



VII Convegno Nazionale Fitofarmaci ed Ambiente

TORINO 2007

# PESTICIDI NELLE ACQUE SUPERFICIALI: PRIMI RISULTATI DEL MONITORAGGIO SVOLTO IN REGIONE CAMPANIA

*Maria Cristina Manca, Dario Mirella,  
Angela Arcoraci, Giuseppina Pierini, Barbara Preziosi,  
Angela Vetromile*

*ARPA Campania - Laboratorio Specializzato Fitofarmaci*

A scala mondiale, l'acqua viene attualmente considerata *l'oro blu* del terzo millennio, così come il petrolio è stato *l'oro nero* del secolo scorso.

La qualità delle acque, la protezione, la riqualificazione ed il risanamento delle risorse superficiali, sotterranee e costiere rappresentano, quindi, un'esigenza primaria ai fini della prevenzione e della mitigazione dei fenomeni di inquinamento, del miglioramento delle caratteristiche dei corpi idrici, della garanzia di un uso sostenibile delle risorse, obiettivi posti in primo piano in Italia dall'evoluzione anche recente del quadro normativo.

Il conseguimento delle suddette finalità è stato perseguito dal legislatore mediante diversi strumenti, tra i quali assumono particolare rilievo i *Piani di Monitoraggio* qualiquantitativo delle acque superficiali e sotterranee.

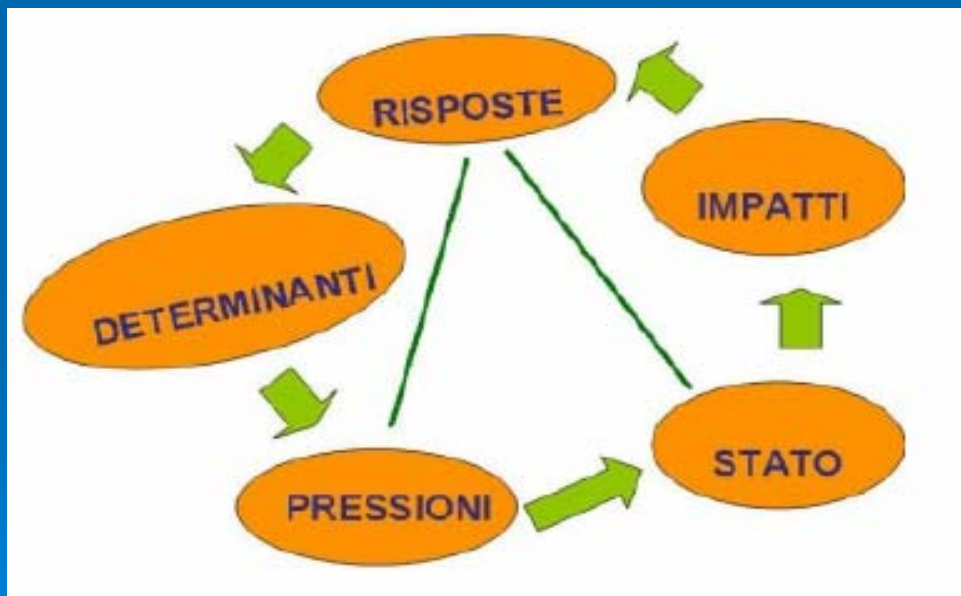
# INQUADRAMENTO NORMATIVO

Il D. lgs. 152/99, con i decreti attuativi, e la Direttiva 2000/60/CE istituiscono il quadro di riferimento per le politiche in materia di acque e definiscono i principi di riferimento e gli obiettivi ambientali di prevenzione, tutela, risanamento ed usi sostenibili della risorsa idrica.

## Il D.Lgs. 152/06

1. prevenire e ridurre l'inquinamento e attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati
2. conseguire il miglioramento dello stato delle acque ed adeguate protezioni di quelle destinate a particolari usi
3. perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili
4. mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

Il Sistema integrato di monitoraggio e controllo, proposto all'interno di tale normativa, esprime la sua efficacia se è capace di innescare un circolo virtuoso, che a partire dalla conoscenza dello stato (monitoraggio) dell'ambiente, delle pressioni, del terri-



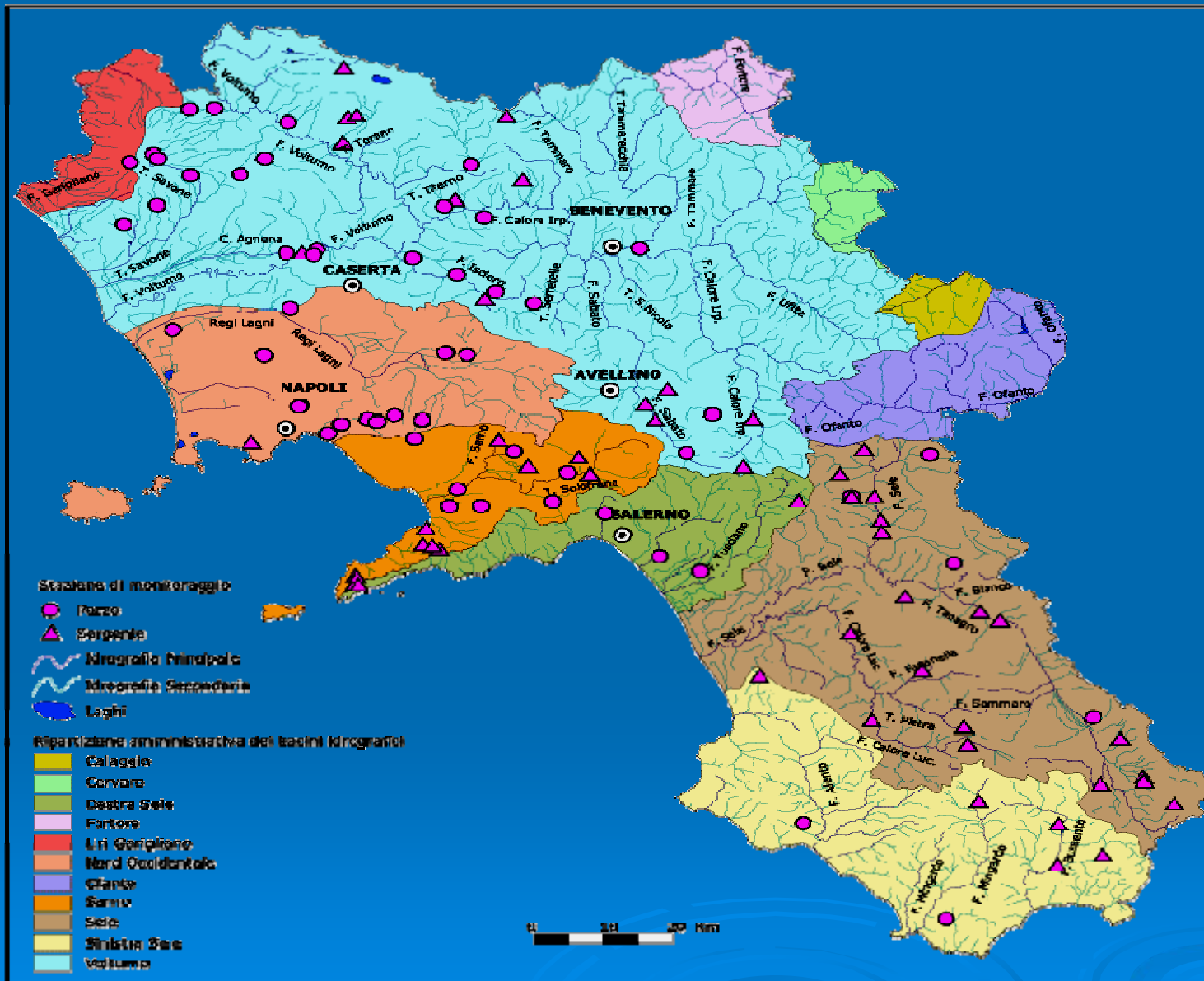
torio (drivers) e degli impatti, può consentire la pianificazione secondo il modello DPSIR (Determinanti- Pressioni- Stato - Impatto - Risposte), di interventi correttivi.

Il monitoraggio delle acque superficiali della Regione Campania ai sensi del D.Lgs. 152/99 e s.m.i. per la ricerca dei residui di fitofarmaci è stato attivato dal 2004.

Esso comprende i principali corpi idrici superficiali della Regione, definiti in base alle caratteristiche idrogeologiche del territorio, ed è co-finanziato dai P.O.R. Campania 2000-2006



# I Bacini Idrografici ed i punti di prelievo



# Obiettivi del piano di monitoraggio dei corpi idrici superficiali

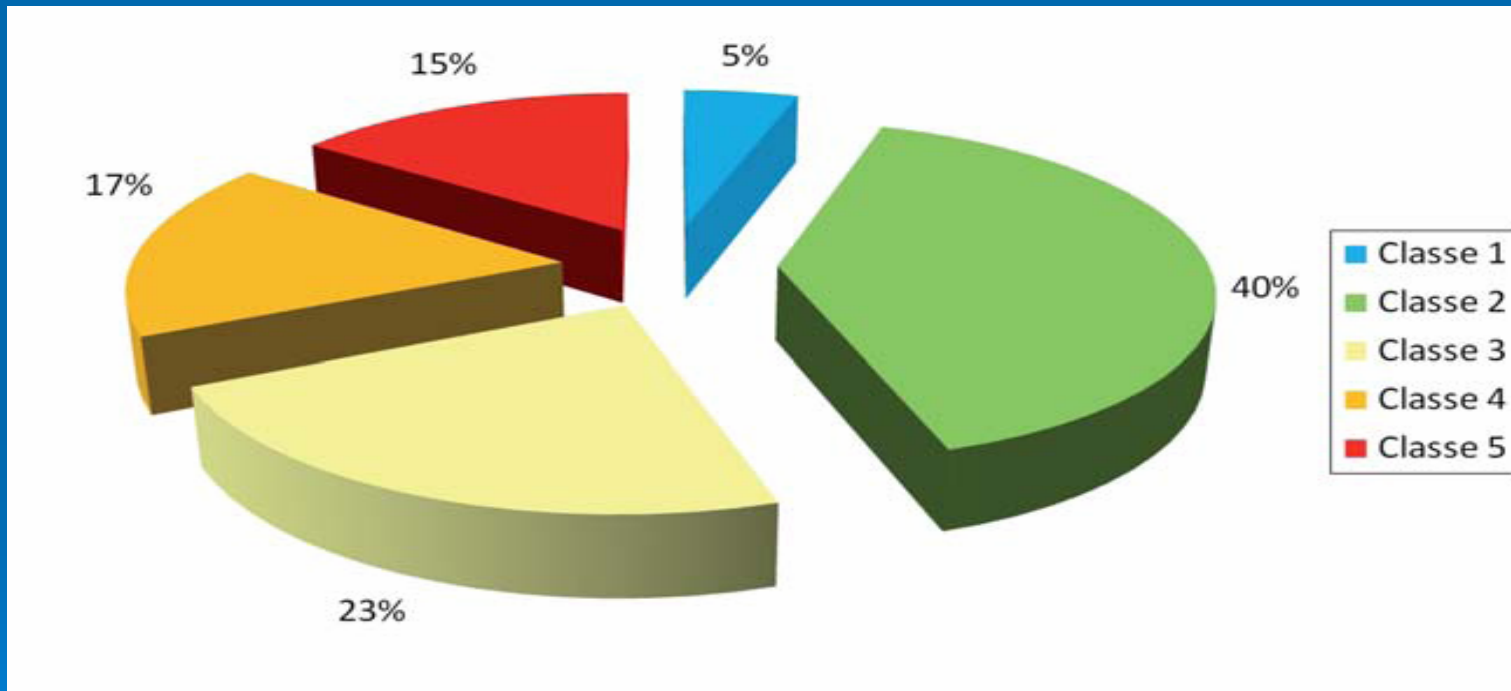
- armonizzare la raccolta dei dati qualitativi e quantitativi dei corpi idrici regionali
- definire il loro stato di qualità
- valutare l'incidenza degli apporti inquinanti dovuti alle attività umane
- individuare le priorità degli interventi di risanamento, anche in relazione agli usi prevalenti delle risorse
- rappresentare nel tempo e nello spazio l'evoluzione delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici.

Per la Regione Campania sono attualmente designate 84 stazioni poste su 32 corpi idrici correnti naturali (fiumi e torrenti) e artificiali (canali).

# I corsi d'acqua monitorati

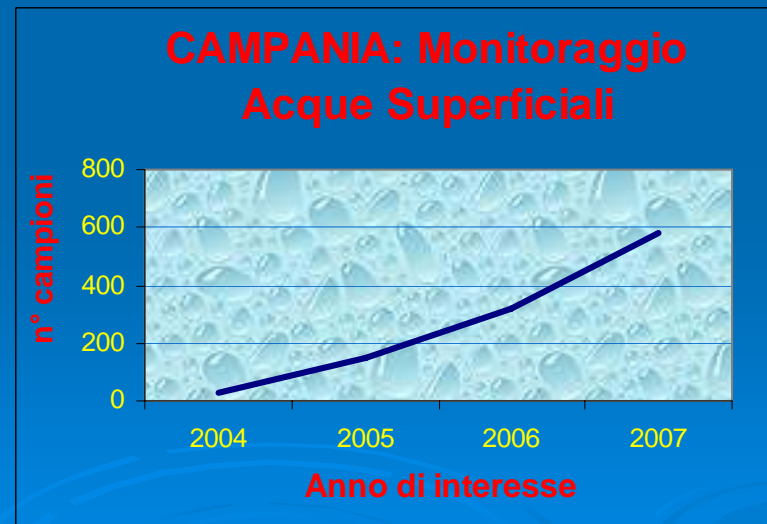
1	Alveo Comune	17	Fiume Sele
2	Fiume Alento	18	Fiume Tammaro
3	Fiume Bianco	19	Fiume Tanagro
4	Fiume Bussento	20	Fiume Tiverno
5	Fiume Calore	21	Fiume Tusciano
6	Fiume Calore Irpino	22	Fiume Ufita
7	Fiume Fasanella	23	Fiume Volturno
8	Fiume Fortore	24	Regi Lagni
9	Fiume Garigliano	25	Torrente Agnena
10	Fiume Isclero	26	Torrente S.Nicola
11	Fiume Mingardo	27	Torrente Savone
12	Fiume Ofanto	28	Torrente Serretelle
13	Fiume Pietra	29	Torrente Solofrana
14	Fiume Sabato	30	Torrente Tammarecchia
15	Fiume Sammaro	31	Torrente Tesa
16	Fiume Sarno	32	Torrente Torano

# La distribuzione percentuale dello Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA) della Campania.



*Grafico SECA periodo 2006*

Dopo una fase iniziale di avvio, caratterizzata dal solo monitoraggio delle stazioni poste alle foci dei corpi idrici superficiali sotto esame, e con cadenza stagionale, il piano di monitoraggio si è esteso all'intera asta fluviale, con una maggiore frequenza di campionamento, per ottenere una caratterizzazione più puntuale dei corsi d'acqua



Dall'1 gennaio 2006 ad oggi sono stati analizzati per la ricerca di prodotti fitosanitari 754 campioni provenienti da 84 stazioni di monitoraggio rappresentative di 22 corsi d'acqua.

# L'indice di priorità

$$IP = [Pv + (Pu \times Pa)] \times Pd$$

Pv indica il punteggio vendita

Pu punteggio per l'utilizzo

Pa punteggio di distribuzione ambientale

Pd punteggio di degradazione

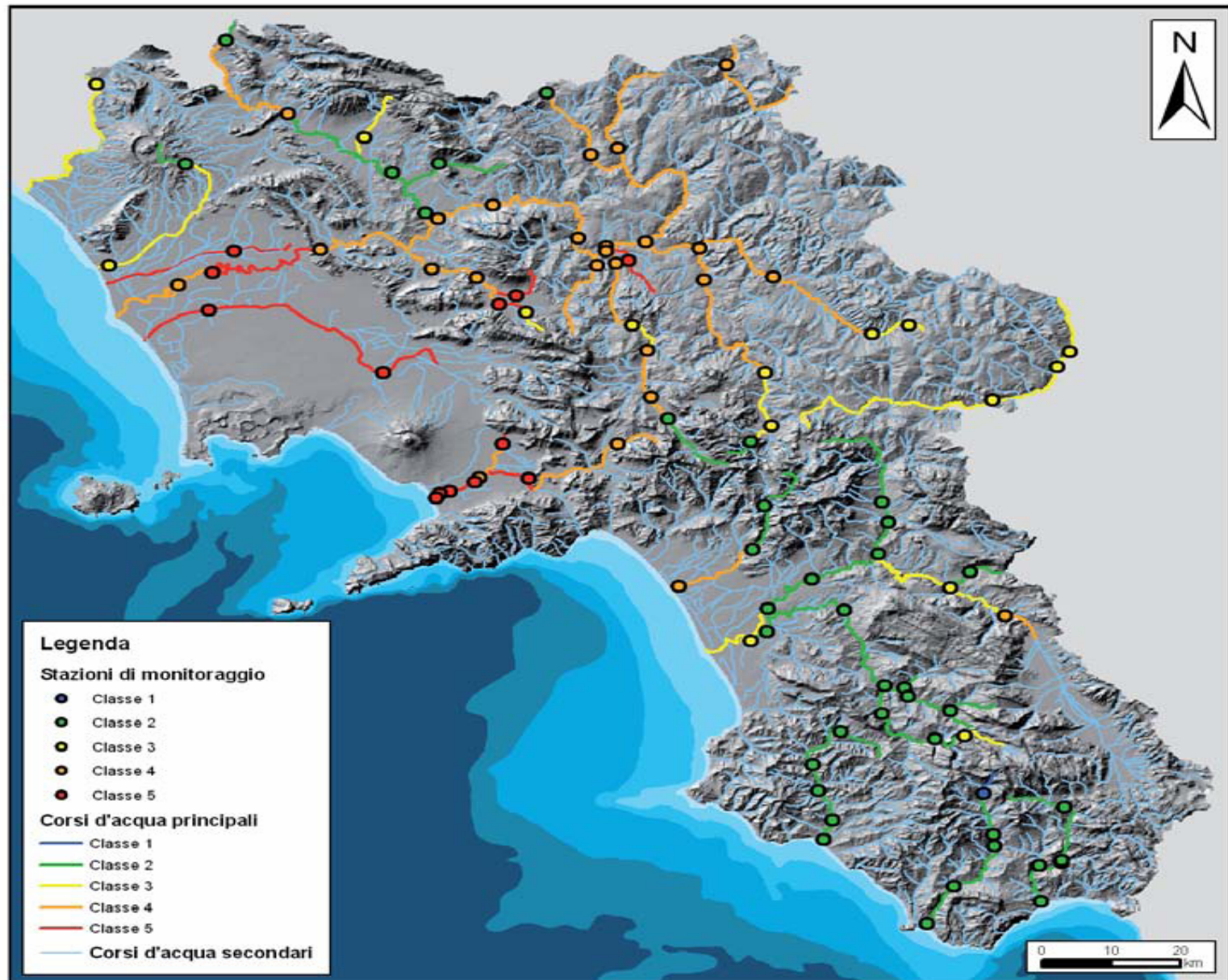
Item	Principio attivo	classe	IP	D. Lgs. 152/06
1	ALDRIN			Normati
2	ATRAZINA	DIS		Normati
3	DDD OP	INS		Normati
4	DDD PP	INS		Normati
5	DDE OP	INS		Normati
6	DDE PP	INS		Normati
7	DDT OP	INS		Normati
8	DDT PP	INS		Normati
9	CHLORDANE	INS		Normati
11	DIELDRIN	INS		Normati
12	ENDRIN	INS		Normati
13	EPTACLOREPOSSIDO	INS		Normati
14	EPTACLORO	INS		Normati
15	ESACLOROBENZENE	INS		Normati
16	HCH (ESACLOROCICLOESANO)	INS		Normati
17	ISODRIN	INS		Normati
67	CLORFENVINFOS	INS		Normati
70	AZINFOS ETILE	INS		Normati
18	LINURON	DIS	9,6	Normati
20	SIMAZINA	DIS	9,6	Normati
22	AZINFOS METILE	INS	8,6	Normati
25	PARATION METILE	INS	7,6	Normati
29	CLORPIRIFOS	INS	7,08	Normati
36	ALACLOR	DIS	6,4	Normati
69	DICLORVOS	INS	6,08	Normati
39	TRIFLURALIN	DIS	6	Normati
40	ENDOSULFAN	INS	5,9	Normati
71	FENTION	INS	5,8	Normati
68	DIMETOATO	IA	4,75	Normati
49	PARATION	INS	4,64	Normati
72	TRICLORFON	INS	4,25	Normati
52	MALATION	INS	3,68	Normati
54	FENITROTION	INS	3,35	Normati

La griglia di ricerca:  
 principi attivi normati e  
 relativo indice di priorità  
 (in arancione i parametri  
 addizionali)

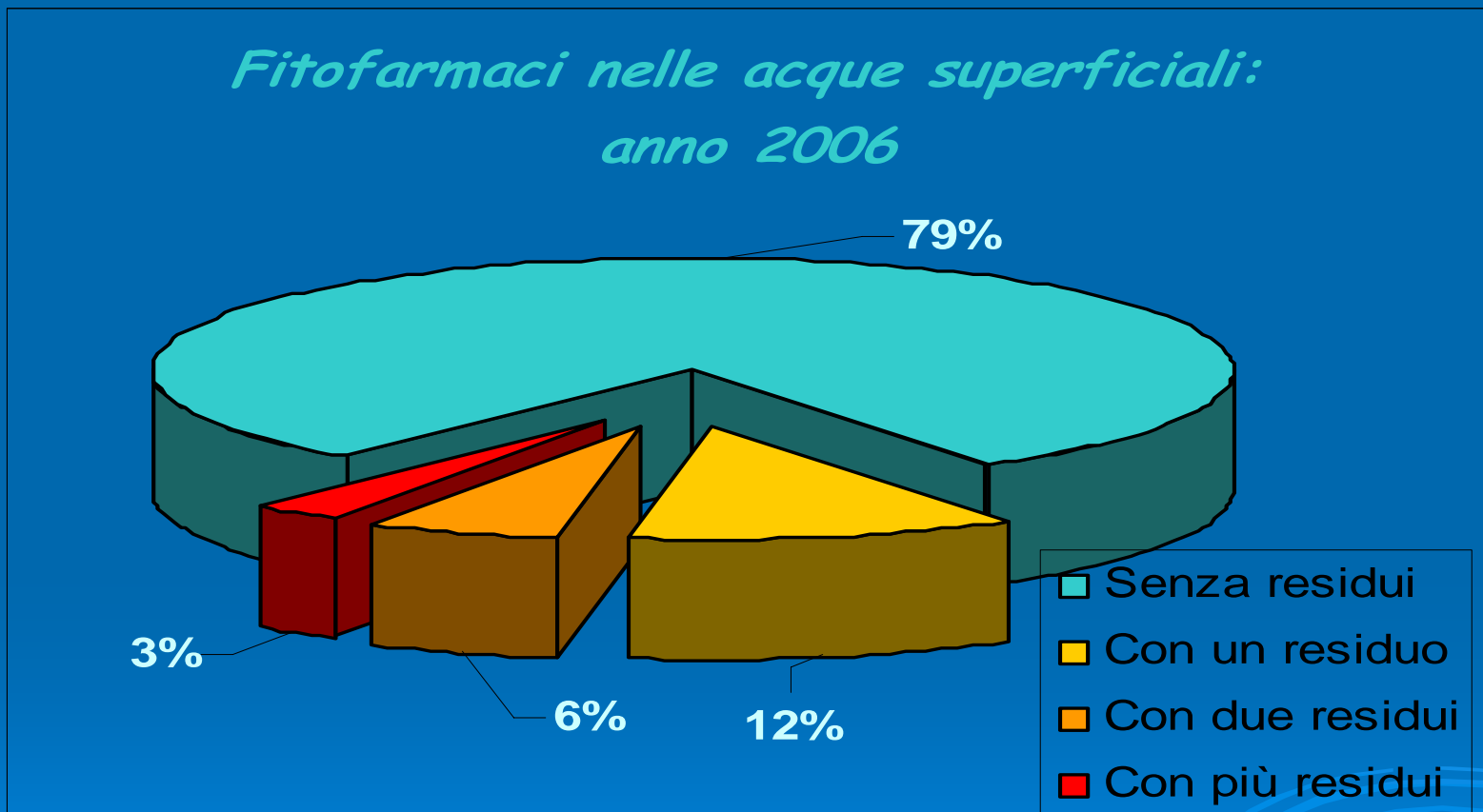


<b>Item</b>	<b>Principio attivo</b>	<b>classe</b>	<b>IP</b>
1	OXADIXIL	FUN	9,6
2	PROPIZAMIDE	DIS	9
3	CLOROTALONIL	FUN	8,6
4	METOLACLOR	DIS	8
5	METALAXIL	FUN	7,5
6	MICLOBUTANIL	FUN	7,44
7	PENDIMETALIN	DIS	7,2
8	FORATE	INS	7
9	TERBUTILAZINA	DIS	7
10	IPRODIONE	FUN	6,88
11	BITERTANOLO	FUN	6,72
12	METIDATION	INS	6,56
13	FENARIMOL	FUN	6,48
14	DICLOBENIL	DIS	6
15	LINDANO	INS	6
16	ETOPROFOS	IN	5,6
17	PENCONAZOLO	FUN	5,52
18	NUARIMOL	FUN	5,04
19	FOSFAMIDONE	INS	5
20	EPTENOFOS	INS	4,96
21	ISOFENFOS	INS	4,8
22	TETRADIFON	ACA	4,8
23	CLORPIRIFOS METILE	INS	4,64
24	BUPROFEZIN	INS	4,56
25	TERBUTRINA	DIS	4
26	VINCLOZOLIN	FUN	3,36
27	PROCIMIDONE	FUN	3,35
28	TOLCLOFOS METILE	FUN	3,12
29	CIPERMETRINA	INS	3,04
30	DICLOFLUANIDE	FUN	2,9
31	FOSALONE	IA	2,3
32	DELTAMETRINA	INS	2,24
33	PERMETRINA	INS	2,24
34	QUINALFOS	INS	2,24
35	PROFENOFOS	INS	1,9
36	BROMOPROPILATO	ACA	1,8
37	PIRIMIFOS METILE	INS	0,95
38	FLUVALINATE	INS	0,9

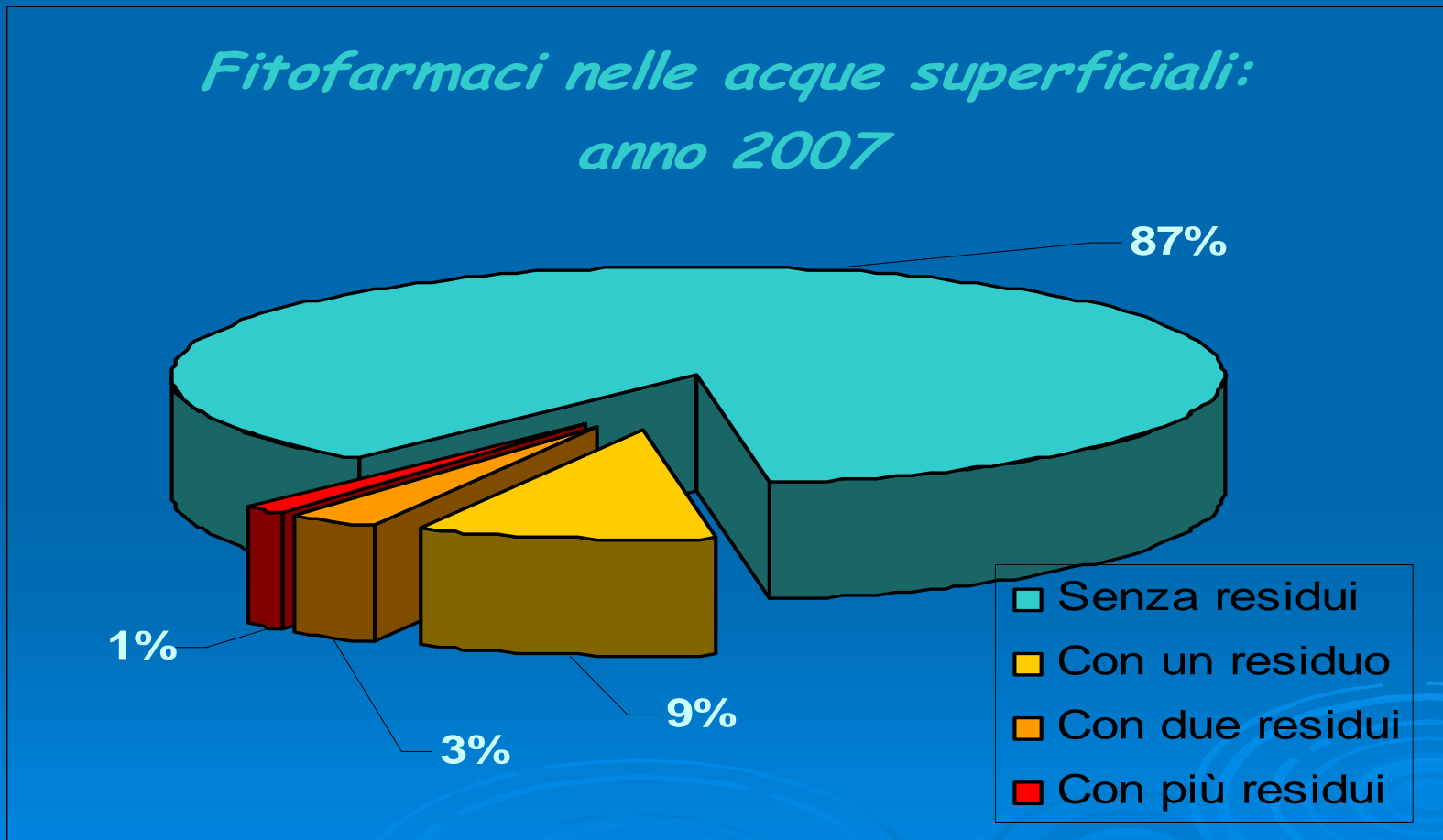
## Principi attivi e relativo indice di priorità



# Monitoraggio acque superficiali: anno 2006



# Monitoraggio acque superficiali: anno 2007



# Principi attivi ritrovati e presenti nella griglia di ricerca

Principio attivo	Classe	IP	D. Lgs. 152/06	RICORRENZE
<b>DIMETOATO</b>	IA	4,75	Normato	27
PROCIMIDONE	FUN	3,35	Non Normato	21
DICLOFLUANIDE	FUN	2,9	Non Normato	16
PROPIZAMIDE	DIS	9	Non Normato	9
<b>CLORPIRIFOS</b>	INS	7,08	Normato	9
<b>ENDOSULFAN</b>	INS	5,9	Normato	9
PENCONAZOLO	FUN	5,52	Non Normato	9
<b>TRIFLURALIN</b>	DIS	6	Normato	8
PROFENOFOS	INS	1,9	Non Normato	7
CLORPIRIFOS METILE	INS	4,64	Non Normato	5
<b>ESACLOROBENZENE</b>	INS		Normato	4
<b>MALATION</b>	INS	3,68	Non Normato	4
CLOROTALONIL	FUN	8,6	Non Normato	2
<b>PARATION METILE</b>	INS	7,6	Normato	2
<b>AZINFOS METILE</b>	INS	8,6	Normato	1
DICLOBENIL	DIS	6	Non Normato	1
<b>PARATION</b>	INS	4,64	Normato	1

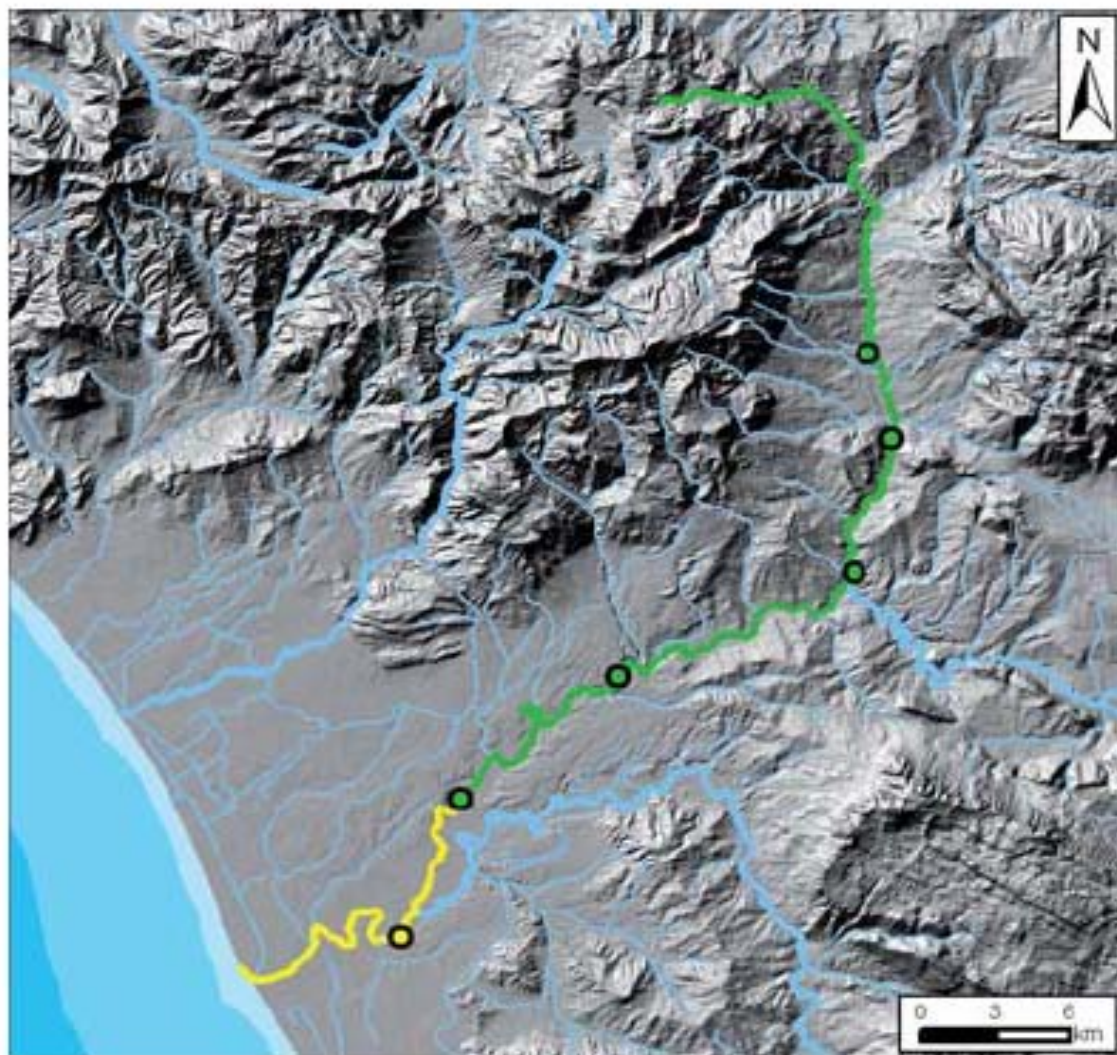
# Principi attivi ritrovati e non presenti nella griglia di ricerca

Principio attivo	Classe	IP	D. Lgs. 152/06	RICORRENZE
DICLORAN	FUN	Vend. < 1 kg	Non Normato	12
METRIBUZIN	DIS	Vend. < 1 kg	Non Normato	8
PROPICONAZOLO	FUN	Vend. < 1 kg	Non Normato	2
PIRIDAFENTION	INS	Vend. < 1 kg	Non Normato	2
TETRACLORVINFOS	INS	Vend. < 1 kg	Non Normato	1
IMAZALIL	FUN	Vend. < 1 kg	Non Normato	2
AZOSSISTROBINA	FUN	Vend. < 1 kg	Non Normato	1
DINITRAMINA	DIS	Vend. < 1 kg	Non Normato	3
CLOZOLINATE	FUN	Vend. < 1 kg	Non Normato	1
TOLIFLUANIDE	FUN	Vend. < 1 kg	Non Normato	1
DIAZINONE	INS	Vend. < 1 kg	Non Normato	2



# Sele

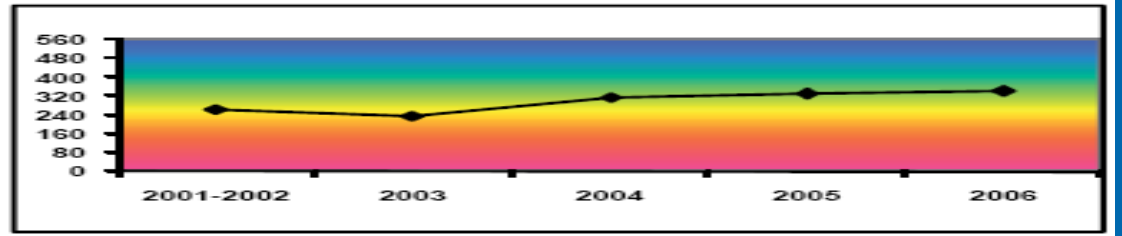
Ampiezza bacino	3.236 Km <sup>2</sup>
Lunghezza Totale	64 Km
Quote sorgenti	420 m s.l.m.
Regione interessata	Campania Basilicata
Province	Potenza Salerno
N° comuni del bacino	12
Stazioni monitorate	6



# Condizioni ambientali

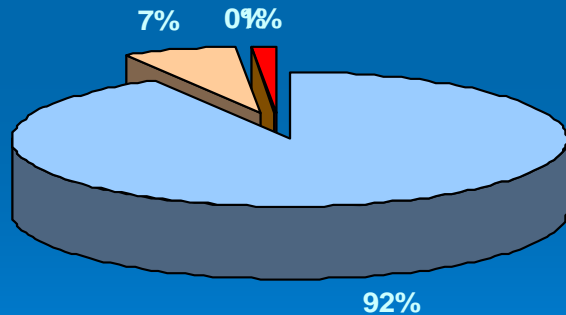
	2001-2002	2003	2004	2005	2006
SI1	270	250	320	340	250
SI2	300	305	340	320	400
SI3	270	295	310	350	360
SI4	260	225	340	360	380
SI5	150	205	250	300	320
SI6	160	175	220	170	160
media	265	237,5	315	330	340

LIM →



## Risultati del monitoraggio

### *I risultati del fiume Sele*



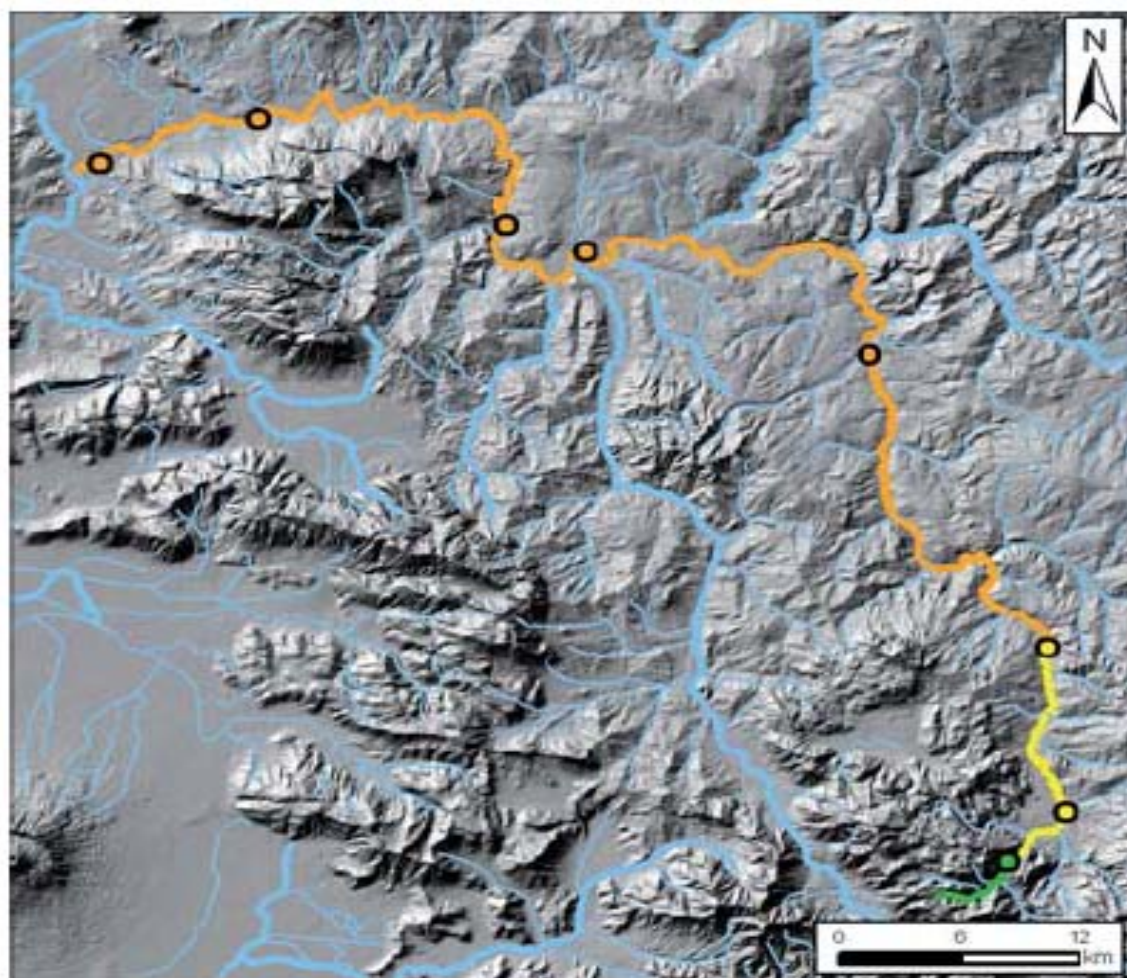
- Senza residui
- Un residuo
- Due residui
- Tre o più residui

Principio attivo	Ricorrenza
Propizamide	3
Diazinone	1
Esaclorobenzene	1
Dimetoato	1
Dinitramina	1
Endosulfan	1



## Calore Irpino

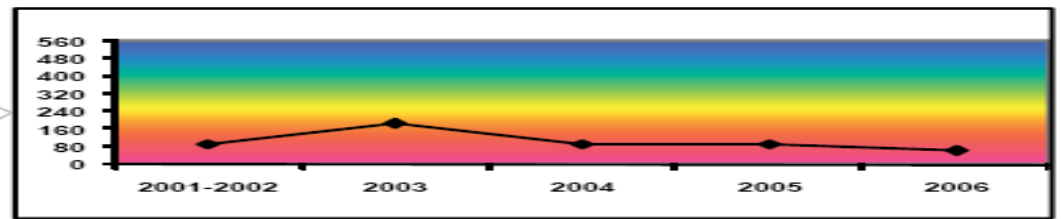
Ampiezza bacino	3.054 Km <sup>2</sup>
Lunghezza Totale	115 Km
Quote sorgenti	800-1.000 m s.l.m.
Regione interessata	Campania
Province	Avellino Benevento
N° comuni del bacino	15
Stazioni monitorate	8



# Condizioni ambientali

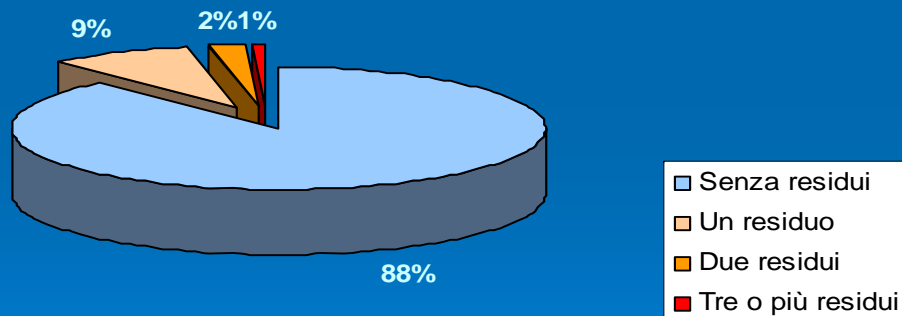
	2001-2002	2003	2004	2005	2006
C1	340	400	400	460	110
C2	80	170	185	125	
C6	155	200	250	245	140
C7	150	230	180	155	95
C8	100	155	90	75	105
C9	95	185	95	95	65
C10	110	135	140	135	150
C11	150	160	150	160	125
media	110	160	140	135	105

LIM →



## Risultati del monitoraggio

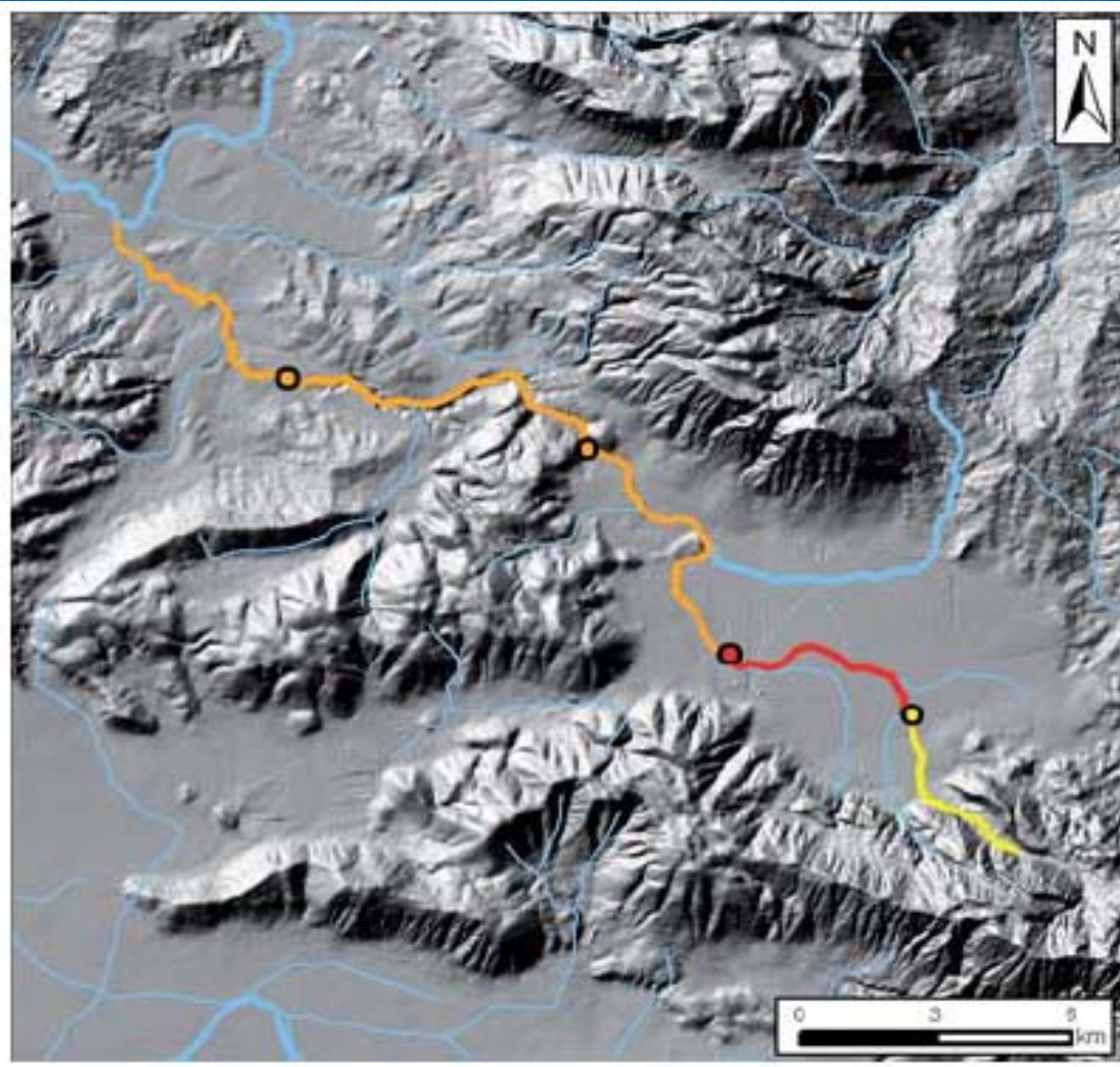
### *I risultati del fiume Calore*



Principio attivo	Ricorrenza
Procimidone	3
Dicloran	2
Esaclorobenzene	1
Dimetoato	2
Diclofuanide	4
Penconazolo	2
Azossistrobina	1
Trifluralin	4
Tolclofos metile	1
Endosulfan	2

# Isclero

Ampiezza bacino	221 Km <sup>2</sup>
Lunghezza Totale	33 Km
Quote sorgenti	756-968 m s.l.m.
Regione interessata	Campania
Province	Avellino Benevento
N° comuni del bacino	13
Stazioni monitorate	4

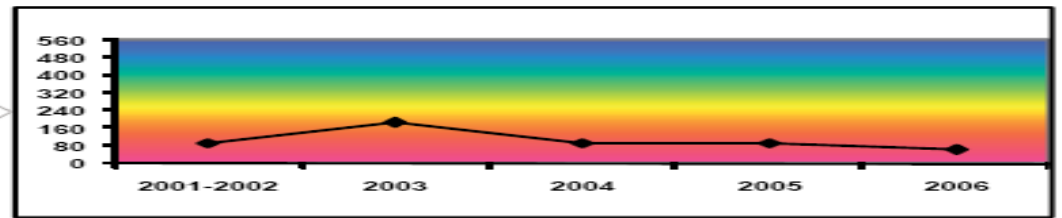




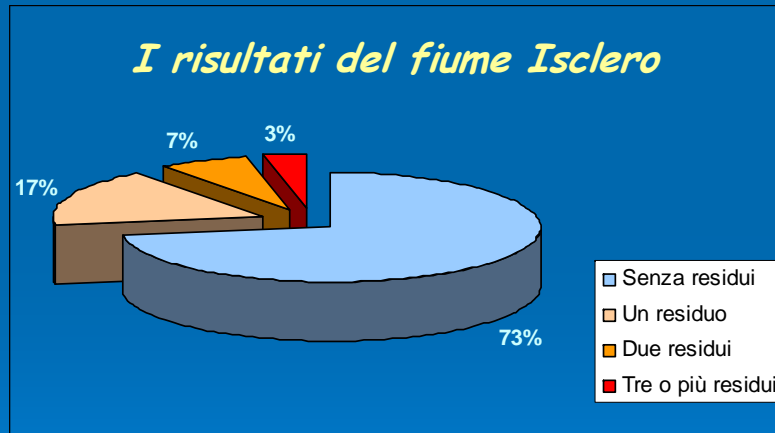
# Condizioni ambientali

	2001-2002	2003	2004	2005	2006
C1	340	400	400	460	110
C2	80	170	185	125	
C6	155	200	250	245	140
C7	150	230	180	155	95
C8	100	155	90	75	105
C9	95	185	95	95	65
C10	110	135	140	135	150
C11	150	160	150	160	125
media	110	160	140	135	105

LIM →



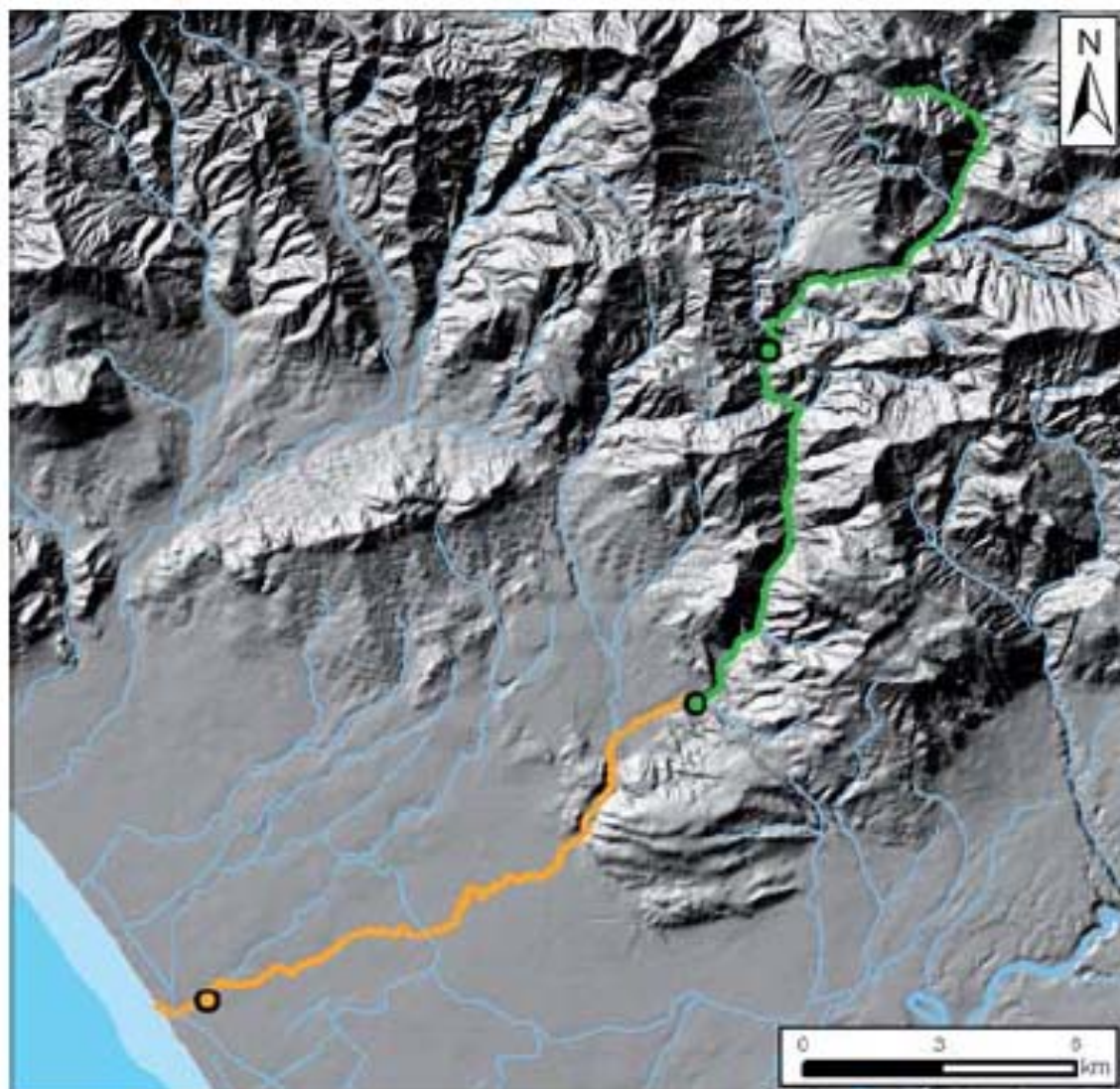
## Risultati del monitoraggio



Principio attivo	Ricorrenza
Dimetoato	5
Clorpirifos	2
Endosulfan	1
Dicloran	1
Azinfos Met	1
Trifluralin	1

# Tusciano

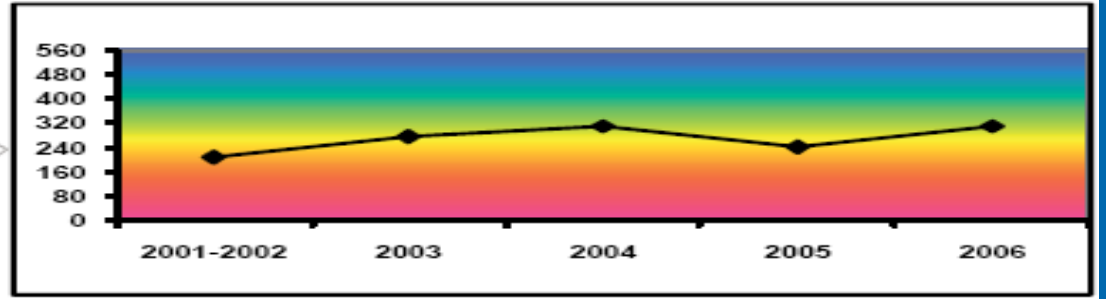
<b>Ampiezza bacino</b>	<b>206 Km<sup>2</sup></b>
<b>Lunghezza Totale</b>	<b>37 Km</b>
<b>Quote sorgenti</b>	<b>1790 m s.l.m.</b>
<b>Regione interessata</b>	<b>Campania</b>
<b>Province</b>	<b>Salerno</b>
<b>N° comuni del bacino</b>	<b>5</b>
<b>Stazioni monitorate</b>	<b>3</b>



# Condizioni ambientali

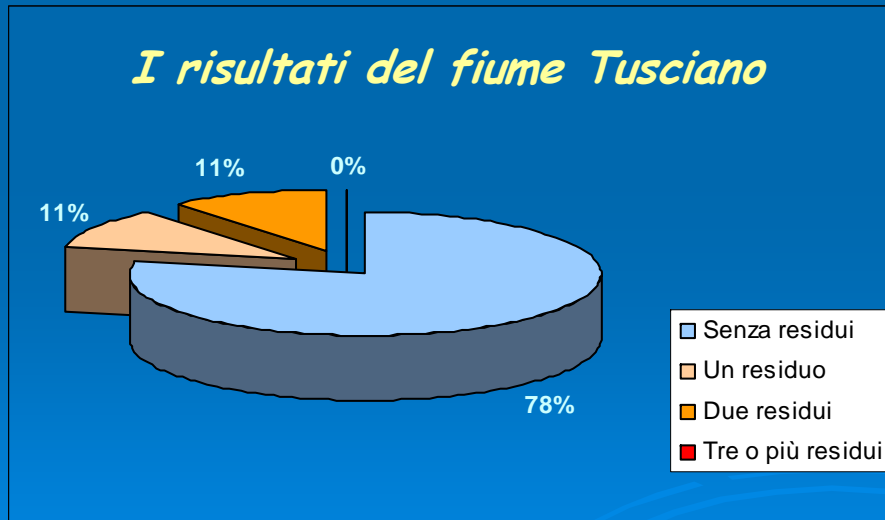
	2001-2002	2003	2004	2005	2006
Tu1	215	285	330	320	320
Tu2	65	275	310	240	310
Tu3	205	85	110	100	100
media	205	275	310	240	310

LIM →



## Risultati del monitoraggio

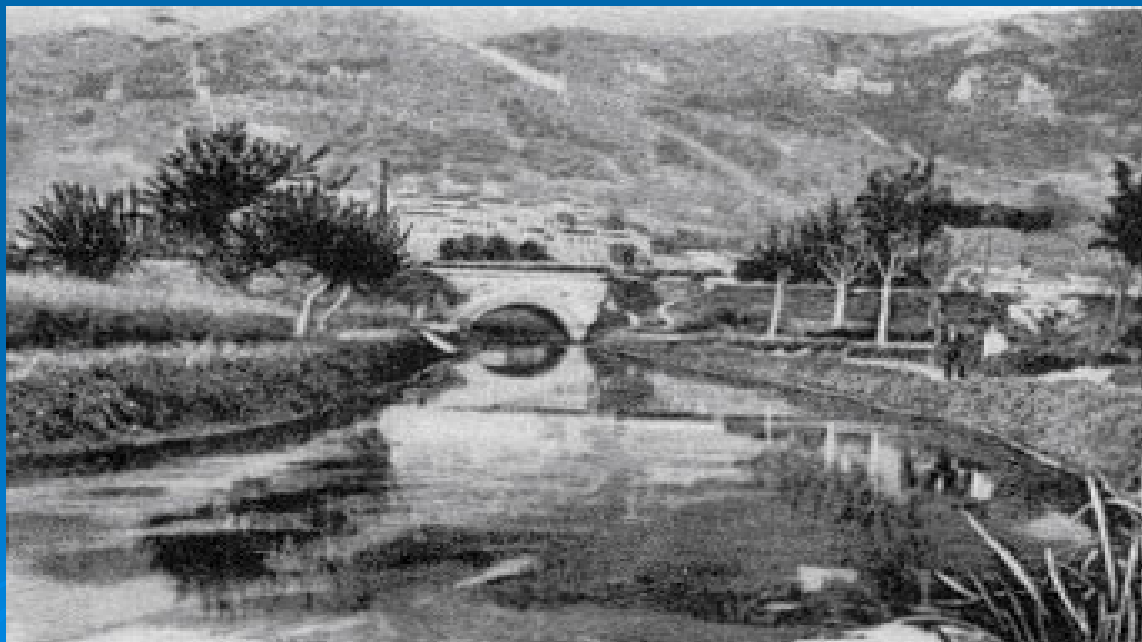
### *I risultati del fiume Tusciano*



Principio attivo	Ricorrenza
Clorpirifos	4
Clorpirifos met	3
Propizamide	1
Diclofuanide	3
Dimetoato	2
Trifluralin	1
Tetraclorvinfos	1

## IL FIUME SARNO... fine '800

“...un bacino imbrifero che con le sue meravigliose e fresche sorgenti alimentava un alveo comune che s'ingrossava, da monte a valle, per formare un fiume il cui lavoro era quello di rendere fertili i terreni circostanti fino ad arrivare al mare. Le sue sorgenti principali erano cinque e davano origine ad altrettanti ruscelli .”



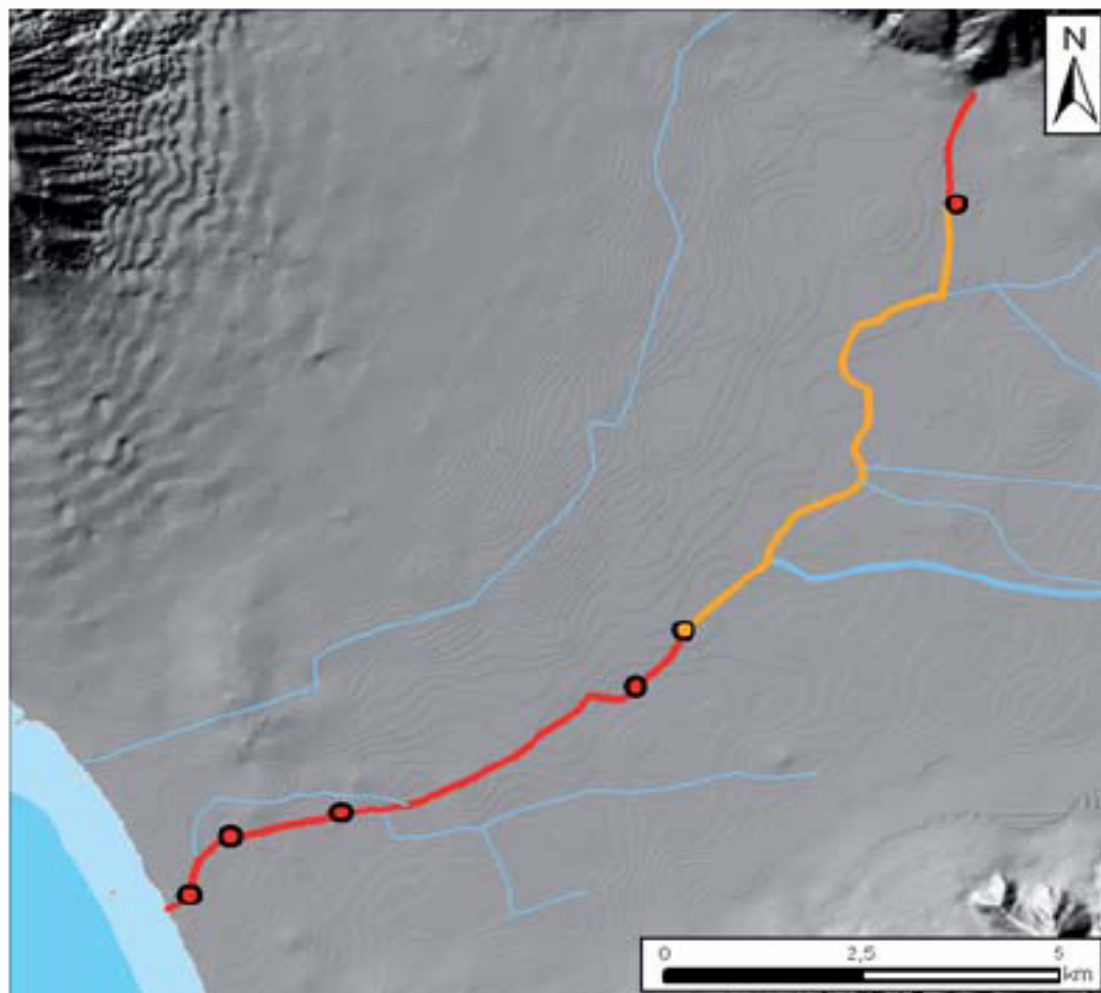
“Le sorgenti del fiume Sarno non alimentavano solo il fiume, ma anche uno stabilimento di bagni minerali e di fanghi in esercizio a Sarno già dal 1893, e localizzato proprio alla sorgente di Cerola.





# Sarno

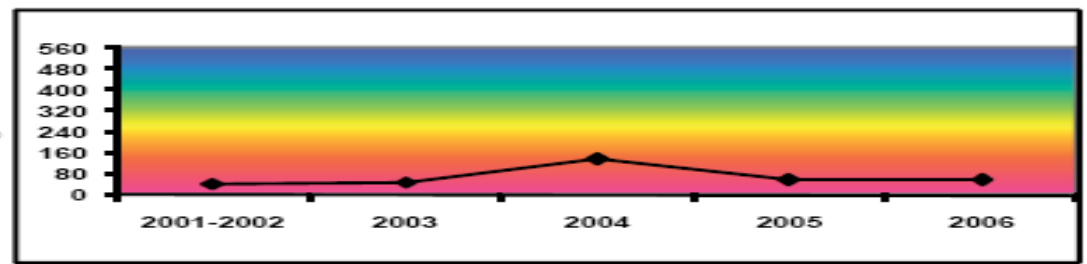
<b>Ampiezza bacino</b>	<b>440 Km<sup>2</sup></b>
<b>Lunghezza Totale</b>	<b>24 Km</b>
<b>Quote sorgenti</b>	<b>45 m s.l.m.</b>
<b>Regione interessata</b>	<b>Campania</b>
<b>Province</b>	<b>Napoli Salerno</b>
<b>N° comuni del bacino</b>	<b>6</b>
<b>Stazioni monitorate</b>	<b>6</b>



# Condizioni ambientali

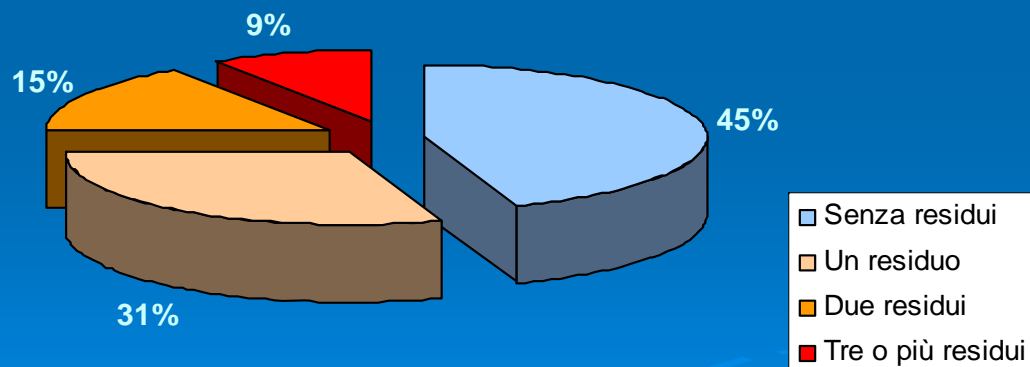
	2001-2002	2003	2004	2005	2006
Sr1	55	60	135	135	70
Sr2		70	165	100	95
Sr3	55	55	140	60	60
Sr4	40	45	140	55	55
Sr5	40	35	115	40	45
Sr6	45	35	115	50	45
media	45	50	137,5	57,5	57,5

LIM →



## Risultati del monitoraggio

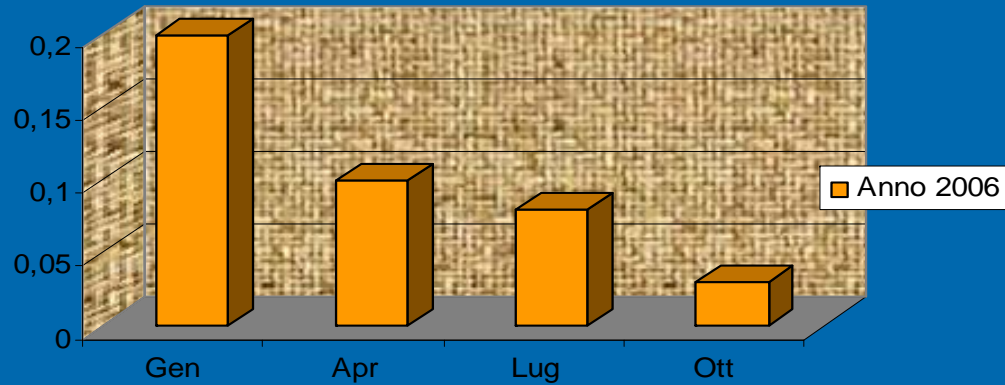
### *I risultati del fiume Sarno*



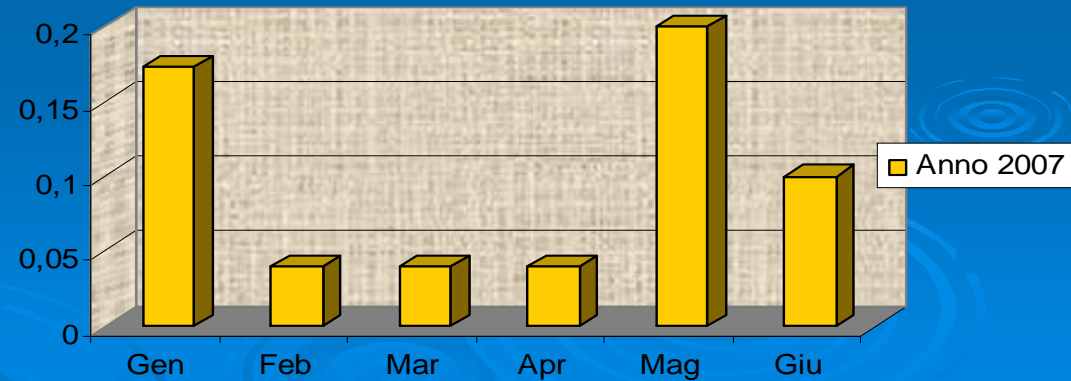
Principio attivo	Ricorrenza
Procimidone	16
Dicloran	7
Esaclorobenzene	1
Dimetoato	11
Clorpirifos	3
Diclofuanide	1
Penconazolo	2
Profenofos	5
Metribuzin	3
Tolclofos metile	2
Imazalil	2
Paraoxon Etile	2
Endosulfan	2

# Andamento concentrazione pesticidi totali

*Pesticidi totali mcg/l*



*Pesticidi totali mcg/l*



# Conclusioni

Sono disponibili ancora pochi dati per avere un quadro esauriente della situazione

Il miglioramento della contaminazione globale dei fiumi campani riscontrato nel 2007 potrebbe essere conseguenza della anomala siccità del 2007 ed il conseguente scarso trasporto per dilavamento dei principi attivi utilizzati.

La metodologia e la griglia teorica di ricerca utilizzate, anche se sostanzialmente corrette, (la maggior parte dei residui ricadono non solo nella griglia, ma presentano anche indici di priorità elevati), non disponendo di dati vendita costantemente aggiornati, potrebbero non fornire uno strumento adeguato alla previsione dei principi attivi presenti.

Un corretto monitoraggio dei prodotti agricoli locali può fornire un prezioso ausilio nella formulazione della griglia