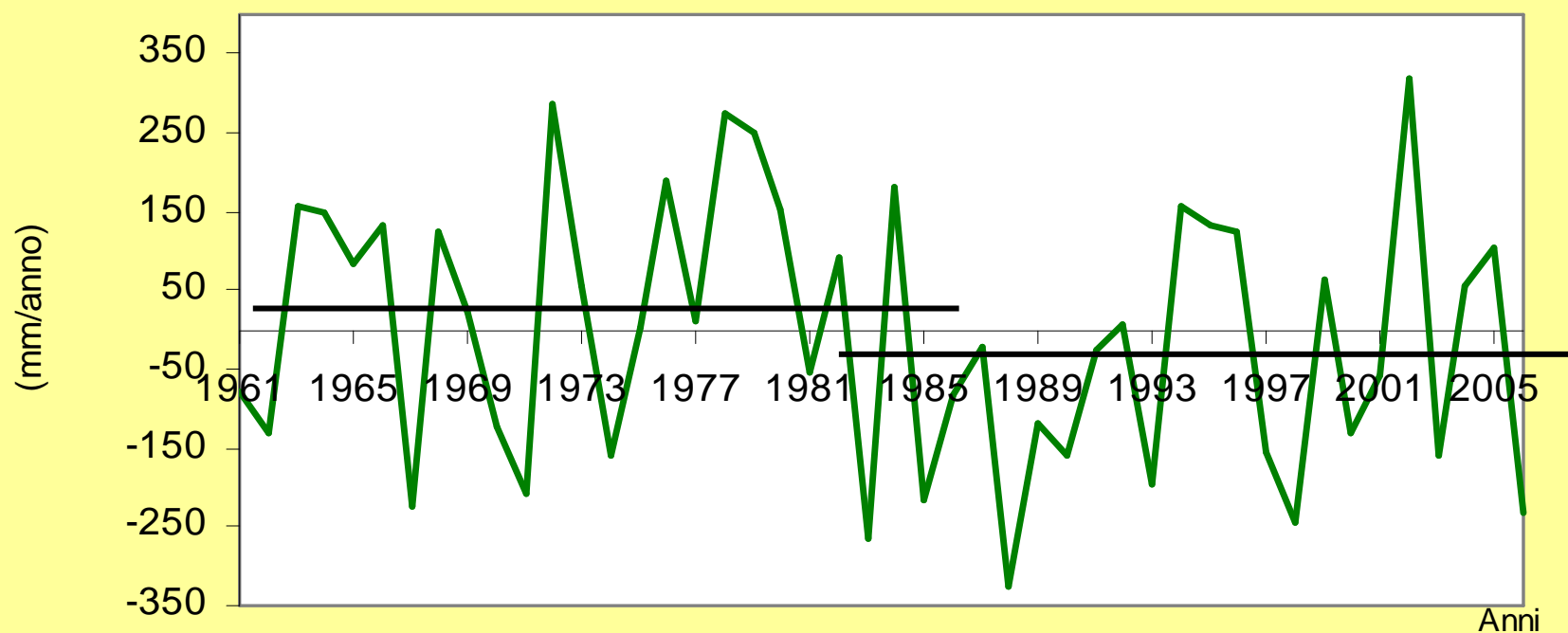
### Precipitazione annua\*



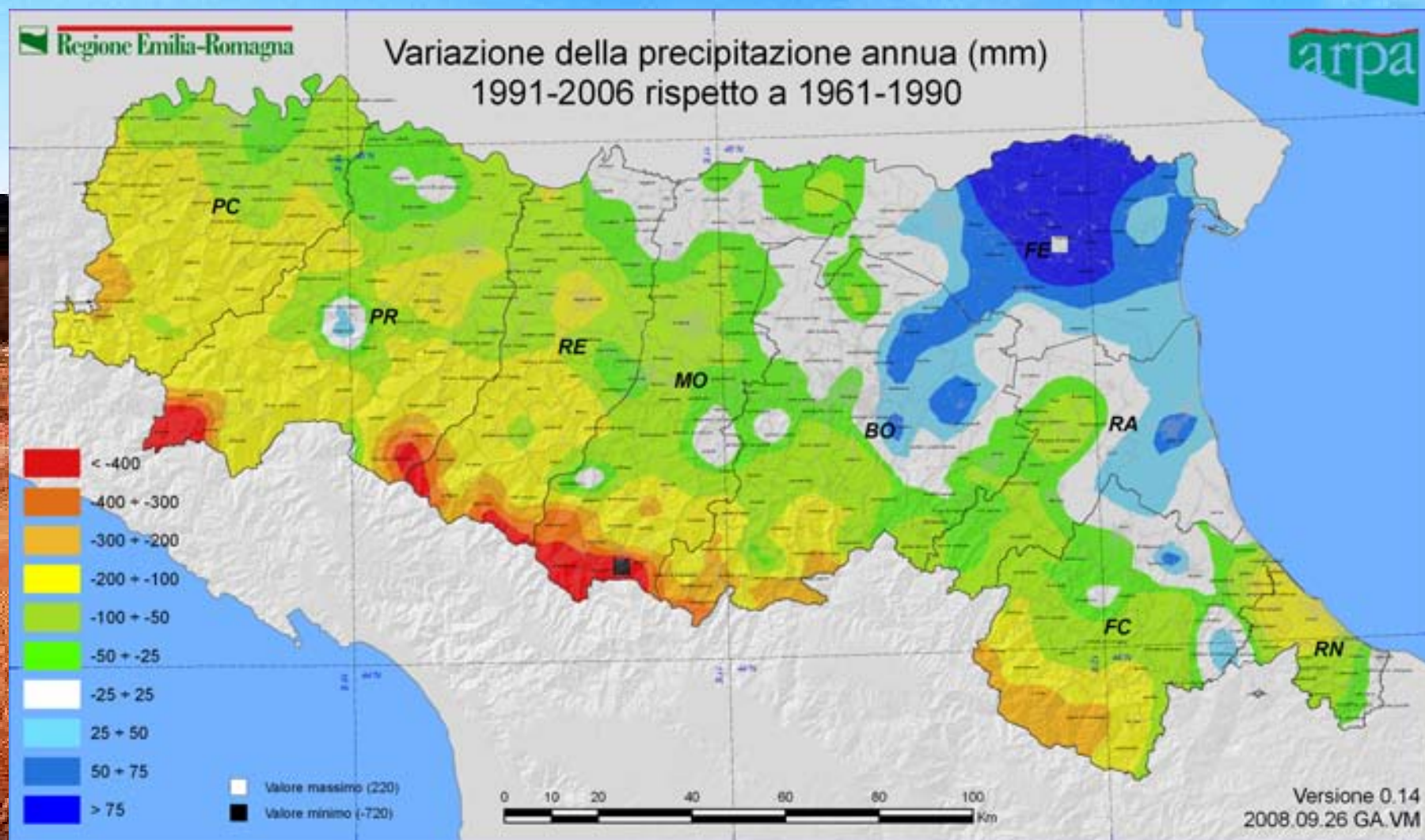
(\*) Dati di 59 stazioni spazializzate sull'intera area utilizzando i poligoni di Thiessen (Piervitali, Conacino, Conte, 1998)

# La riduzione delle piogge si vede

## Anomalia di precipitazioni annuali sulla regione Emilia-Romagna



# La riduzione delle piogge è diversamente distribuita





# L'acqua nel clima futuro?



## IV Rapporto IPCC

- ci saranno più **piogge intense**.
- ci sarà un **aumento della siccità**, dei cicloni tropicali e delle alte maree estreme.





# L'acqua nel clima futuro

- Lieve diminuzione delle precipitazioni medie
- Aumento dell'intensità delle precipitazioni durante gli eventi intensi
- Aumento della probabilità di periodi siccitosi della durata di qualche anno
- Aumento del livello del mare





# Probabili impatti

- pressione antropica sulle **risorse idriche**
- aumento del **rischio di alluvioni** e di inondazioni.
- **deterioramento dei suoli**
- **aumento del rischio di desertificazione.**
- **rischi per le zone costiere**
- **perdita di zone umide** alla foce dei fiumi
- **l'invasione di acqua salata** nelle falde costiere






# Il rischio per l'agricoltura








Nelle regioni mediterranee la **variabilità dei fattori meteorologici ed ambientali** è un elemento fondamentale nel determinare la produzione agricola.

Gli **scenari futuri** (siccità, aridità) accentuano la rischioosità climatica prevedendo un **sensibile inaridimento** in particolare nell'area centro-orientale del Mediterraneo del nord.

Aumentano i fattori intrinseci che inducono a **processi degenerativi di desertificazione**, finora relegati ad altre aree del pianeta, ma già evidenti in **Puglia, Basilicata, Sicilia e Sardegna**.





**I sistemi agricoli hanno sempre dimostrato  
una buona capacità di adattarsi al clima**

**attraverso i cambiamenti nelle pratiche di gestione  
del suolo e dell'irrigazione, la scelta di specie e la  
selezione di cultivar, la scelta delle tecnologie di  
allevamento animali**



**Ma l'agricoltura è solo vittima?**





# **Alcuni fattori di rischio di desertificazione**

due tipologie di fattori che concorrono alla desertificazione:

## **Fattori ambientali**

- variabilità del clima-aridità-siccità
- morfologia e orografia

## **Fattori antropici**

- cattivo utilizzo dell'acqua
- deforestazione-incendi
- agri-zootecnia intensiva
- diffusione di specie esotiche







mitigazione

adattamento

# UNCCD:

contribuire a creare le basi  
per uno sviluppo sostenibile nei paesi affetti

ovvero un miglioramento di qualità della vita, senza eccedere la  
capacità di carico degli ecosistemi alla base

La Convenzione quindi ha adottato una  
strategia basata sulla **promozione di azioni  
locali**, con idee nuove ed approcci innovativi





**La UNCCD pone una enfasi su:**

- **cooperazione**
- **coordinamento delle azioni (sussidiarietà)**
- **sensibilizzazione, l'educazione e la formazione riguardo le problematiche, le cause e le possibili attività di difesa**



# Agenda 21 e agenda 21 locale

**Agenda 21** è un programma delle Nazioni Unite dedicato allo sviluppo sostenibile

- **pianificazione completa** delle azioni nazionale e locale in ogni area in cui la presenza umana ha impatti sull'ambiente
- sottolinea la **necessità di integrazione** delle considerazioni ambientali in tutte le strutture di governo e di **incoraggiamento della partecipazione** pubblica e dei soggetti coinvolti.





# PAN e PAL



# PAL in Emilia-Romagna

**promozione di attività di formazione e di divulgazione dei criteri di gestione sostenibile dell'acqua in condizioni di scarsità idrica, con il coinvolgimento delle amministrazioni, i tecnici e i portatori di interesse.**

Ai progetti partecipano enti locali ed istituzioni di ricerca determinando un approccio integrato difficilmente raggiungibile in altri consorzi, anche per le ricadute applicative, che sono già individuabili negli ambiti operativi dei partners istituzionali dei progetti e nelle normative regionali in via di promulgamento.



**Grazie per l'attenzione**





-H<sub>2</sub>O

- parte seconda -

ovvero

il Programma di Azione Locale  
di lotta alla siccità e alla desertificazione

**Caso di studio: valli del Lamone e Marzeno**

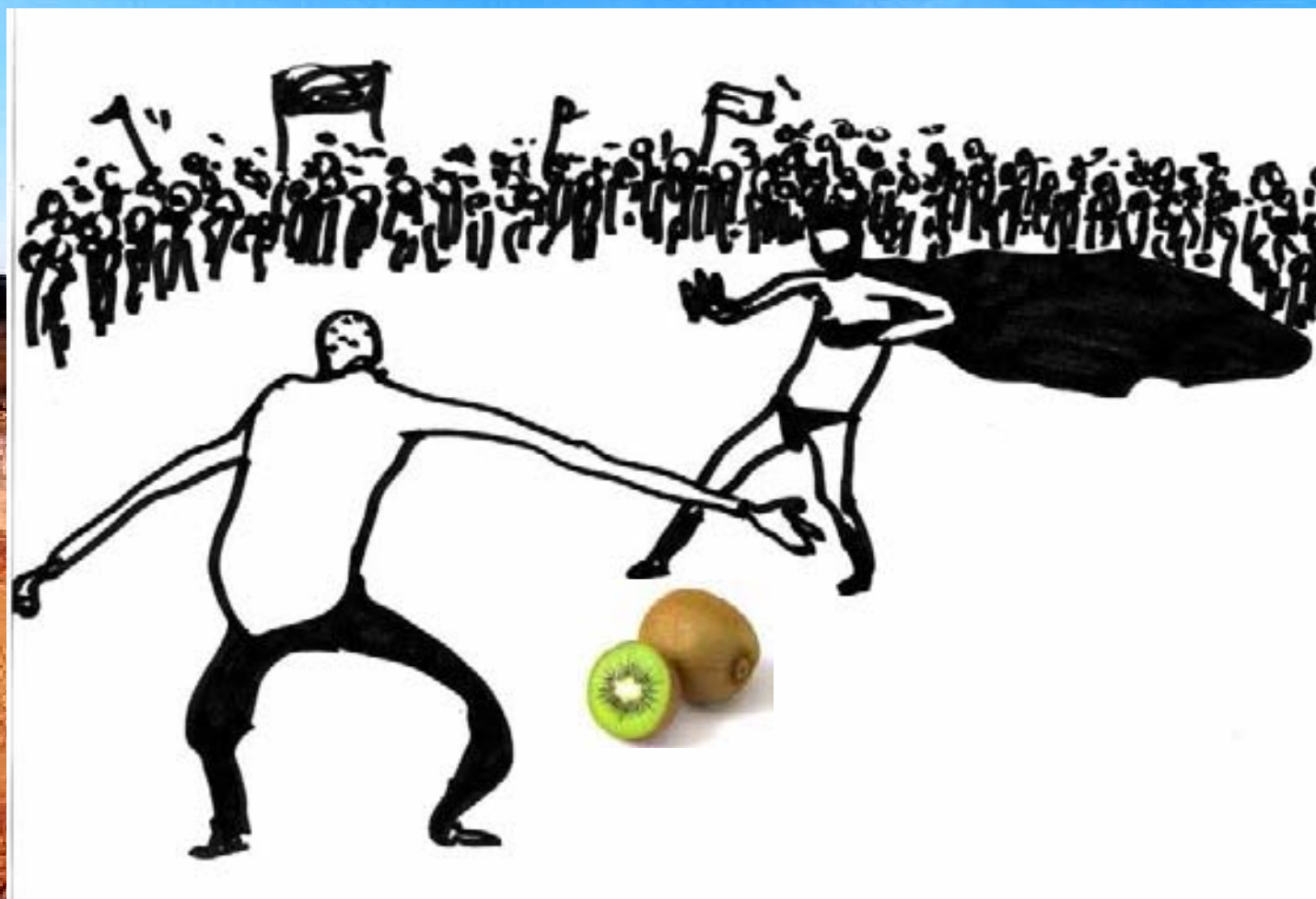
a cura del Servizio Idro-Meteo-Clima

*William Pratizzoli, Lucio Botarelli, Vittorio Marletto*

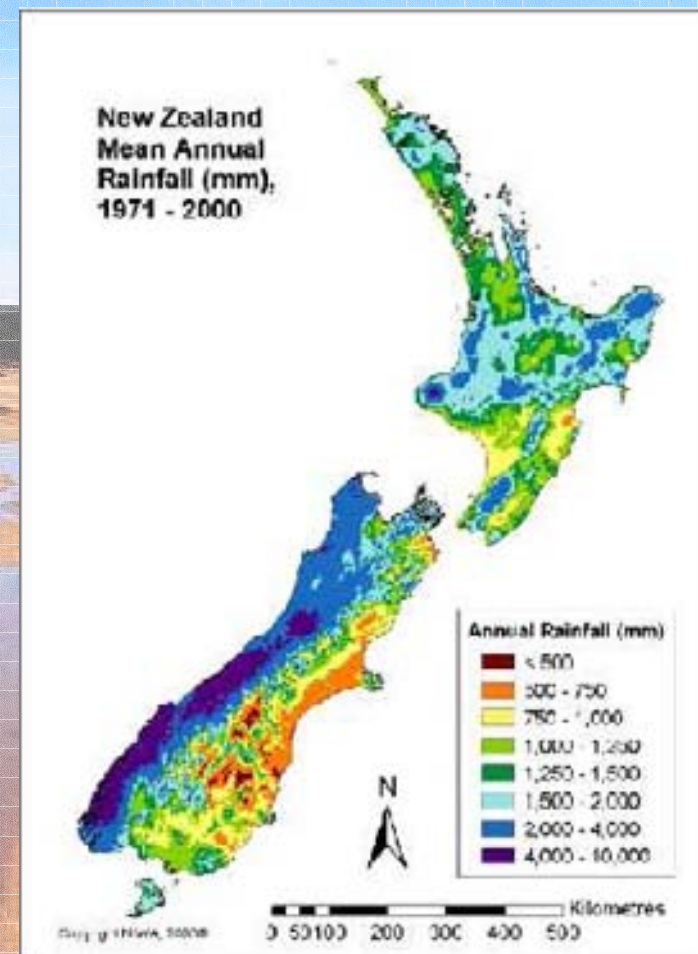
<http://www.arpa.emr.it/sim/>



# La sfida

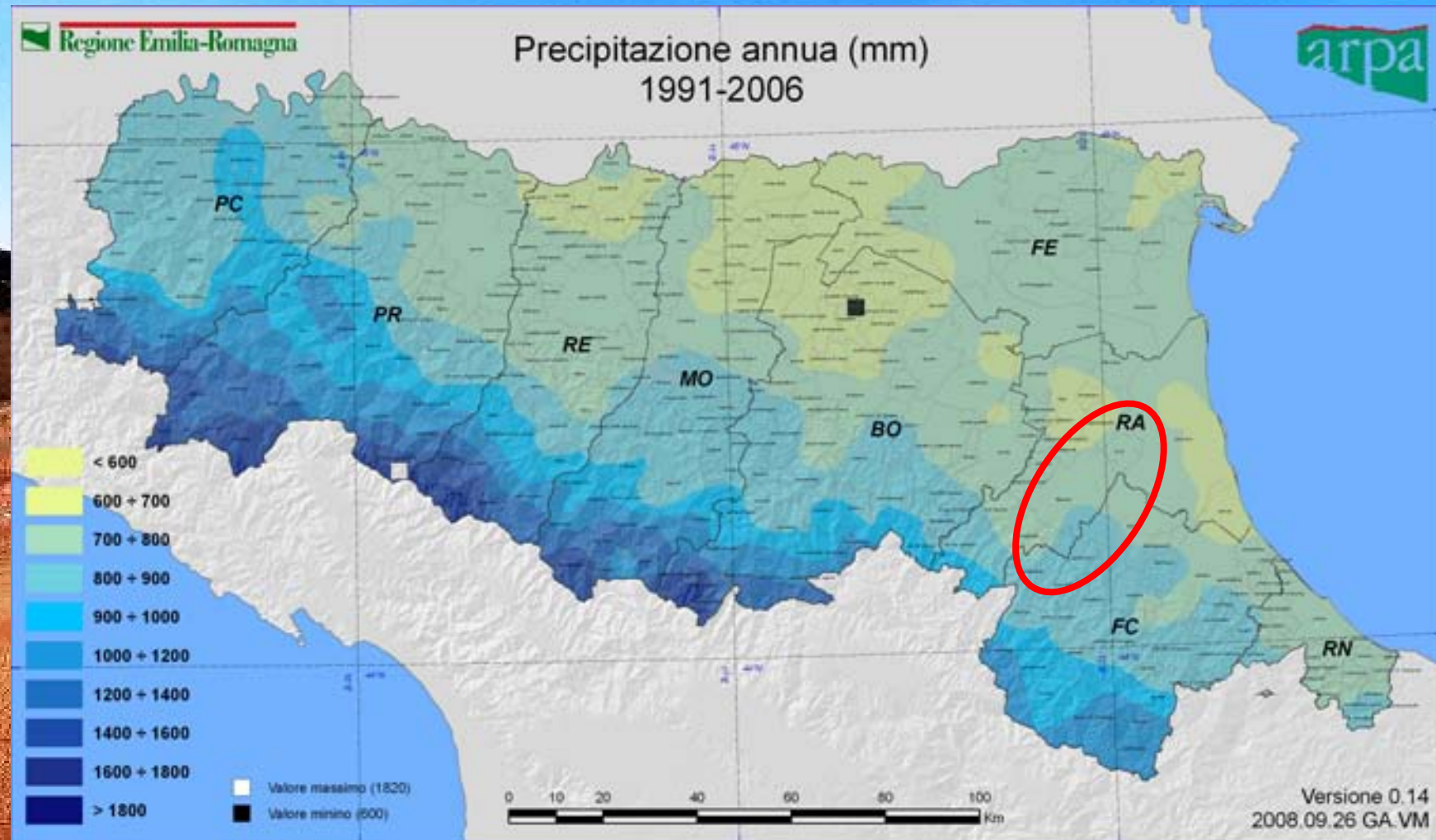


# Precipitazioni in Nuova Zelanda

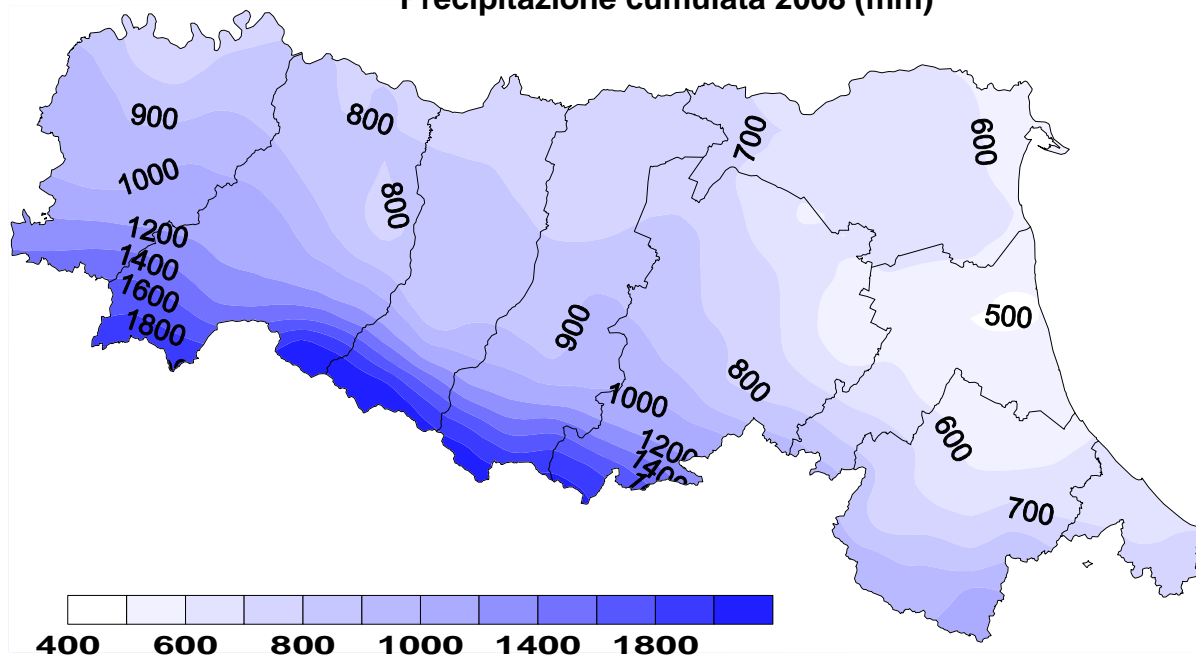




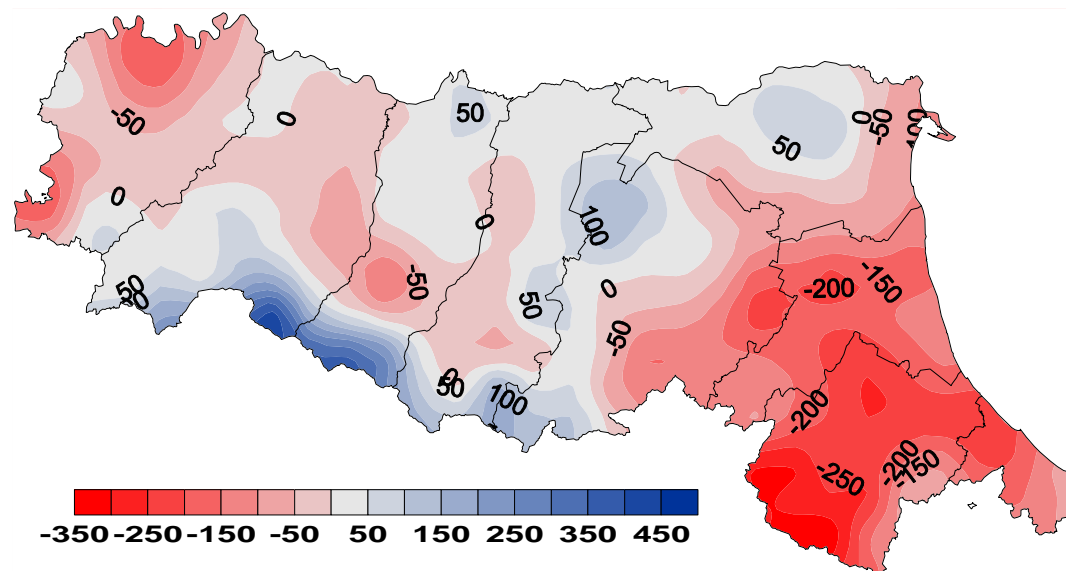
# Precipitazioni in Emilia Romagna



**Precipitazione cumulata 2008 (mm)**

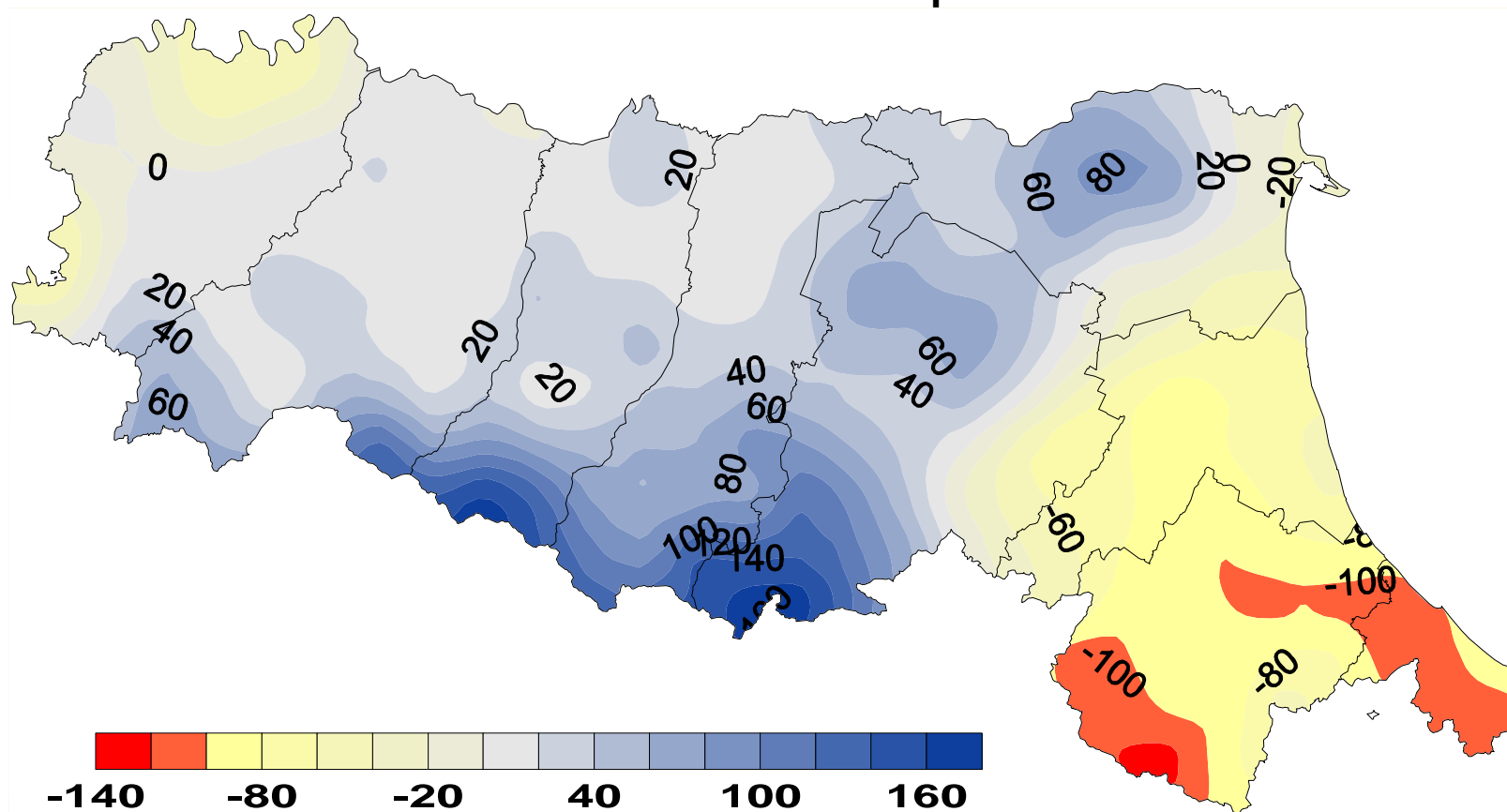


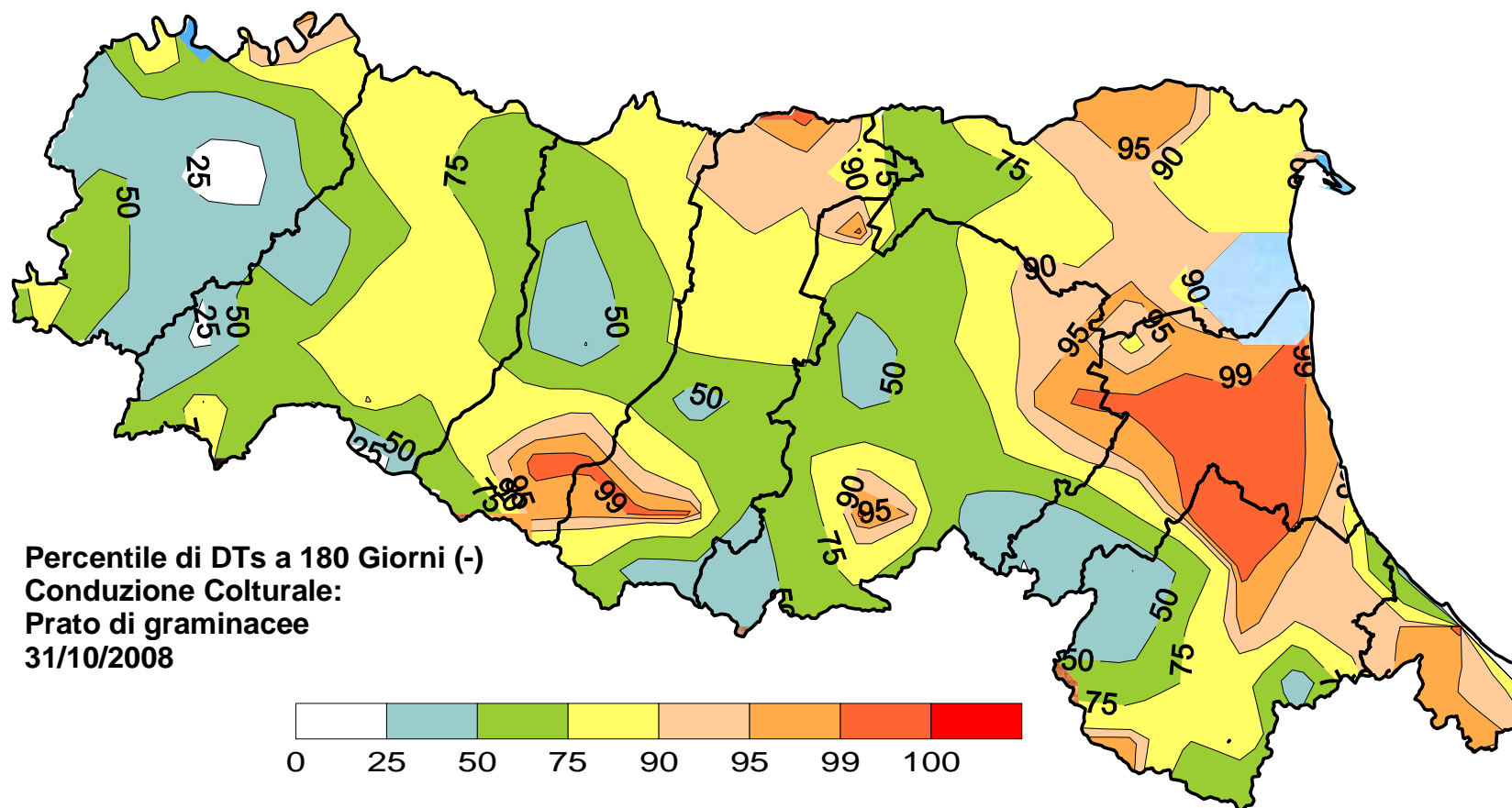
**Anomalia di Precipitazione del 2008 (mm) rispetto al clima 1991-1990**





**Anomalia di Precipitazione (mm) dell'autunno 2008 (settembre-novembre)  
rispetto al clima 1961-1990**







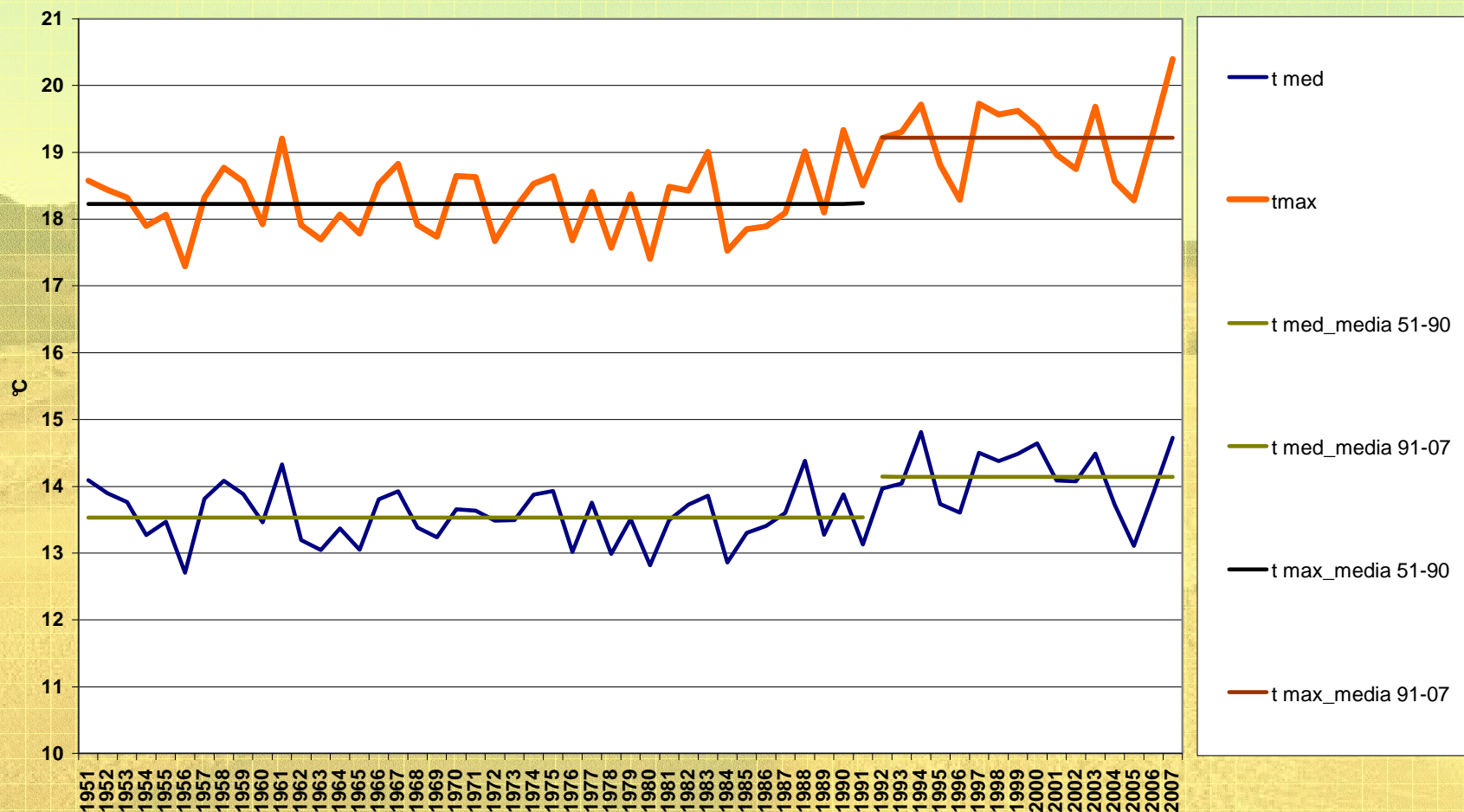
# PAL - Fasi di studio

- Il clima e il mutamento
- I corsi d'acqua
- L'uso del suolo
- Le esigenze irrigue
- Gli adattamenti
- La situazione attuale e le prospettive

**Mutamento climatico = la discontinuità degli anni 90**

**1°C di aumento nelle temperature massime**

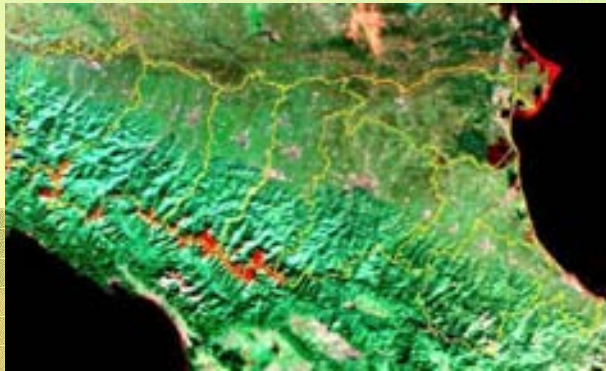
Andamento Tmed e Tmax (medie annuali) dal 1951 al 2007



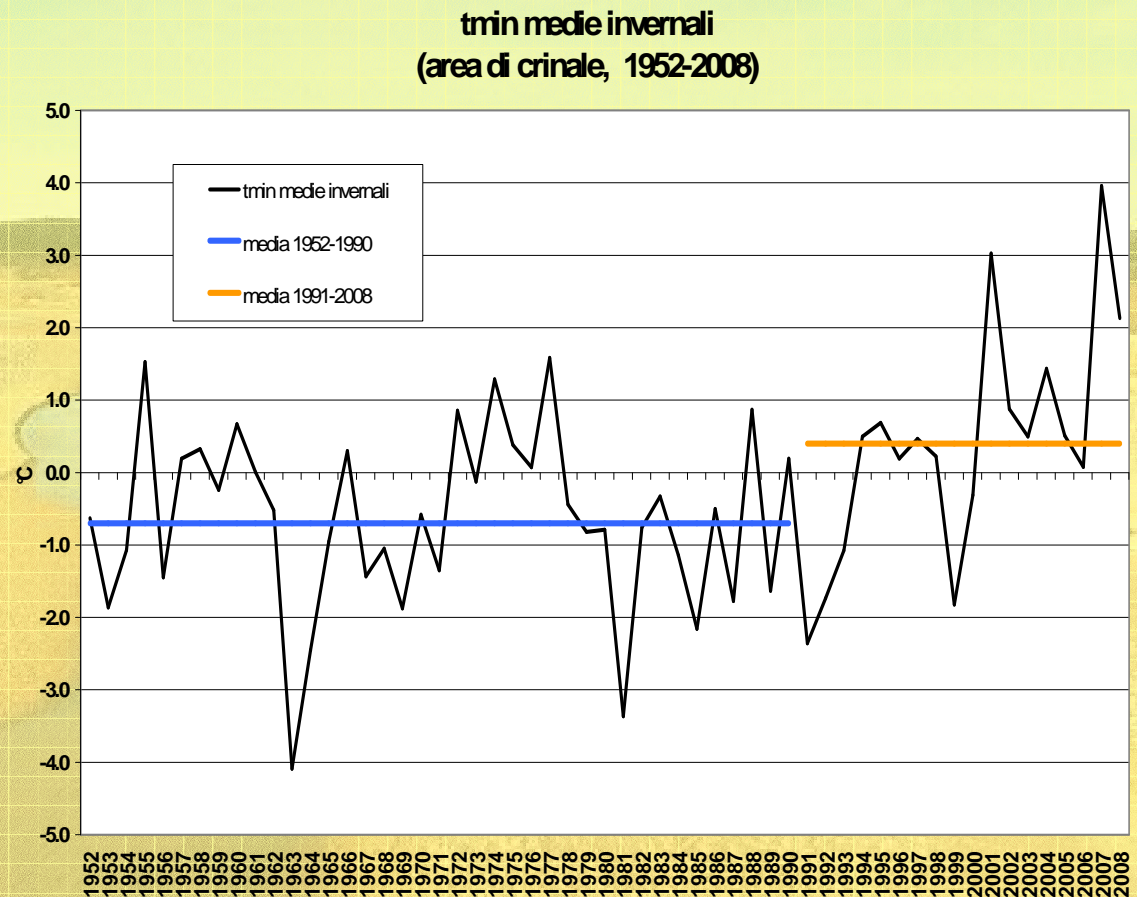


**Mutamento climatico = la discontinuità degli anni 90**

**le temperature minime invernali sono aumentate di oltre 1°C rispetto al periodo precedente**



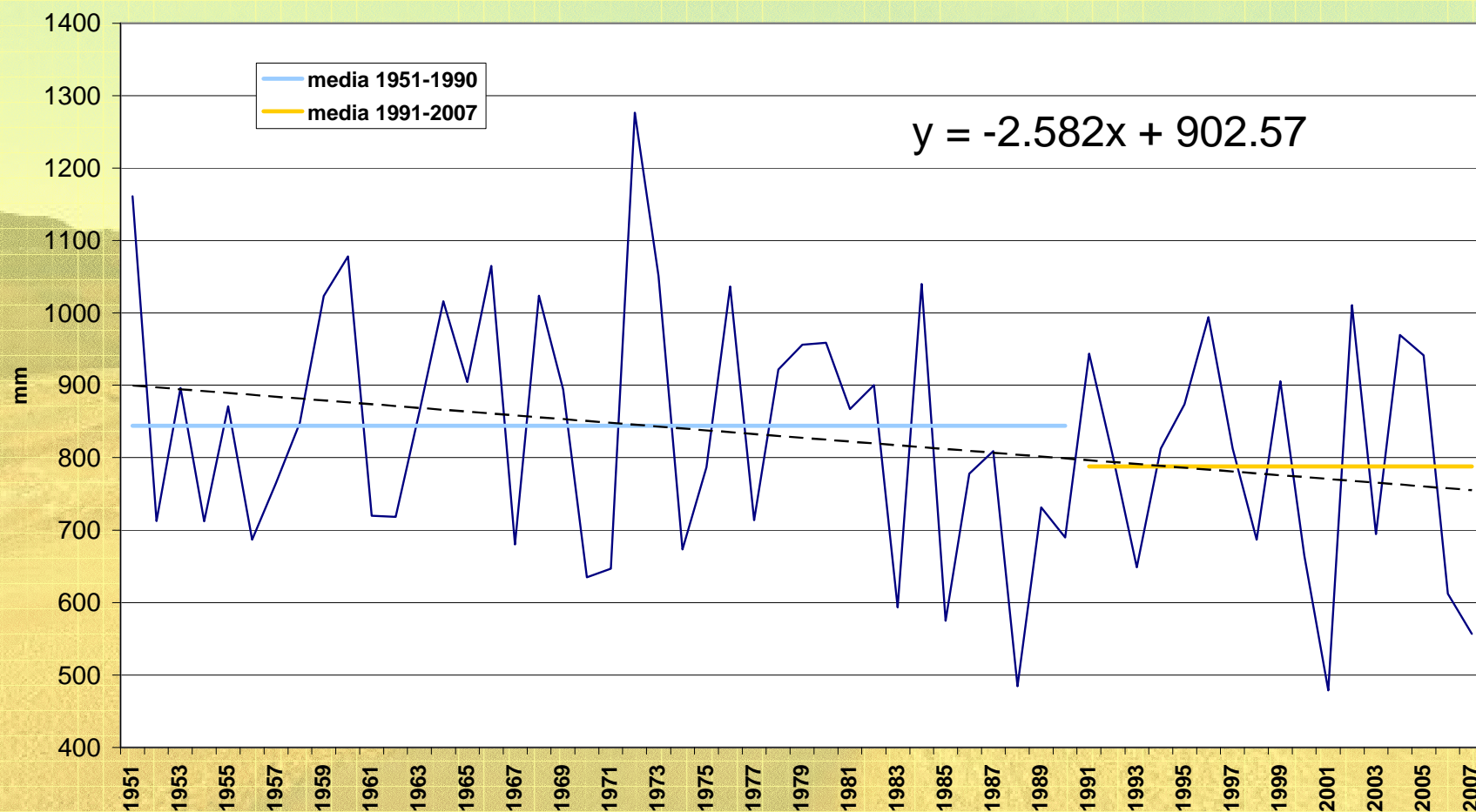
Innevamento al 23 gen 2008 ore 10:30: immagine da satellite polare NASA Terra sensore multispettrale Modis. Neve colorata in rosso.  
A cura del Laboratorio di telerilevamento  
([www.arpa.emr.it/sim/?telerilevamento](http://www.arpa.emr.it/sim/?telerilevamento))





**Mutamento climatico = tendenza alla diminuzione delle precipitazioni di oltre 2 mm all'anno**

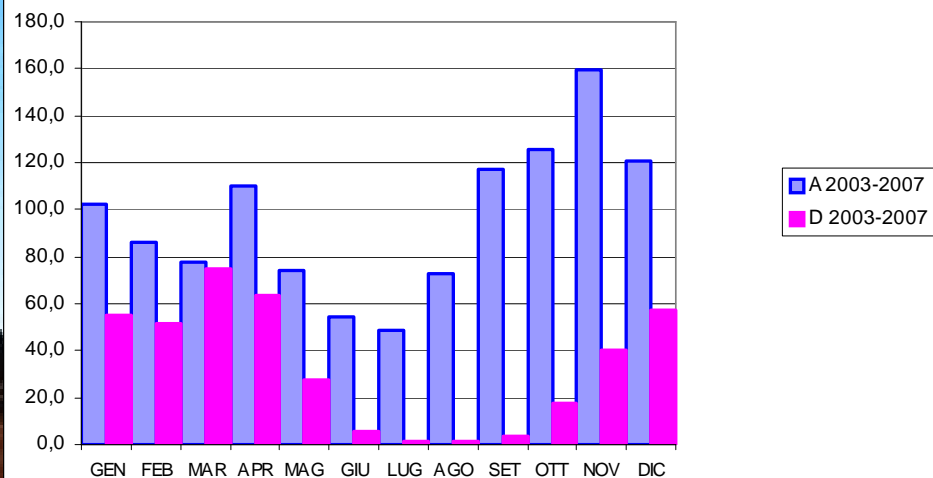
Precipitazione cumulata annua (1951-2007)





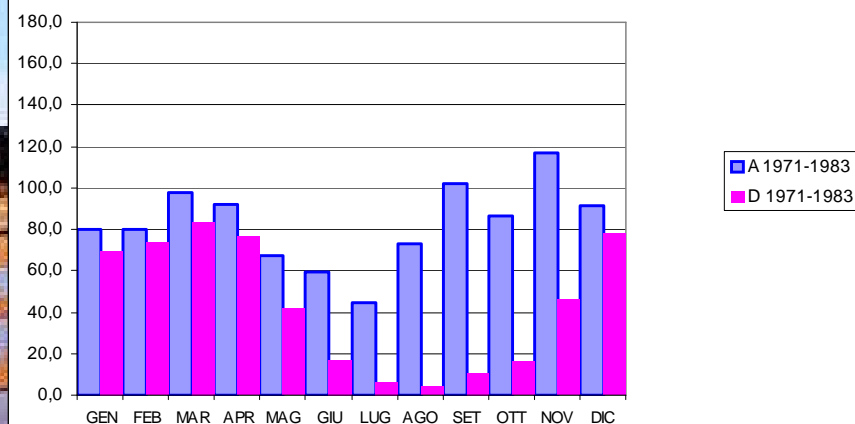
# Il Lamone

Afflussi-Deflussi medi mensili nel periodo 2003-2007

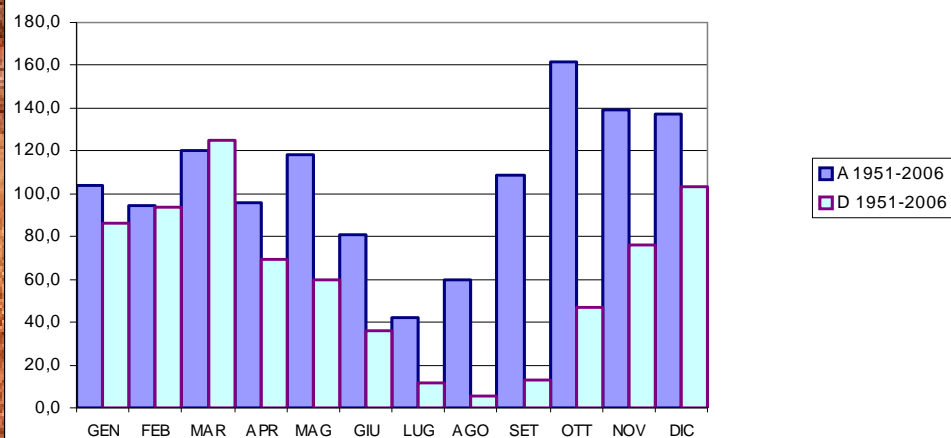


## Afflussi-deflussi

Afflussi-Deflussi medi mensili nel periodo 1971-1983



Afflussi- Deflussi medi mensili nel periodo 1951-2006

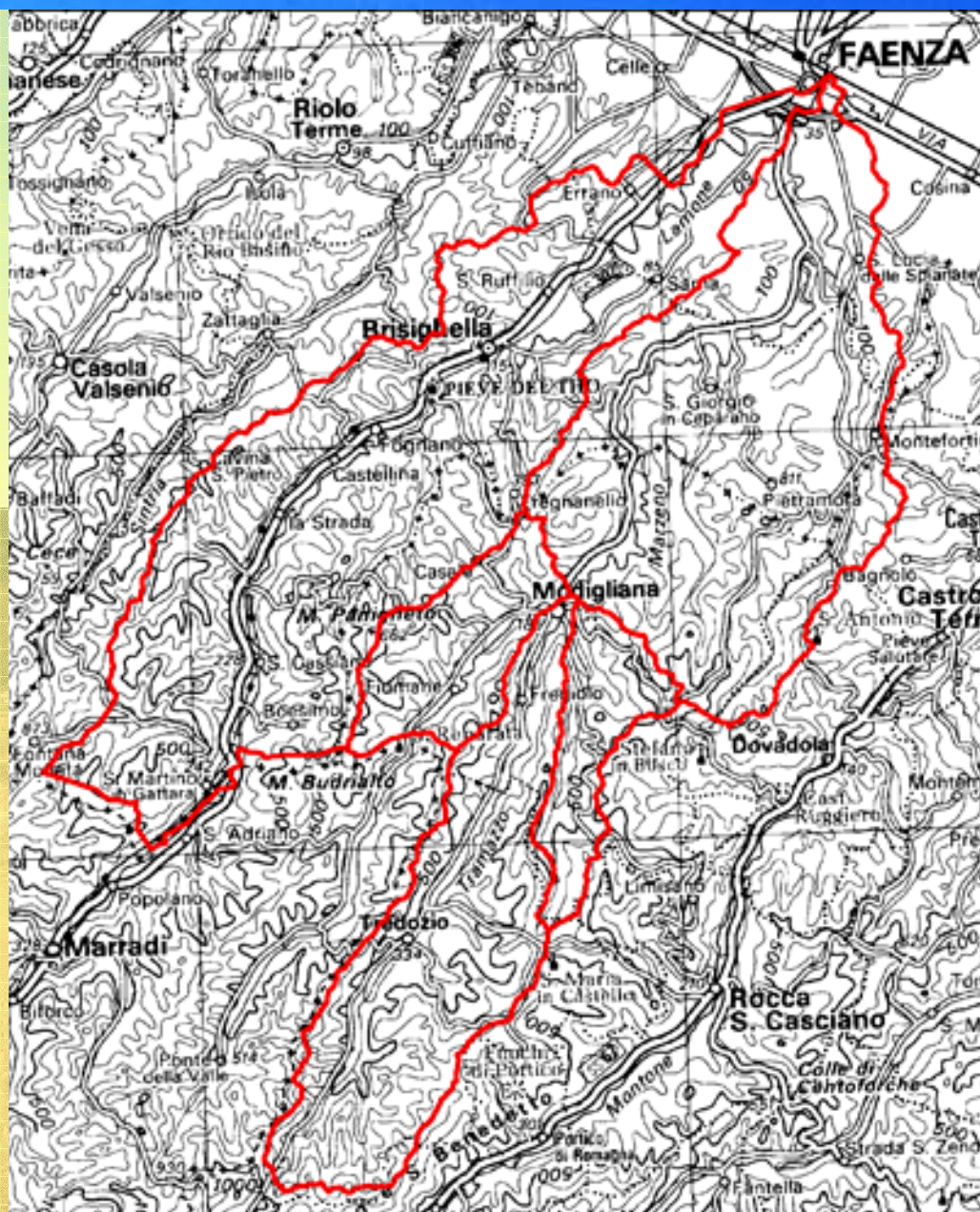


### Afflussi- Deflussi del periodo estivo

The chart displays precipitation data for two stations, A and D, from 1951 to 2004. The y-axis represents precipitation in millimeters (mm), ranging from 0 to 400. The x-axis represents the years from 1951 to 2004. Two series of bars are shown: A (blue) and D (red). Two linear trend lines are also plotted: 'Lineare (D 1951-2004)' (black line) and 'Lineare (A 1951-2004)' (grey line). Both series show a general decrease in precipitation over the 53-year period, with Station A consistently receiving more precipitation than Station D.

Year	Station A (mm)	Station D (mm)
1951	265	50
1952	75	20
1953	20	15
1954	80	45
1955	65	15
1956	215	45
1957	250	110
1958	155	45
1959	245	30
1960	140	25
1961	170	35
1962	350	30
1963	185	35
1964	270	250
1965	240	240
1966	180	30
1967	195	35
1968	175	25
1969	185	45
1970	275	55
1971	175	80
1972	165	15
1973	250	25
1974	175	15
1975	165	15
1976	175	15
1977	175	15
1978	185	15
1979	185	15
1980	185	15
1981	185	15
1982	185	15
1983	185	15
1984	185	15
1985	185	15
1986	185	15
1987	185	15
1988	185	15
1989	185	15
1990	185	15
1991	185	15
1992	185	15
1993	185	15
1994	185	15
1995	185	15
1996	185	15
1997	185	15
1998	185	15
1999	185	15
2000	185	15
2001	185	15
2002	185	15
2003	185	15
2004	185	15





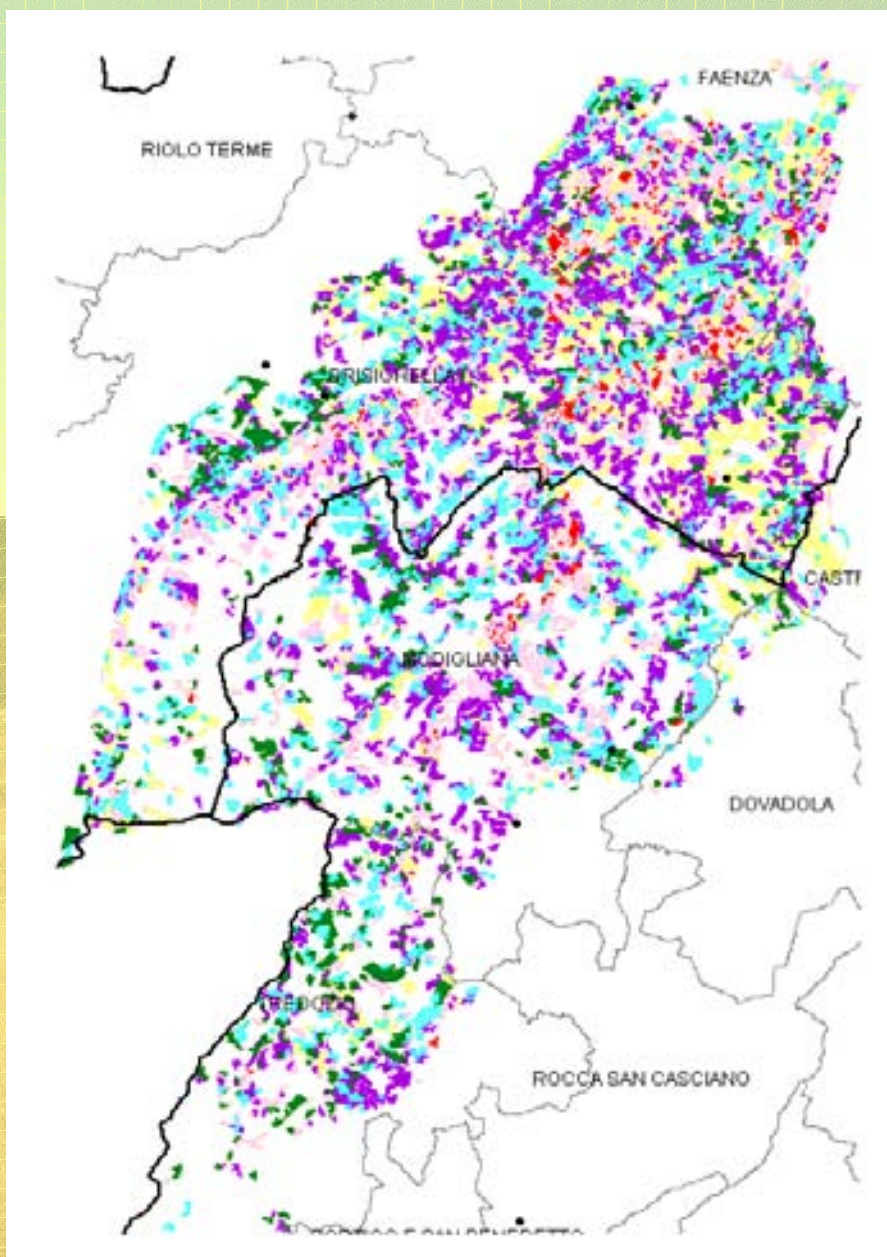
Area telerilevata:  
aggiornamento 2006

	ha	%
Superficie tot.	32.524	100

di cui

Urbano	804	2.5
Agricolo	15.460	47.5
Foreste	15.868	48.8
Acque	392	1.2





Frumento

Pesco

Vite

Kiwi

Medica

Seminativi primaverili

	ha	%
<b>Superficie agricola tot.</b>	<b>15.000</b>	<b>100.0</b>
<b>di cui, con esigenze irrigue:</b>		
Actinidia	662	3.7
Pesco (e altri fruttiferi)	1.831	12.2
Vite	2.326	15.5
Medica (prati avvicendati)	3.790	8.2



## Esempio di mappa dell'uso del suolo da telerilevamento

Frumento

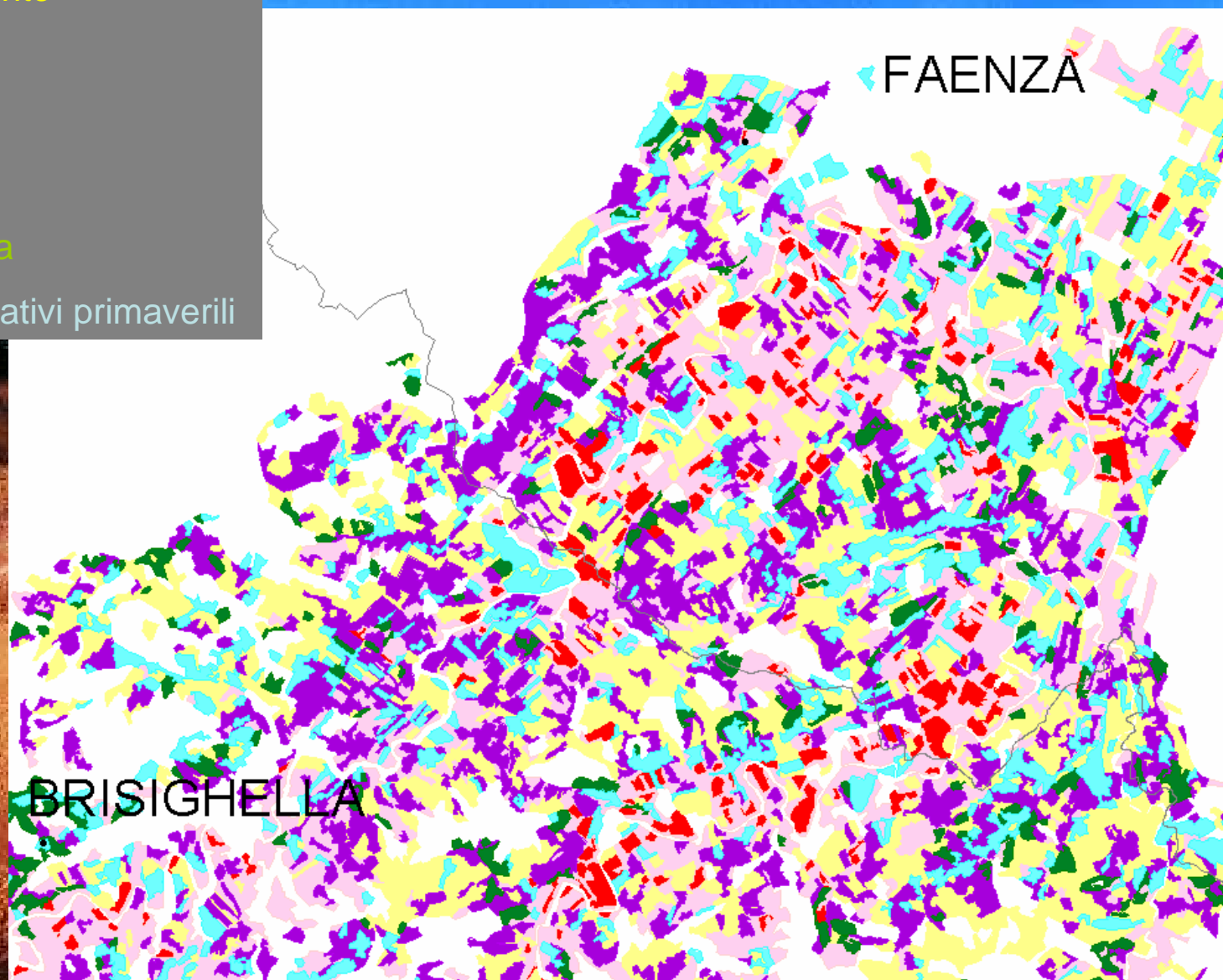
Pesco

Vite

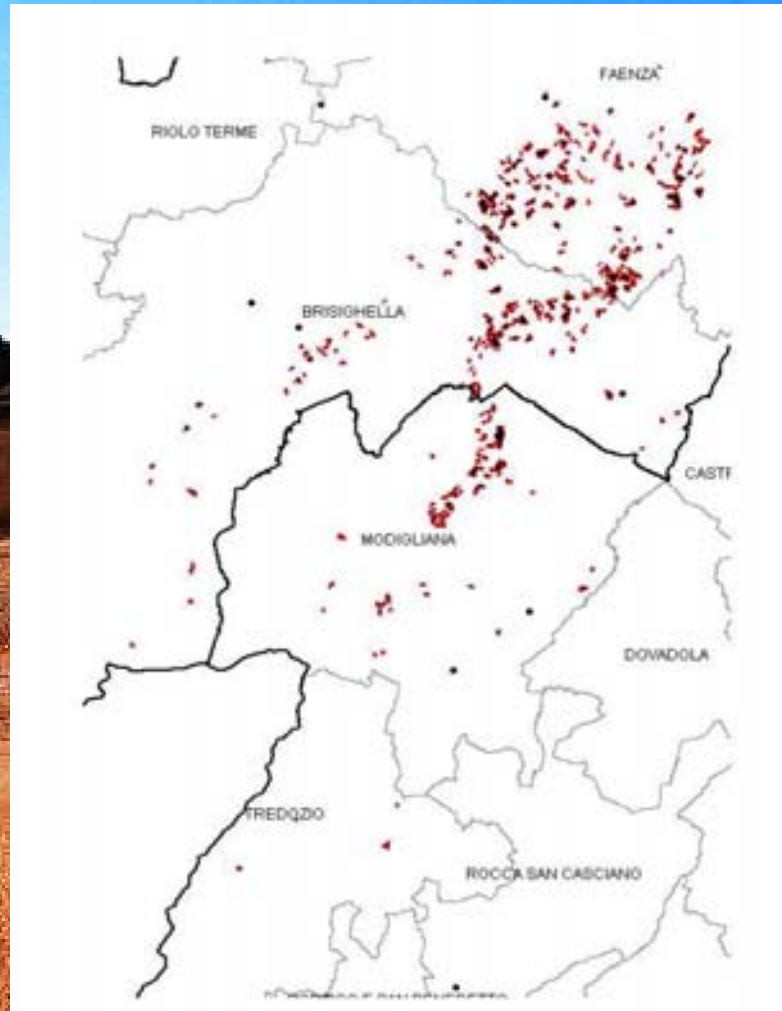
Kiwi

Medica

Seminativi primaverili

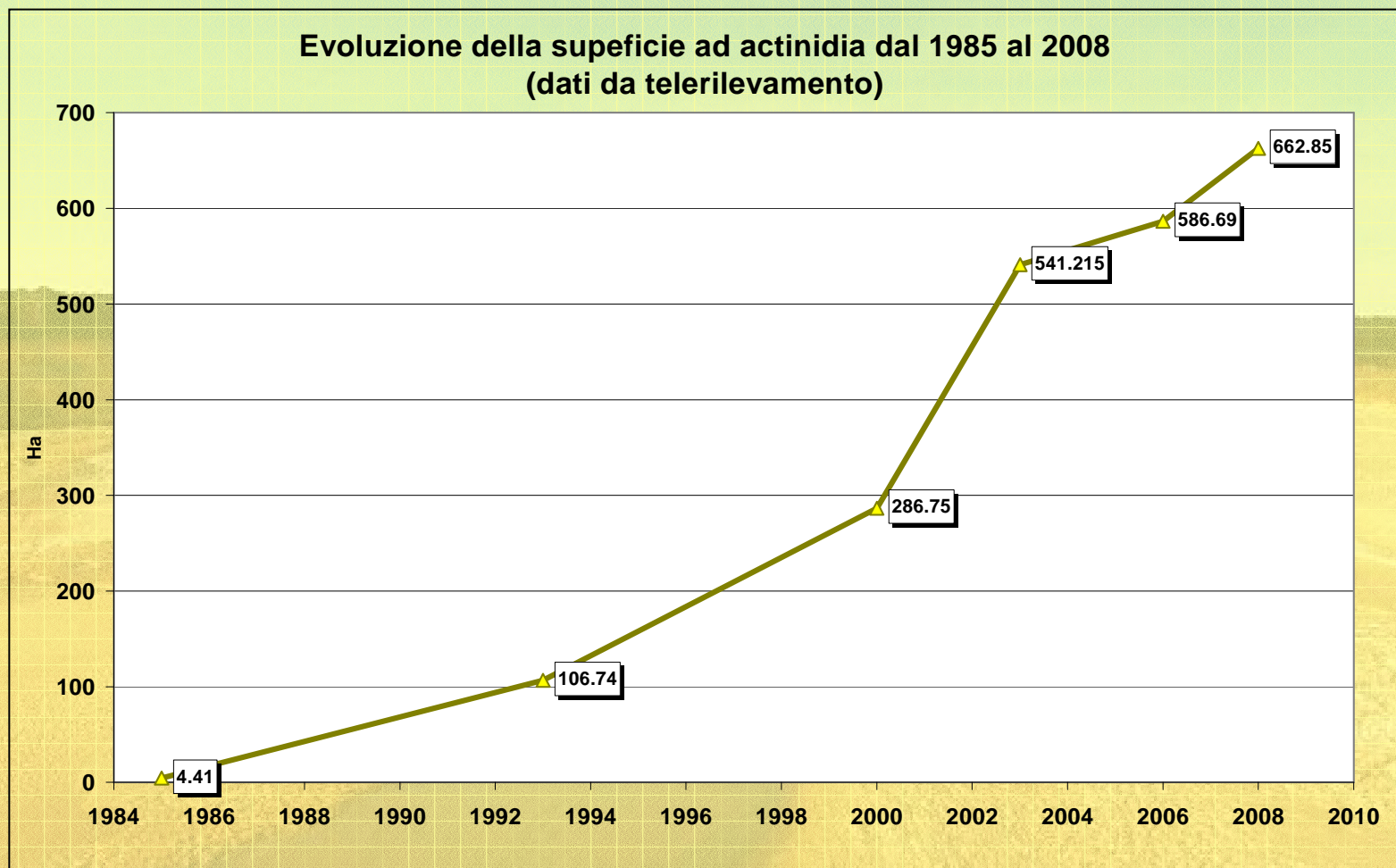


# actinidia



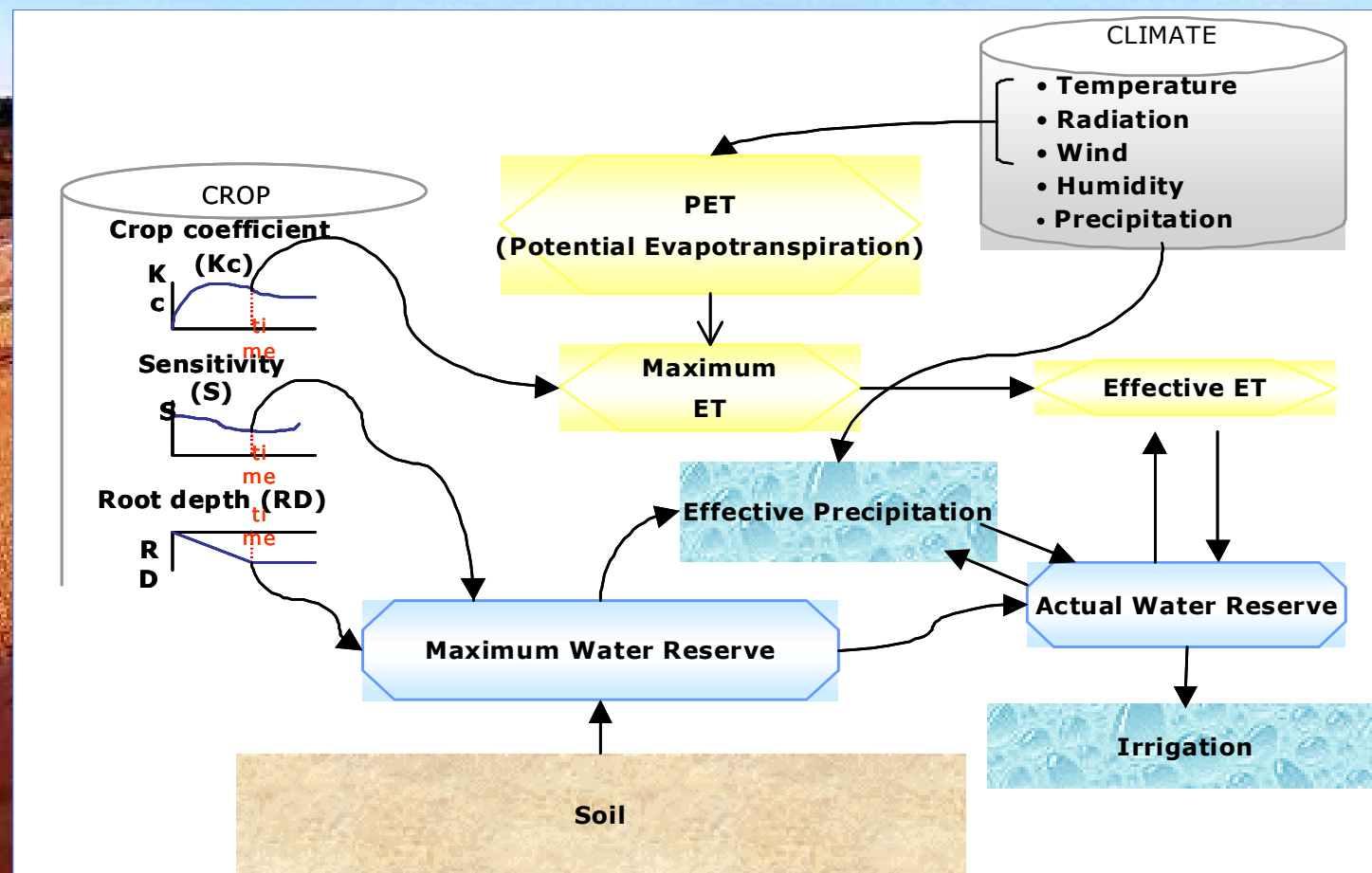


# Individuazione delle colture





# Il modello Criteria







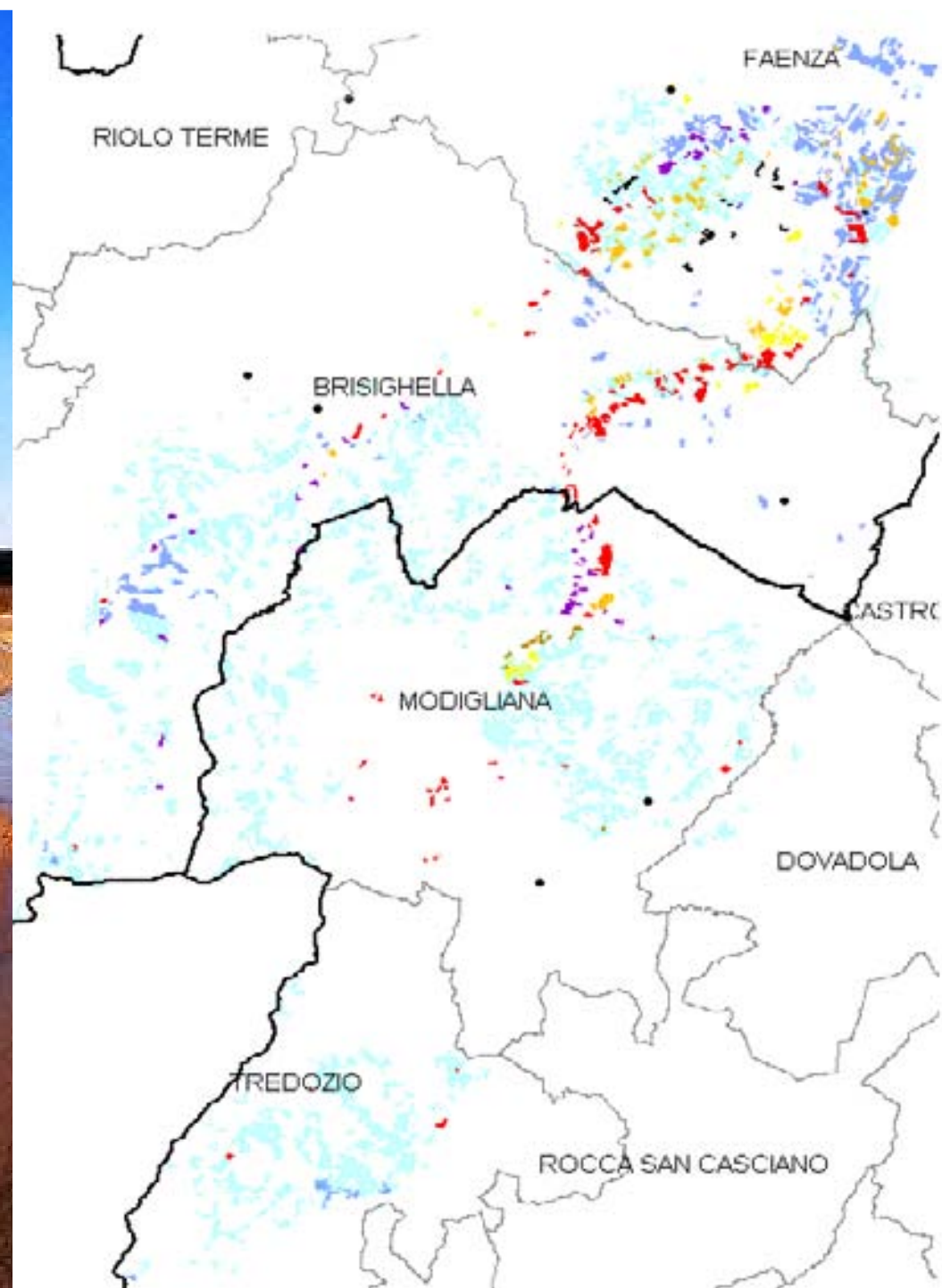
# Stima delle esigenze irrigue

H2O - Irrigazione (mm)

Condizione Culturale:

Storia della particella

01/01/2008 - 20/09/2008





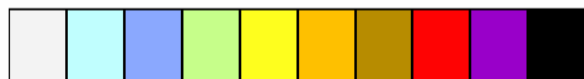
# Stima delle esigenze irrigue

H2O - Irrigazione (mm)

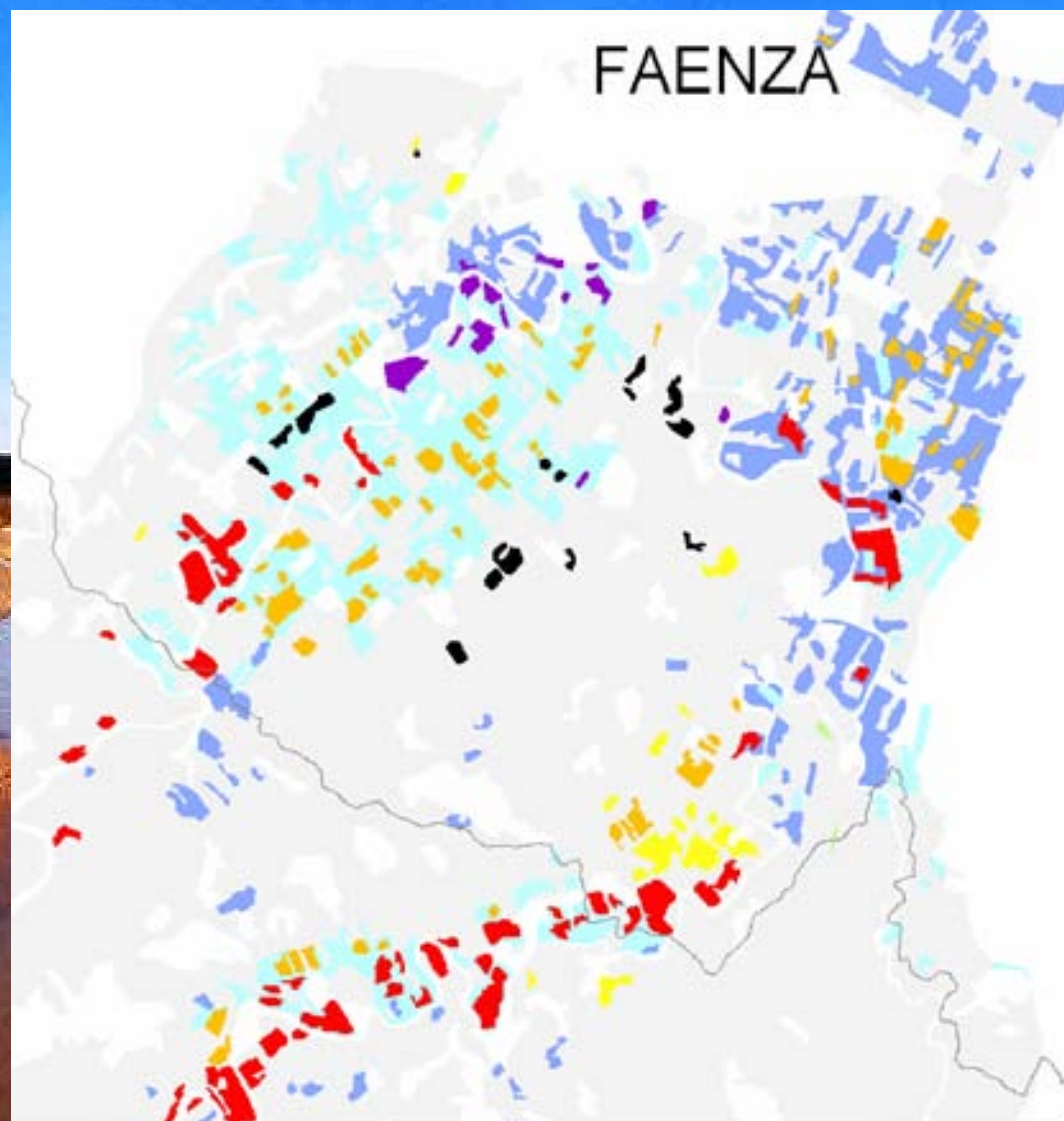
Conduzione Colturale:

Storia della particella

01/01/2008 - 20/09/2008



0 50 100 150 200 250 300 350 400 450 500

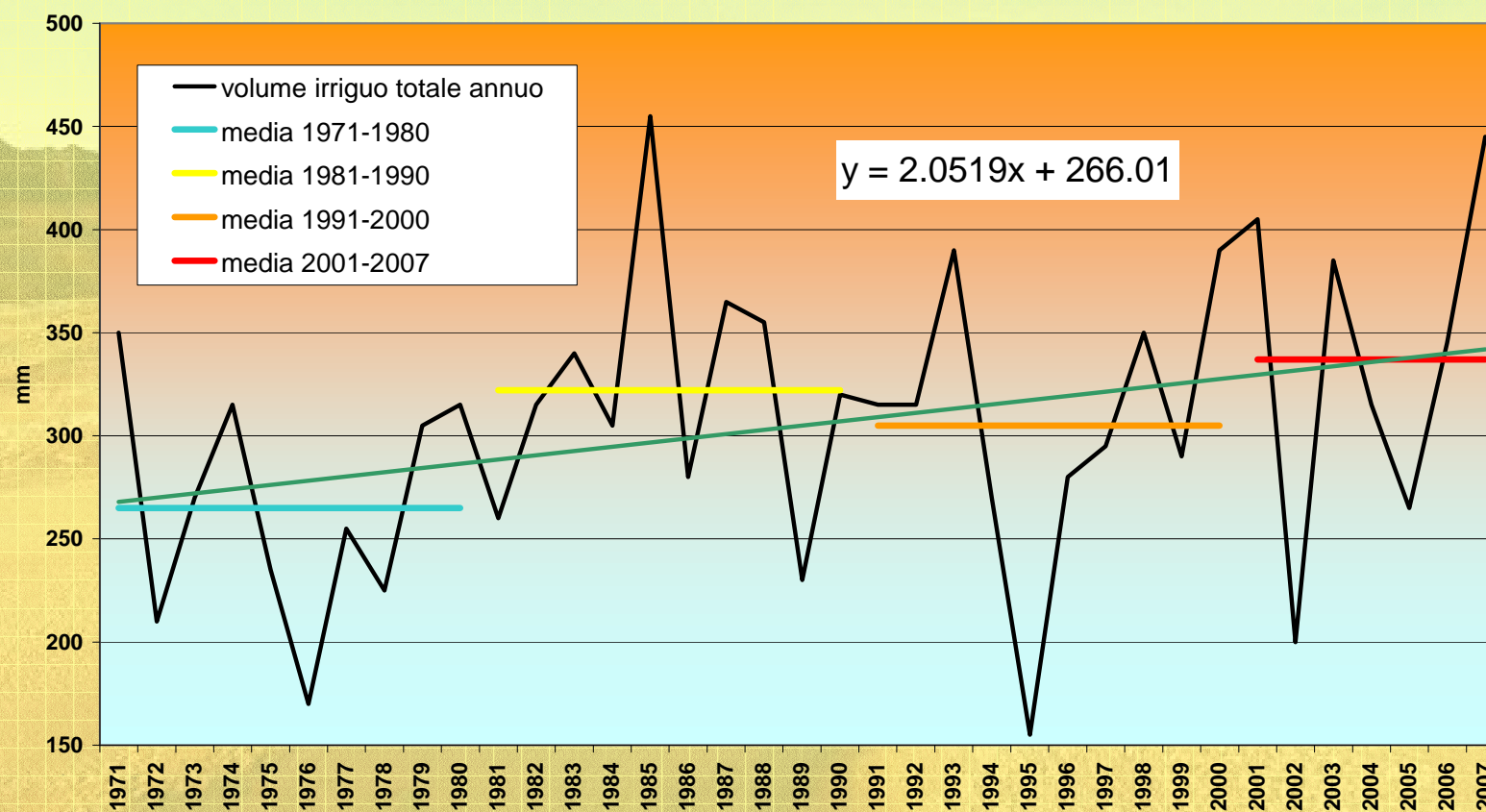




## Mutamento climatico e actinidia = maggiori esigenze irrigue

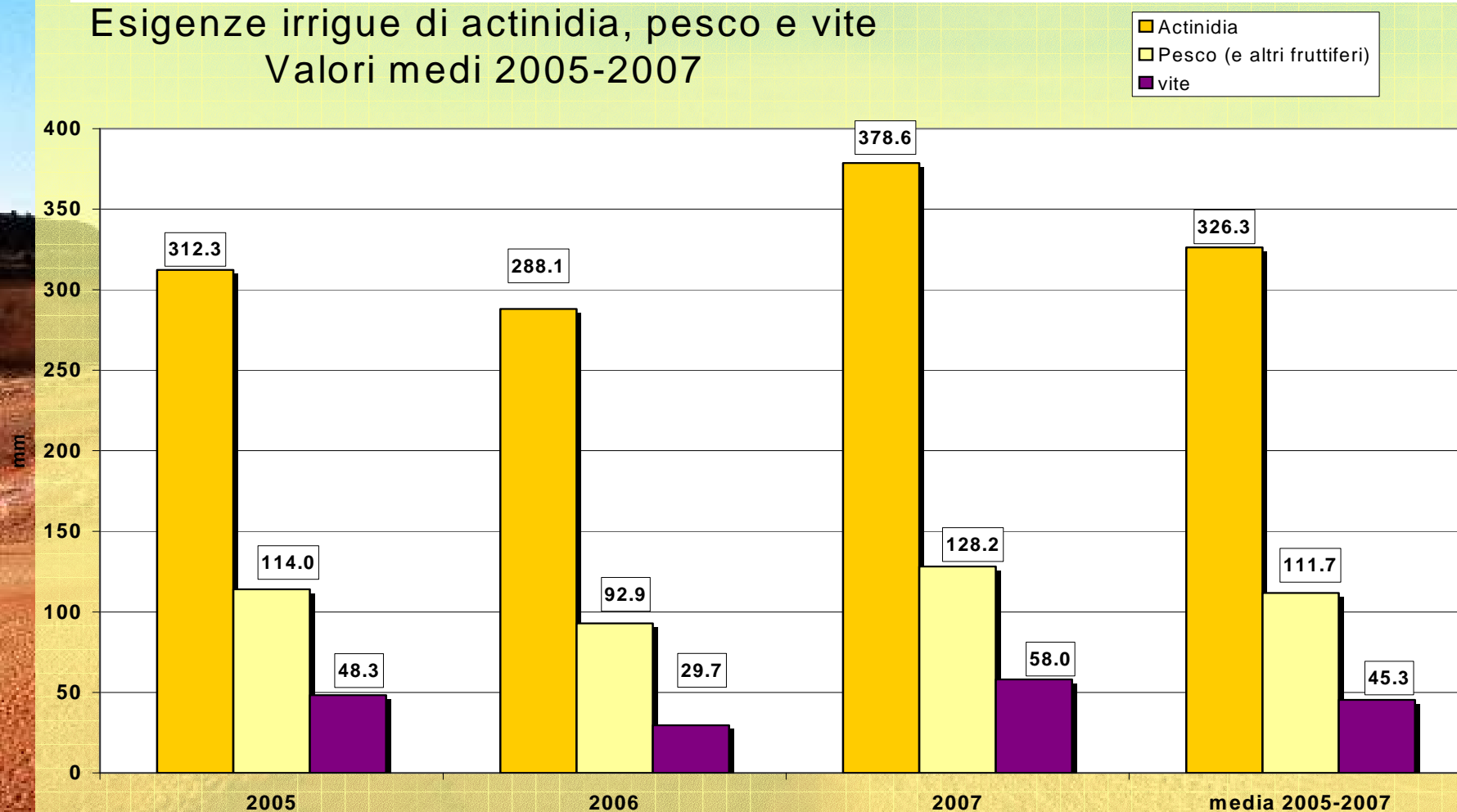
(dal 1971 circa 20 m<sup>3</sup>/ha in più ogni anno, cioè 760 m<sup>3</sup> complessivi/ha)

**Andamento delle esigenze irrigue dell'actinidia  
nella valle del Lamone-Marzeno dal 1971 al 2007**  
area Faenza sud



# Stima delle esigenze irrigue unitarie

Esigenze irrigue di actinidia, pesco e vite  
Valori medi 2005-2007





# Stima delle esigenze irrigue medie complessive dell'area

	ha	%	Medie per ha in m <sup>3</sup>	globali in m <sup>3</sup>	%
<b>Superficie agricola irrigua tot.</b>	<b>8.609</b>	<b>100.0</b>	<b>699</b>	<b>6.017.011</b>	<b>100.0</b>
<b>di cui:</b>					
<b>Actinidia</b>	<b>662</b>	<b>7.7</b>	<b>3263</b>	<b>2.160.106</b>	<b>35.9</b>
<b>Pesco (altri fruttiferi)</b>	<b>1.831</b>	<b>21.3</b>	<b>1117</b>	<b>2.045.227</b>	<b>34.0</b>
<b>Vite</b>	<b>2.326</b>	<b>27.0</b>	<b>453</b>	<b>1.053.678</b>	<b>17.5</b>
<b>Medica (prati avvicendati)</b>	<b>3790</b>	<b>44.0</b>	<b>200</b>	<b>758.000</b>	<b>12.6</b>

Il calcolo dei fabbisogni irrigui è stato calcolato come media degli ultimi 3 anni (2005-2007)

Per la medica è stata ipotizzata la necessità di irrigazione di soccorso a cadenza quinquennale.



# Approvvigionamenti irrigui: limitazioni ed effetti negativi

- Da falda

riduzione della falda di sub-alveo e della ricarica degli acquiferi pregiati soprattutto nelle aree di conoide

- Da corsi d'acqua superficiali

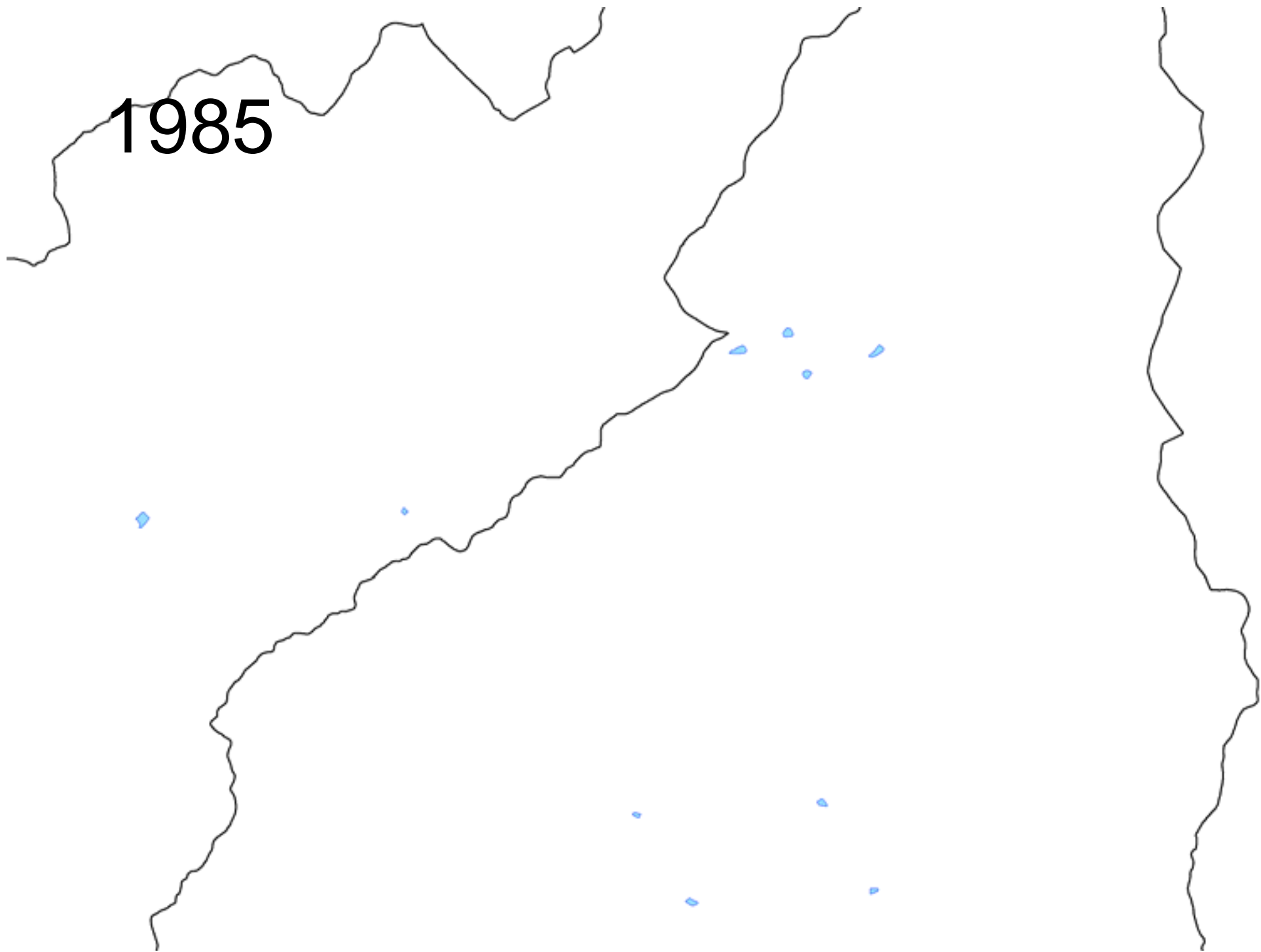
difficoltoso mantenimento del DMV

- Da invasi artificiali

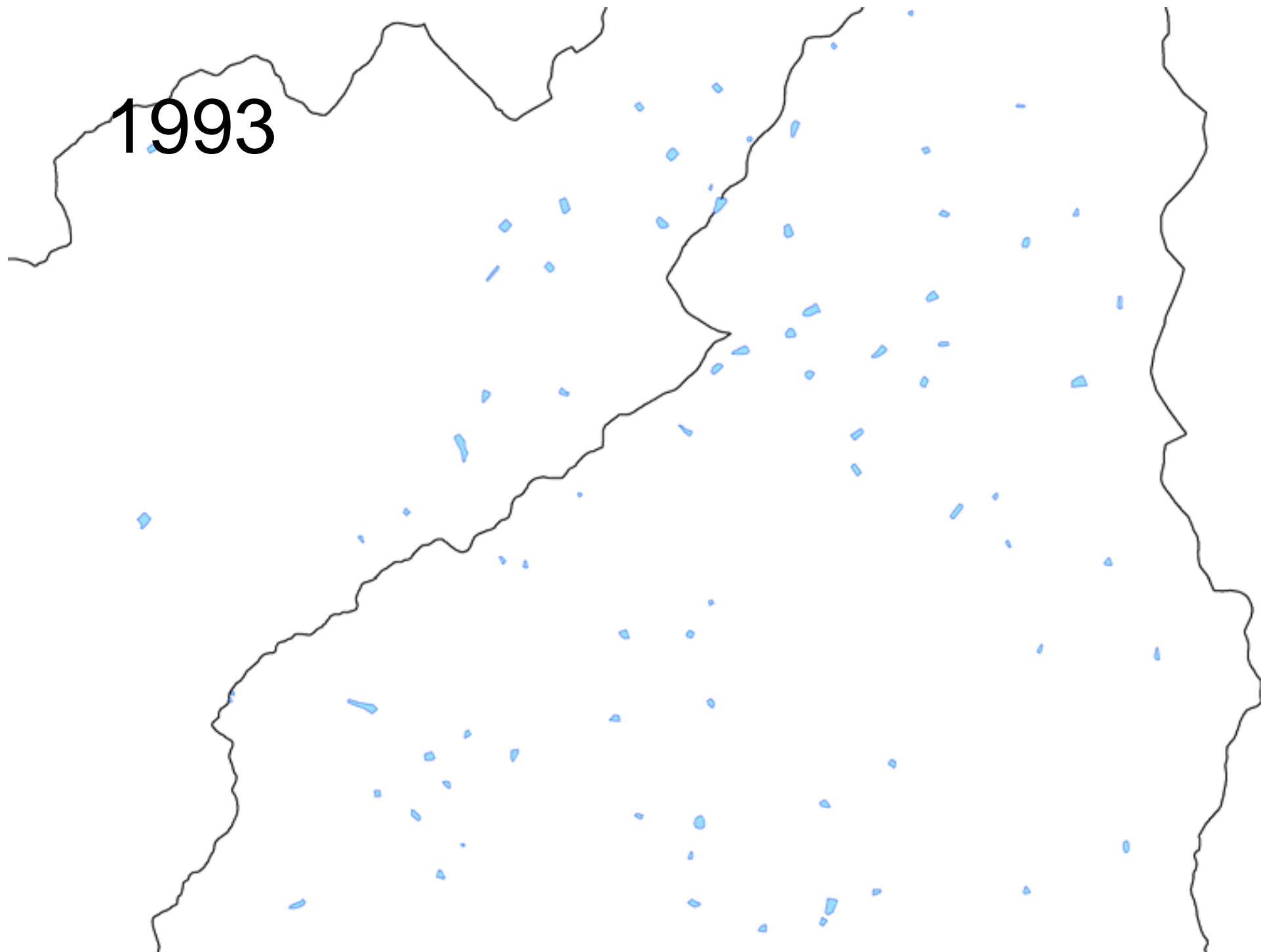
azione dell'ecosistema fluviale e enfaticizzazione delle magre estive



1985

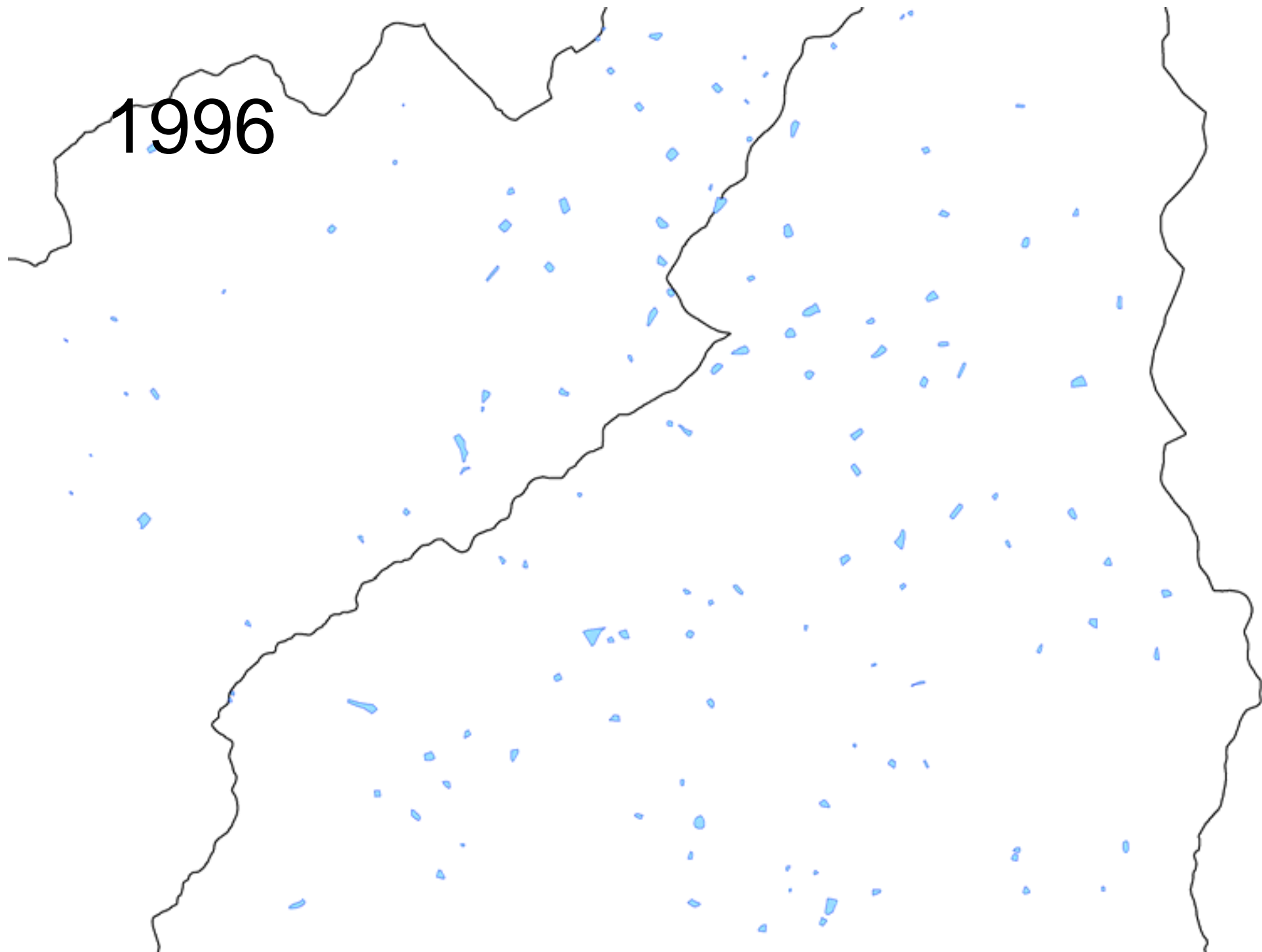


1993

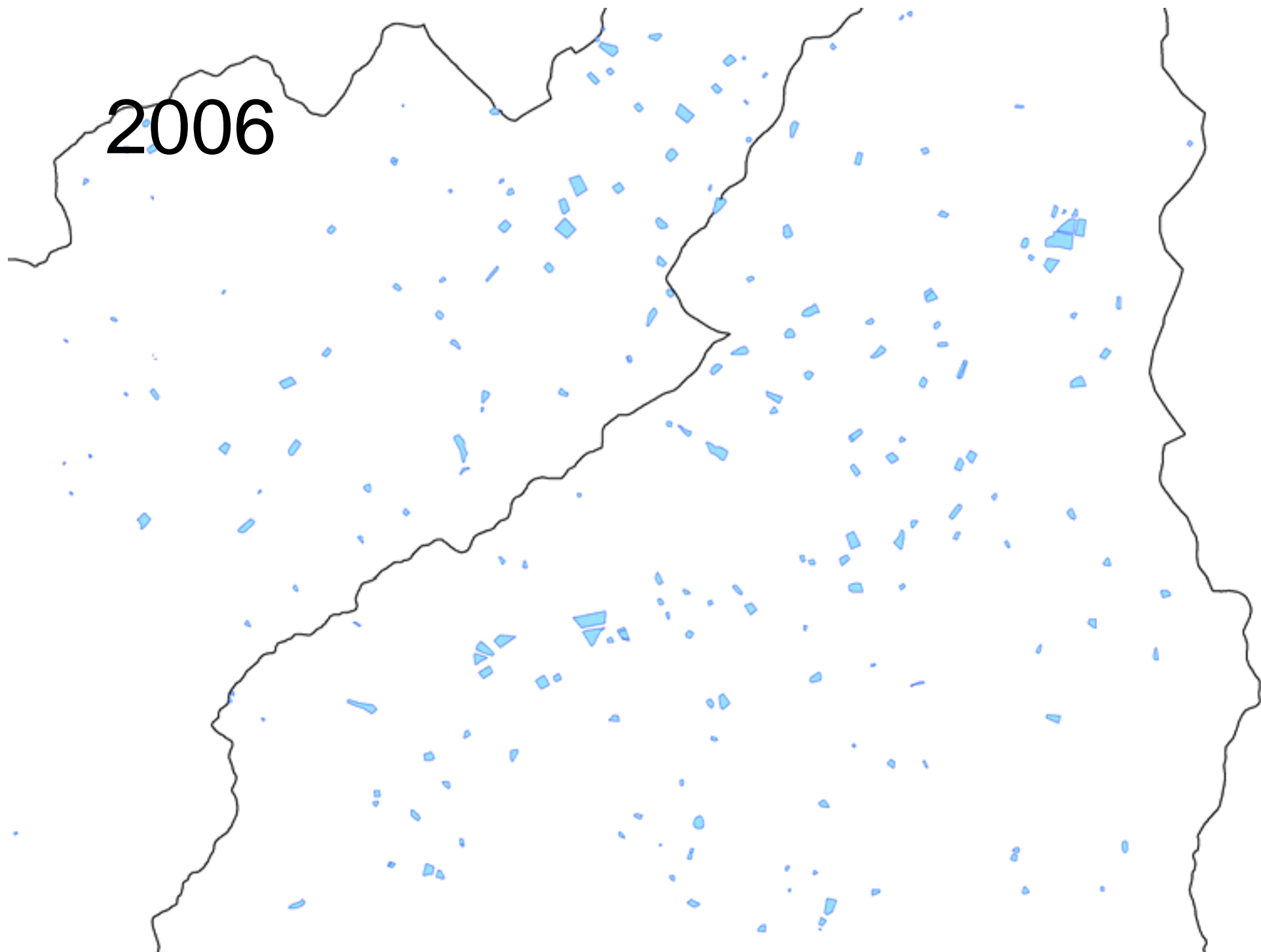




1996

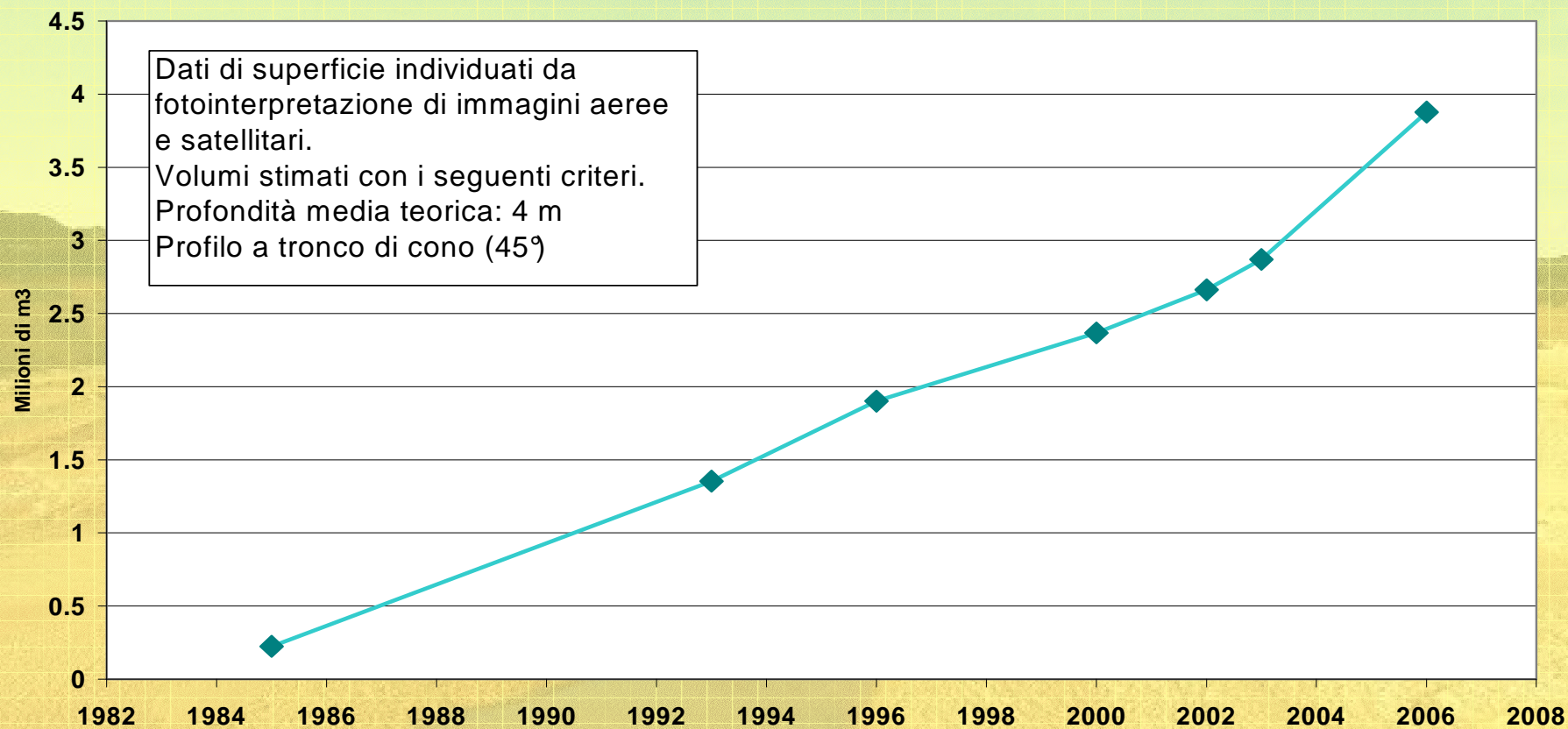


2006





## Andamento della riserva idrica da invasi artificiali per uso irriguo dal 1985 al 2008 (stima da telerilevamento)





SOTTOBACINO	DEFICIT 03	INVASO	CAPACITA'	DEFICIT 05
nome	mc			
Acerreta	423,656.00			423,656.00
Albonello	220,886.00			220,886.00
Ibola	163,392.00	Arzano	75,000.00	88,392.00
Lamone Faenza	712,149.00			712,149.00
Lamone Marradi	87,910.00			87,910.00
Lamone Sarna	1,154,602.00	Ebola	80,000.00	
		Ovello	50,000.00	
		Vltisano	60,000.00	964,602.00
Lamone Strada Casale	823,434.00			823,434.00
Marzeno confluenza	244,126.00			244,126.00
Marzeno Rivalta	450,139.00	Paglia	200,000.00	
		Albonello	230,000.00	
		Merle 1	60,000.00	
		Merle 2	30,000.00	-69,861.00
Samoggia	440,079.00			440,079.00
Tramazzo	312,390.00	Fregiolo	50,000.00	262,390.00
<b>TOTALE</b>	<b>5,032,763</b>		<b>835,000</b>	<b>4,197,763</b>

Fonte: ABRR

La quota mancante può essere prelevata dalle falde, dal fiume quando disponibile o non prelevata, determinando una limitazione all'irrigazione.



# ALTRE POSSIBILI AZIONI DI ADATTAMENTO

ovvero sola risposta alla domanda irrigua

- Estensione della rete Cer verso monte
- Nuovi invasi di maggiori dimensioni a gestione pubblica
- Altre proposte



# ALTRE POSSIBILI AZIONI DI MITIGAZIONE

ovvero riduzione della domanda irrigua

- Sperimentazioni sul risparmio irriguo dell'actinidia
- Studi su soluzioni agronomiche alternative
- Altre proposte ( di tipo economico )



# SOLUZIONI PER RIDURRE IL CONSUMO IDRICO

## Di tipo tecnico/agronomico

- Sostituzione varietale/specifica
- Adozione di metodi di guida all'irrigazione più pertinenti
- (nuovi parametri Irrinet/Criteria)

## Di tipo economico

- Internalizzazione del costo dell'acqua
- Borsa acqua/Quote distribuibili (vedi PAL originale)

## Di tipo strutturale

- Chiusura pozzi e razionalizzazione bacini (salvaguardia falde e diminuzione evaporazione)
- Costruzione nuovi invasi e sbarramenti (diminuzione perdite/maggior equilibrio di bacino)

*Le soluzioni possono essere adottate contemporaneamente (nuove varietà e internalizzazione) permettendo il giusto dimensionamento degli invasi e la riduzione della captazione.*



**GRAZIE dell' ATTENZIONE**

