



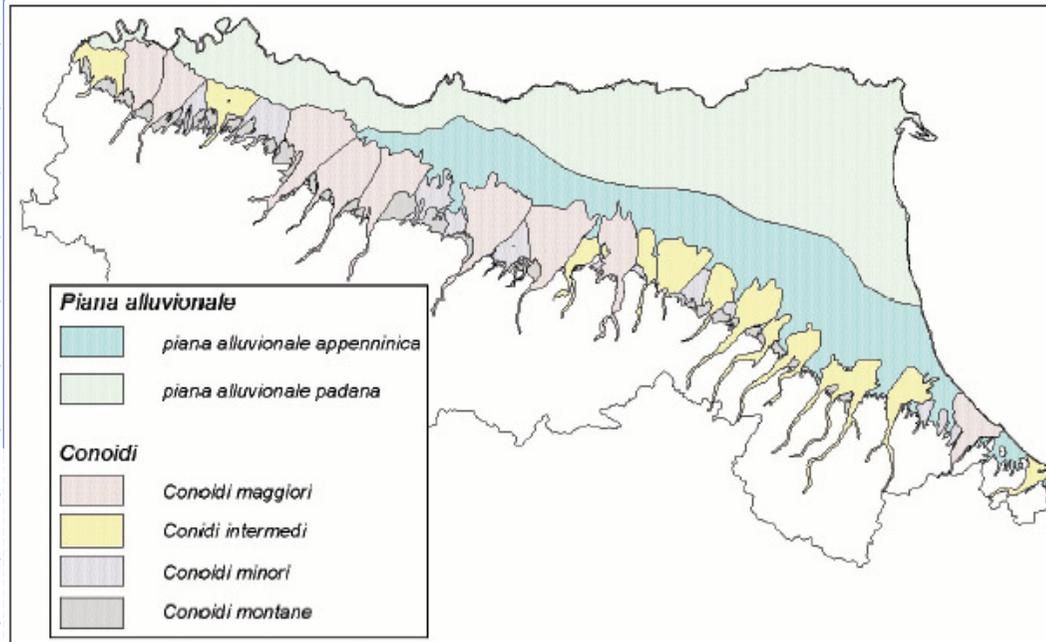
LA QUALITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE

**STATO ATTUALE E PREVISIONE DEL
RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI DI
QUALITA' AI FRONTI TEMPORALI 2008 E 2016**

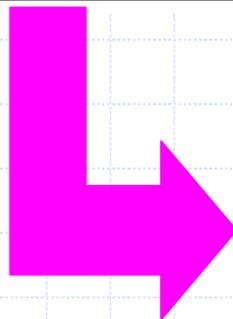




I CORPI IDRICI SIGNIFICATIVI



- conoidi alluvionali appenniniche
- pianura alluvionale appenninica
- pianura alluvionale padana

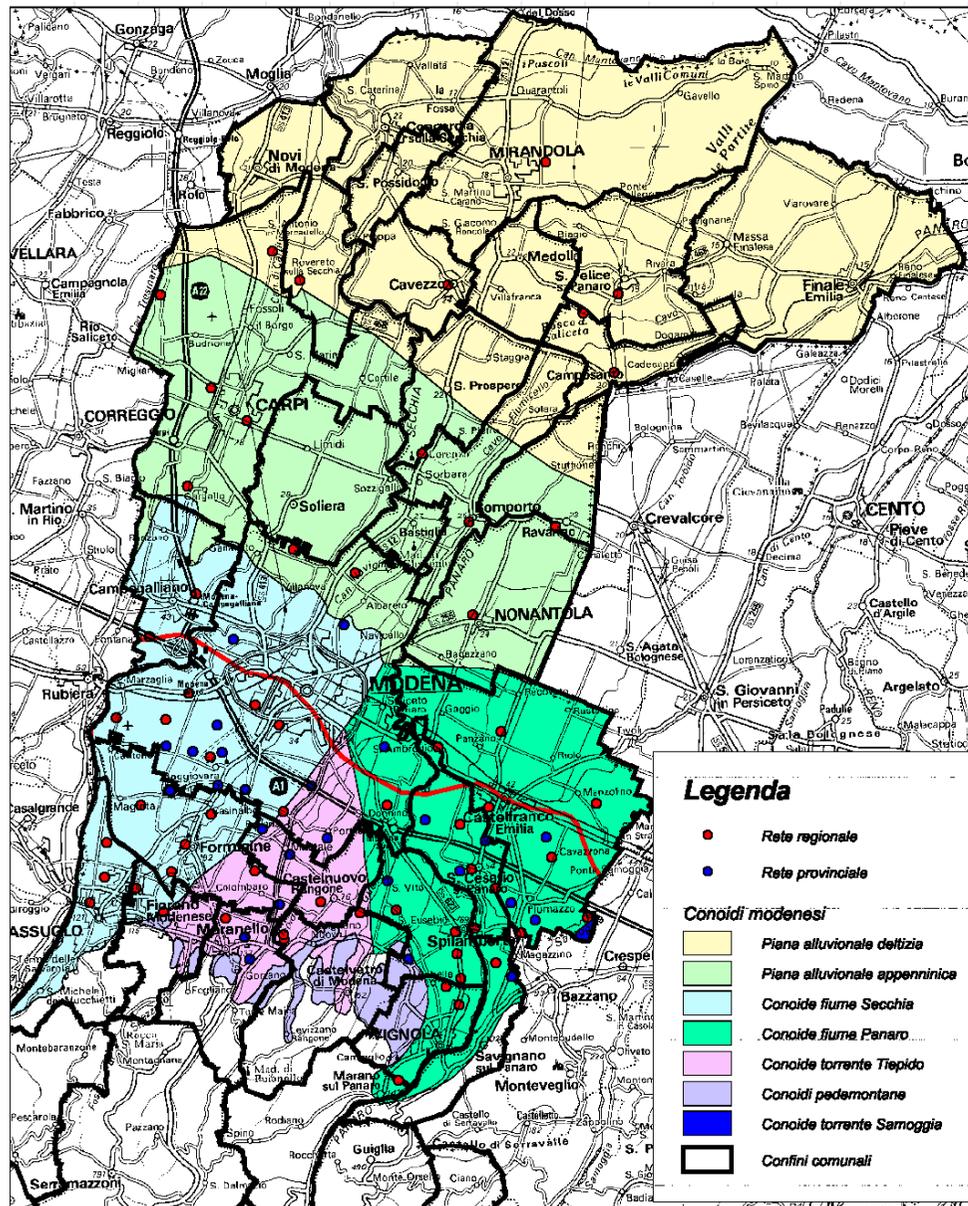


CONOIDI ALLUVIONALI APPENNINICHE		
Conoidi maggiori	Conoidi minori	Conoidi pedemontane
Secchia Panaro	Tiepido	Cartografate ma non distinte singolarmente
CONOIDE ALLUVIONALE APPENNINICA		
PIANURA ALLUVIONALE PADANA		





LA RETE DI MONITORAGGIO



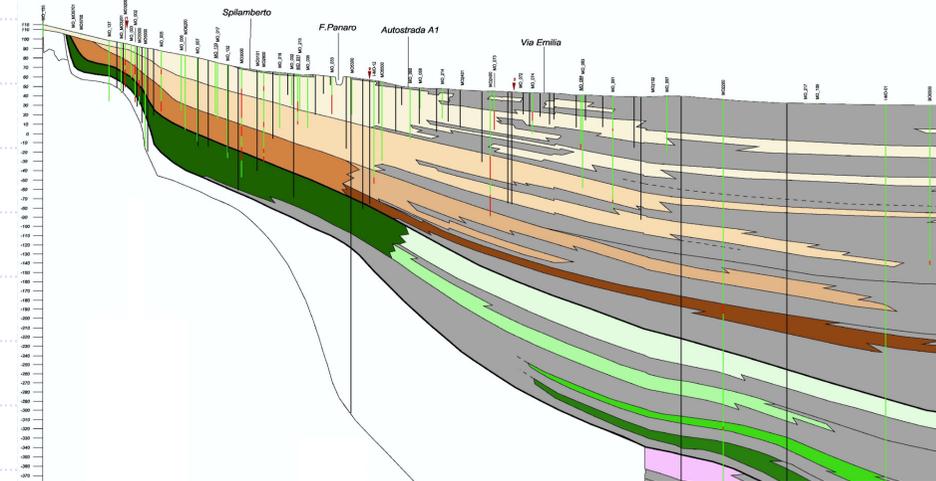
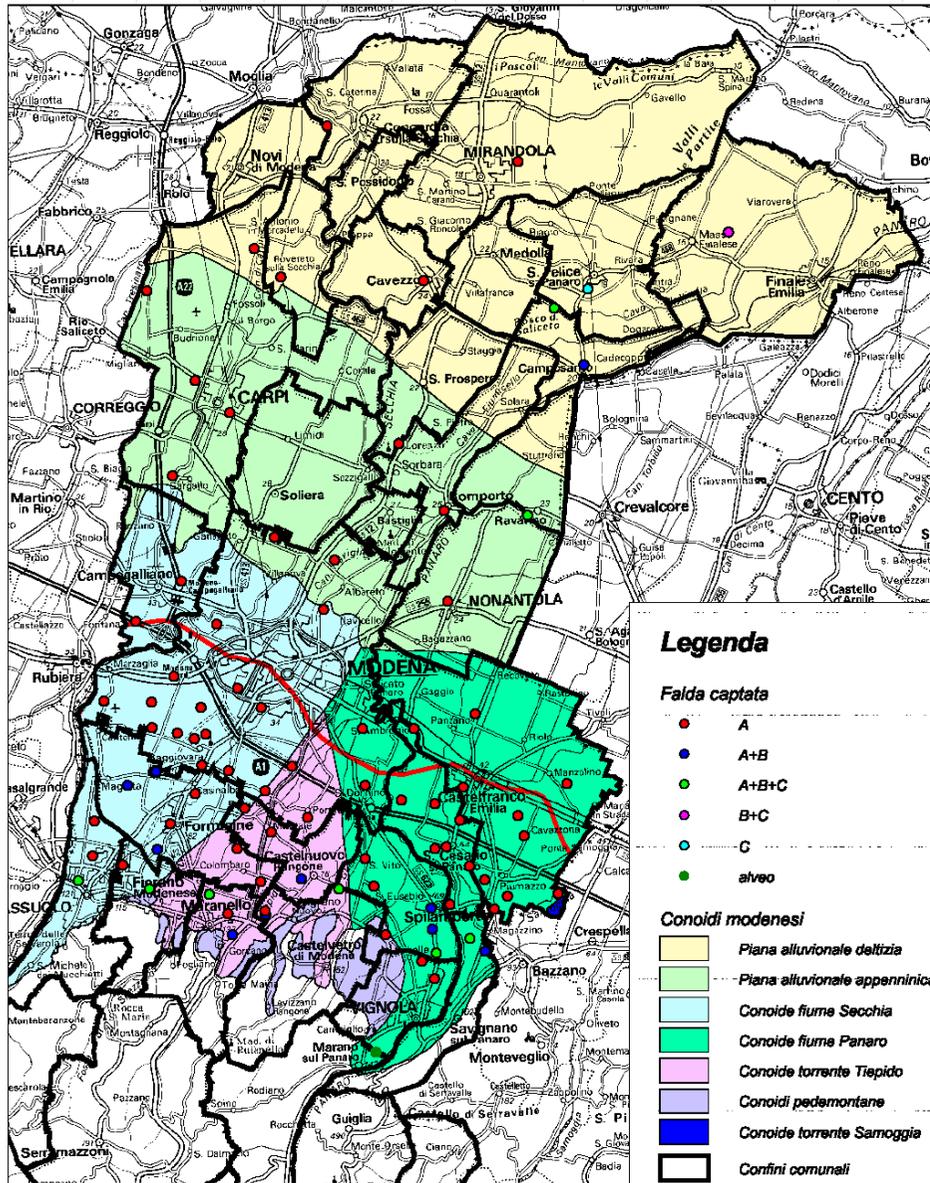
Rete di monitoraggio	Tipo di rilievo			Tipo di controllo	
	Totale punti	Piezometria e chimismo	Chimismo	Qualità	Quantità
Rete Regionale	63	63		63	63
Rete Provinciale	30	30		30	30

Corpi idrici significativi	Rete Regionale	Rete provinciale	Totale	Maglia (kmq/pozzo)
Fiume Secchia	17	9	26	8
Fiume Panaro	20	10	30	7
Torrente Tiepido	7	7	14	5
Pianura alluvionale appenninica	10	-	10	32
Pianura alluvionale padana	9	-	9	61



VARIANTE AL PTCP IN ATTUAZIONE DEL PTA

Conferenza di Pianificazione (L.R. 20/00)



Rete	Acquifero	Profondità	Log stratigrafico	Filtri
Rete Regionale	A	45	28	21
	A+B	7	5	4
	A+B+C	8	7	4
	B+C	1	1	1
	C	1	-	-
	Alveo	1	1	1
Rete Provinciale	A	26	6	6
	A+B	3	-	-



VARIANTE AL PTCP IN ATTUAZIONE DEL PTA Conferenza di Pianificazione (L.R. 20/00)



QUALITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Semplificato	Temperatura (°C)	Fenoli (µg/l)	Esteso	
	pH	Pesticidi totali (µg/l)		
	Durezza totale (mg/l CaCO ₃)	- Alaclor (µg/l)		
	Conducibilità elettrica (µS/cm a 20°C)	- Atrazina (µg/l)		
	Bicarbonati (mg/l)	- Clorpirifos (µg/l)		
	Calcio (mg/l)	- Diuron (µg/l)		
	Cloruri (mg/l)	- Isoproturon (µg/l)		
	Magnesio (mg/l)	- Linuron (µg/l)		
	Potassio (mg/l)	- Metolaclor (µg/l)		
	Sodio (mg/l)	- Molinate (µg/l)		
	Solfati (mg/l) come SO ₄	- Oxadiazon (µg/l)		
	Nitrati (mg/l) come NO ₃	- Propanil (µg/l)		
	Nitriti (mg/l) come NO ₂	- Simazina (µg/l)		
	Ossidabilità (Kubel)	- Terbutiazina (µg/l)		
	Ione ammonio (mg/l) come NH ₄	- Trifluralin (µg/l)		
	Ferro (µg/l)	- Tiobencarb (µg/l)		
	Manganese (µg/l)	Metilterbutiletere (µg/l)		
	Arsenico (µg/l)	Etilterbutiletere (µg/l)		
	Boro (µg/l)	Altre Sostanze pericolose Decisione 2455/2001/CE		
Completamente	Cromo tot. (µg/l)	Alluminio (µg/l)	Completo	
	Fluoruri (µg/l)	Antimonio (µg/l)		
	Nichel (µg/l)	Argento (µg/l)		
	Piombo (µg/l)	Bario (µg/l)		
	Rame (µg/l)	Berillio (µg/l)		
	Zinco (µg/l)	Cadmio e composti (µg/l)		
	Escherichia Coli (UFC)	Cromo VI (µg/l)		
	Aereomonas (UFC)	Mercurio e composti (µg/l)		
	Parzialmente semplificato	Composti alifatici alogenati totali (µg/l)		Selenio (µg/l)
		- 1,2-dicloroetano (µg/l)		Benzene (µg/l)
- Trielina (µg/l)		Cianuri (µg/l)		
- Percloroetilene (µg/l)		IPA totali (µg/l)		
- Tetracloruro di Carbonio (µg/l)		Cloruro di vinile (µg/l)		
- Cloroformio (µg/l)				
- Metilcloroformio (µg/l)				
- Diclorobromometano (µg/l)				
- Dibromoclorometano (µg/l)				

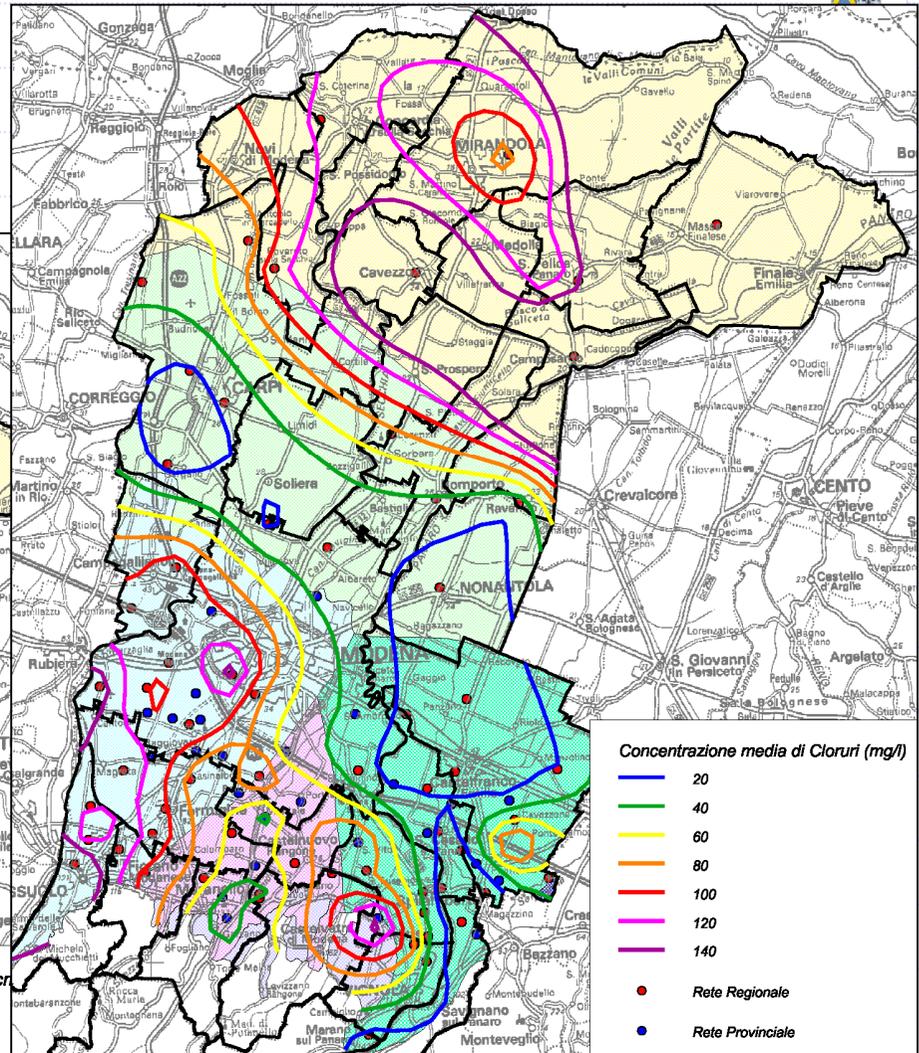
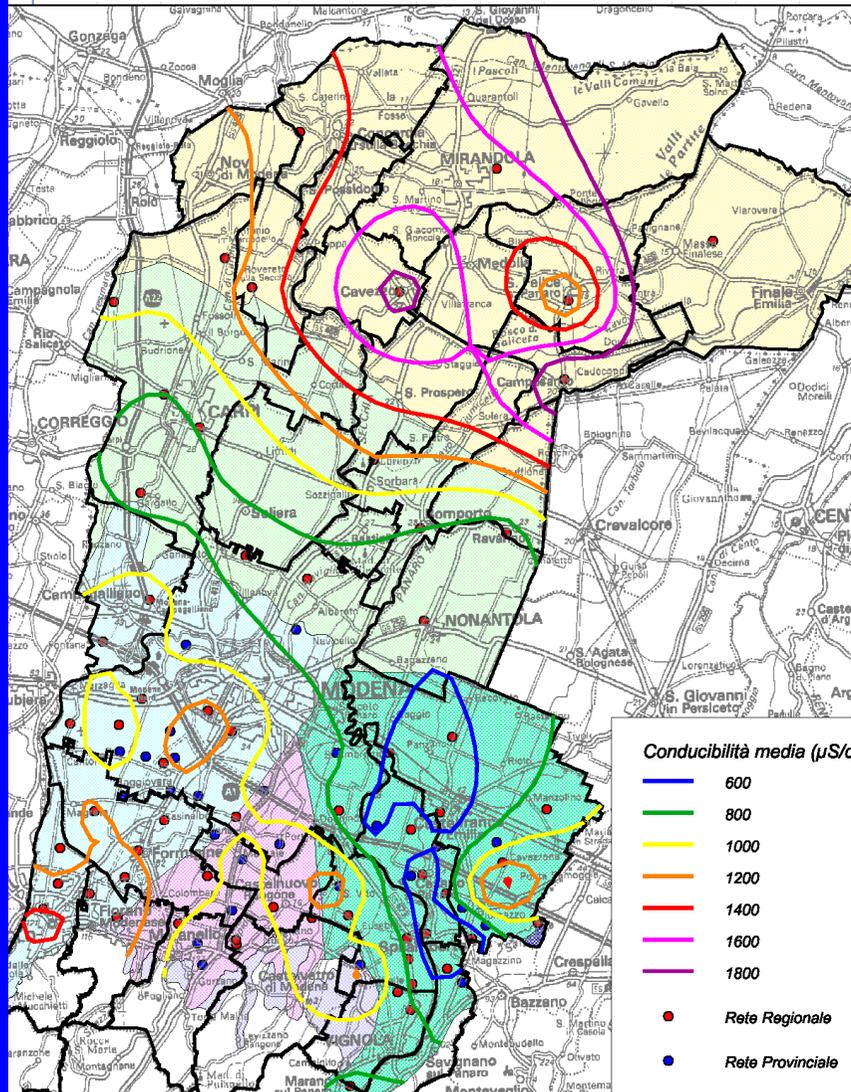
SCREENING ANALITICO





DISTRIBUZIONI SPAZIALI

QUALITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE



- Conducibilità media (µS/cm)**
- 600
 - 800
 - 1000
 - 1200
 - 1400
 - 1600
 - 1800
- Rete Regionale
 ● Rete Provinciale

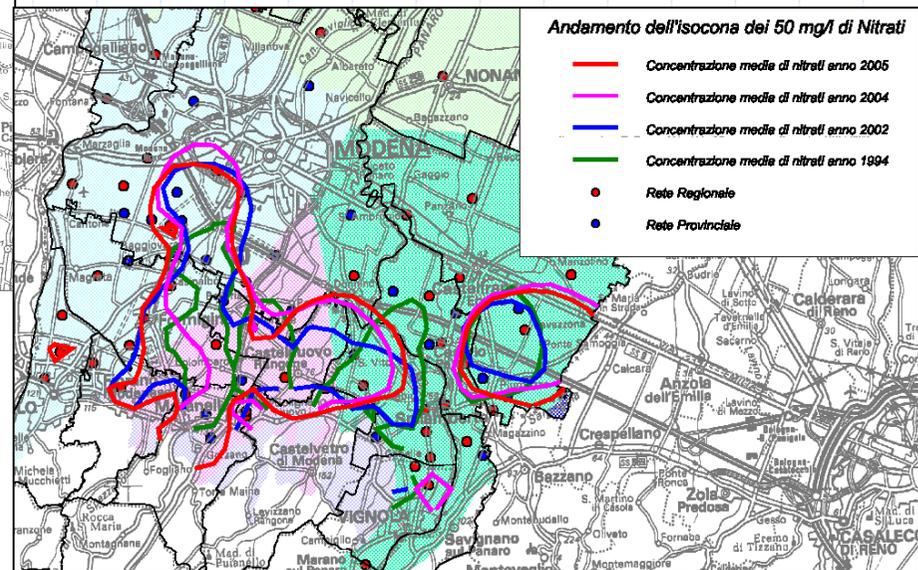
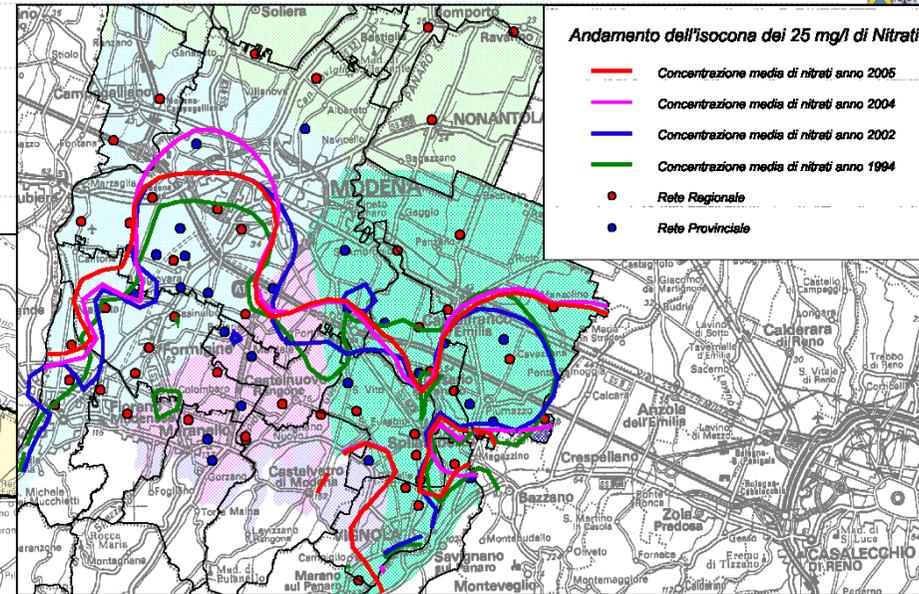
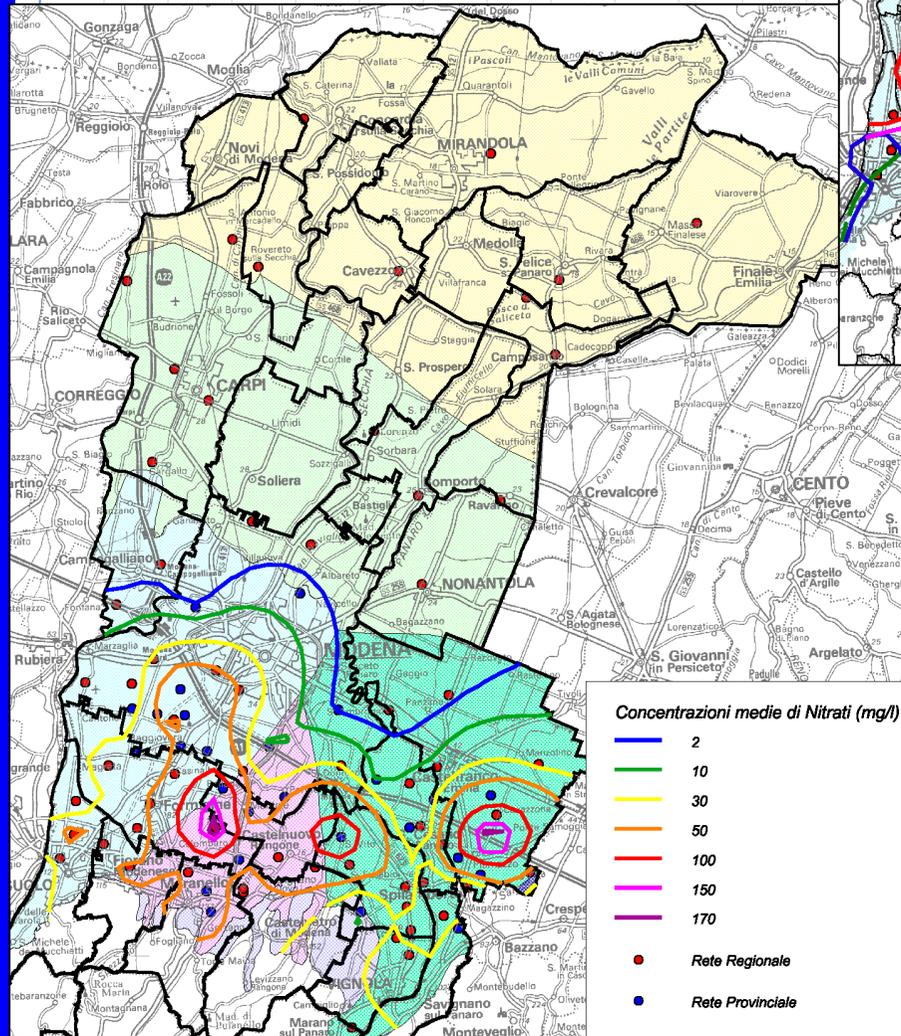
- Concentrazione media di Cloruri (mg/l)**
- 20
 - 40
 - 60
 - 80
 - 100
 - 120
 - 140
- Rete Regionale
 ● Rete Provinciale





DISTRIBUZIONE SPAZIALE DELLE CONCENTRAZIONI DI NITRATI

QUALITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE





EVOLUZIONE TEMPORALE DELLE CONCENTRAZIONI DI NITRATI

Le procedure di classificazione delle acque sotterranee, in base al D. Lgs. 152/99, assegnano una particolare incidenza al parametro nitrati al fine della valutazione dello *"stato ambientale"* delle acque.

L'eccesso di apporti di sostanze azotate generalizzato su tutta la superficie topografica, l'immagazzinamento di azoto nello strato insaturo tra superficie topografica e tavola d'acqua (soggetto a successiva circolazione per dilavamento) ed infine il rilevante sfruttamento degli acquiferi ha contribuito in modo significativo alla presenza dei nitrati (spesso oltre il limite dei 50 mg/l) nelle acque di falda.

Il confronto con gli andamenti delle isocone dei nitrati rilevati nel **2005** rispetto il biennio precedente 2003-2004, rileva una stabilità del fronte dei 25 e dei 50 mg/l nell'area a sud della città di Modena e quindi verso i campi acquiferi di Cognento, che nell'area compresa tra la conoide del fiume Panaro e del torrente Samoggia.

L'analisi su un arco temporale più ampio, dal 1994 al 2005, evidenzia l'incremento critico dei nitrati verso l'area di media pianura, evidenziando uno scadimento qualitativo durante questo arco temporale.

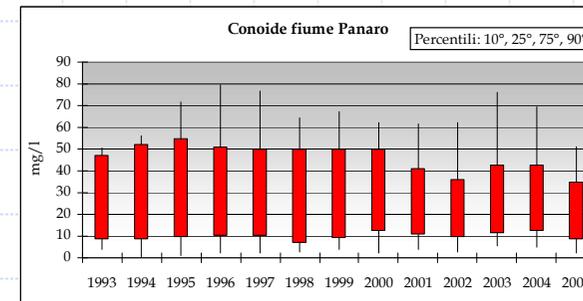
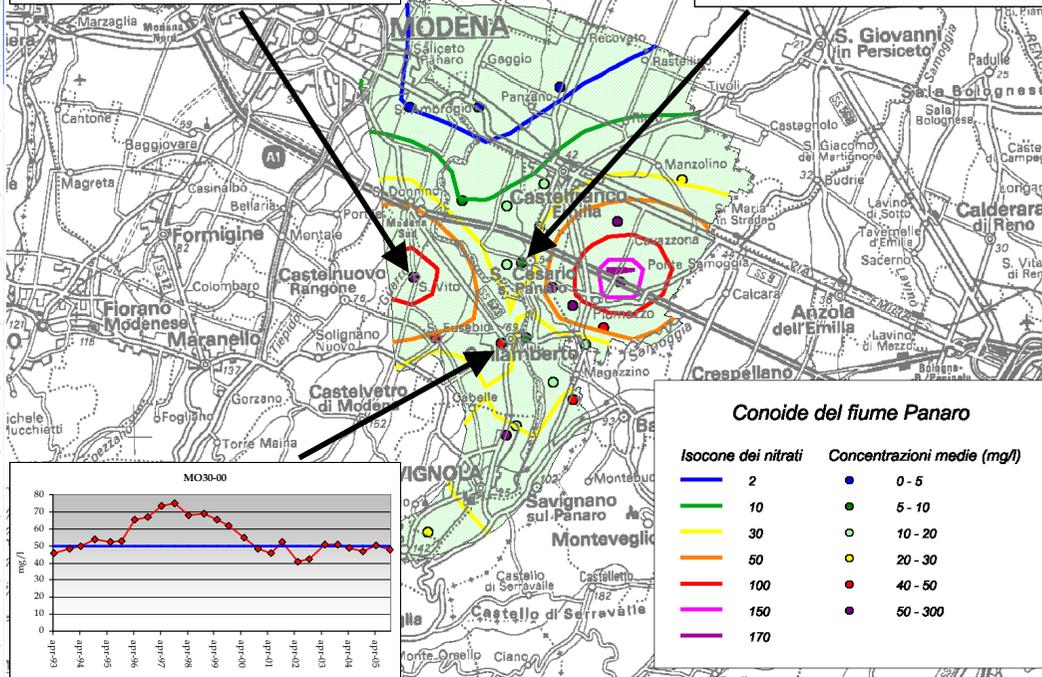
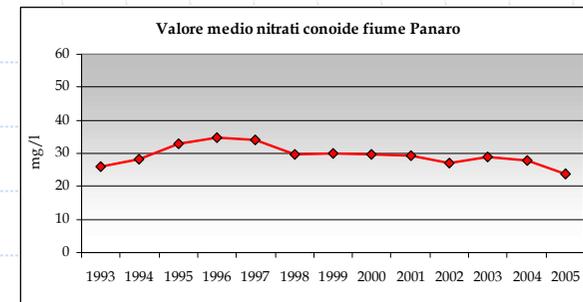
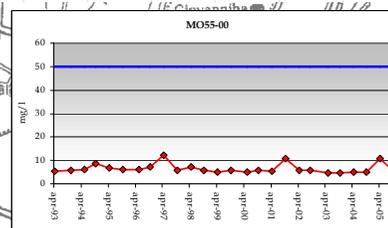
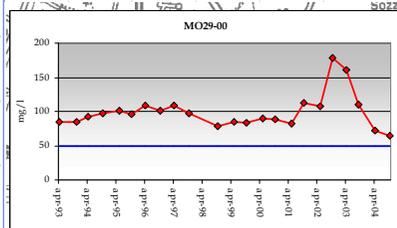




LA PROBLEMATICHE DEI NITRATI NELLE ACQUE SOTTERRANEE

QUALITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Conoide fiume Panaro

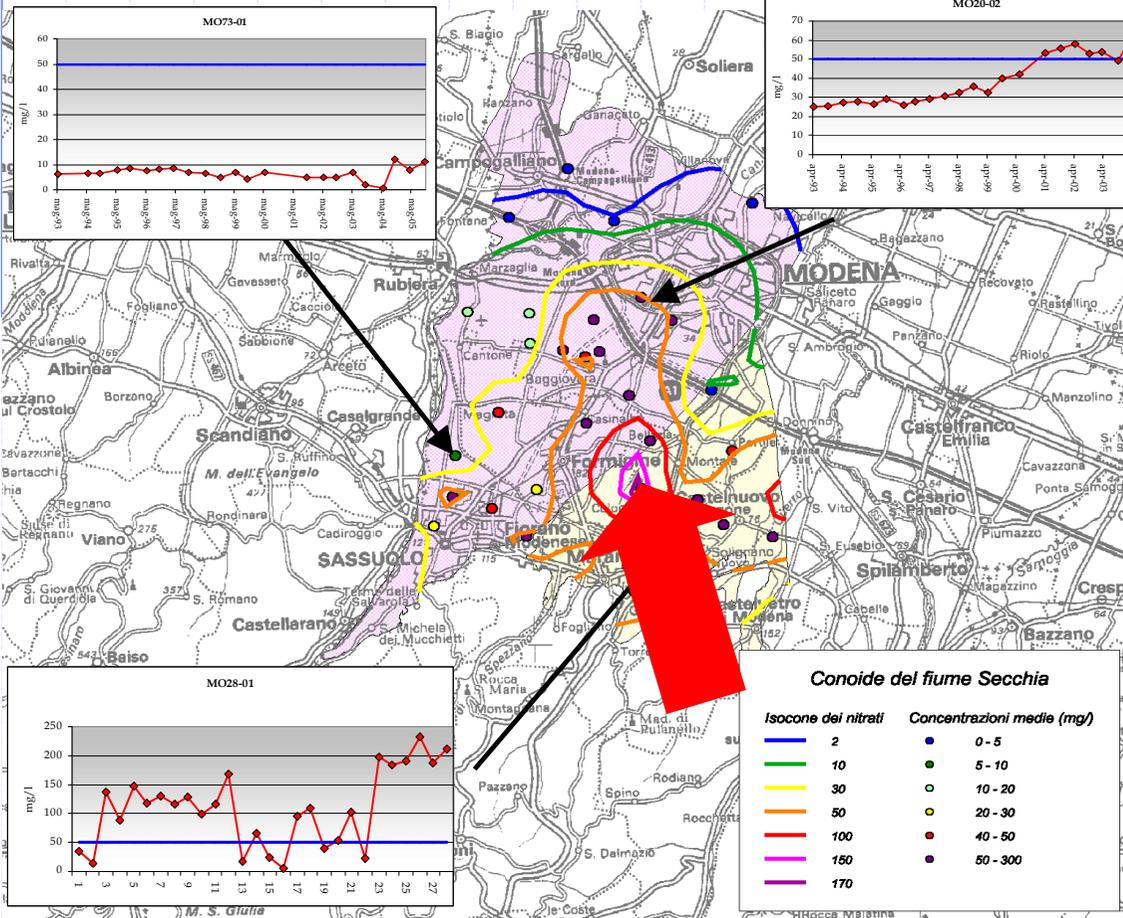
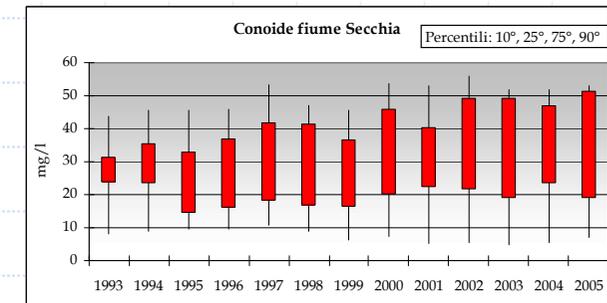
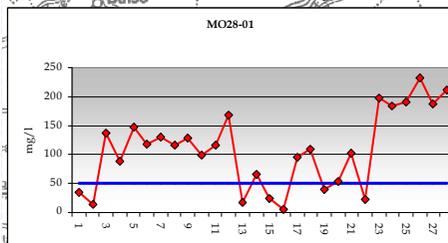
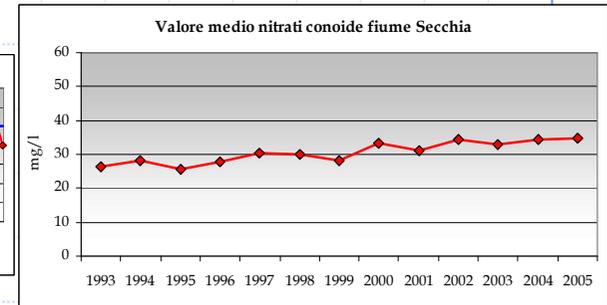
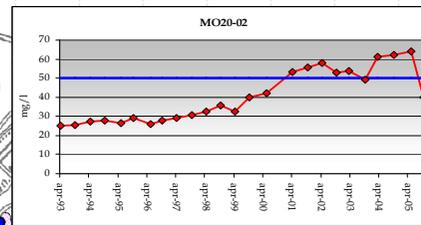
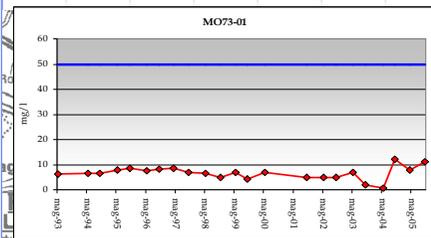




LA PROBLEMATICHE DEI NITRATI NELLE ACQUE SOTTERRANEE

QUALITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Conoide fiume Secchia



Conoide del fiume Secchia

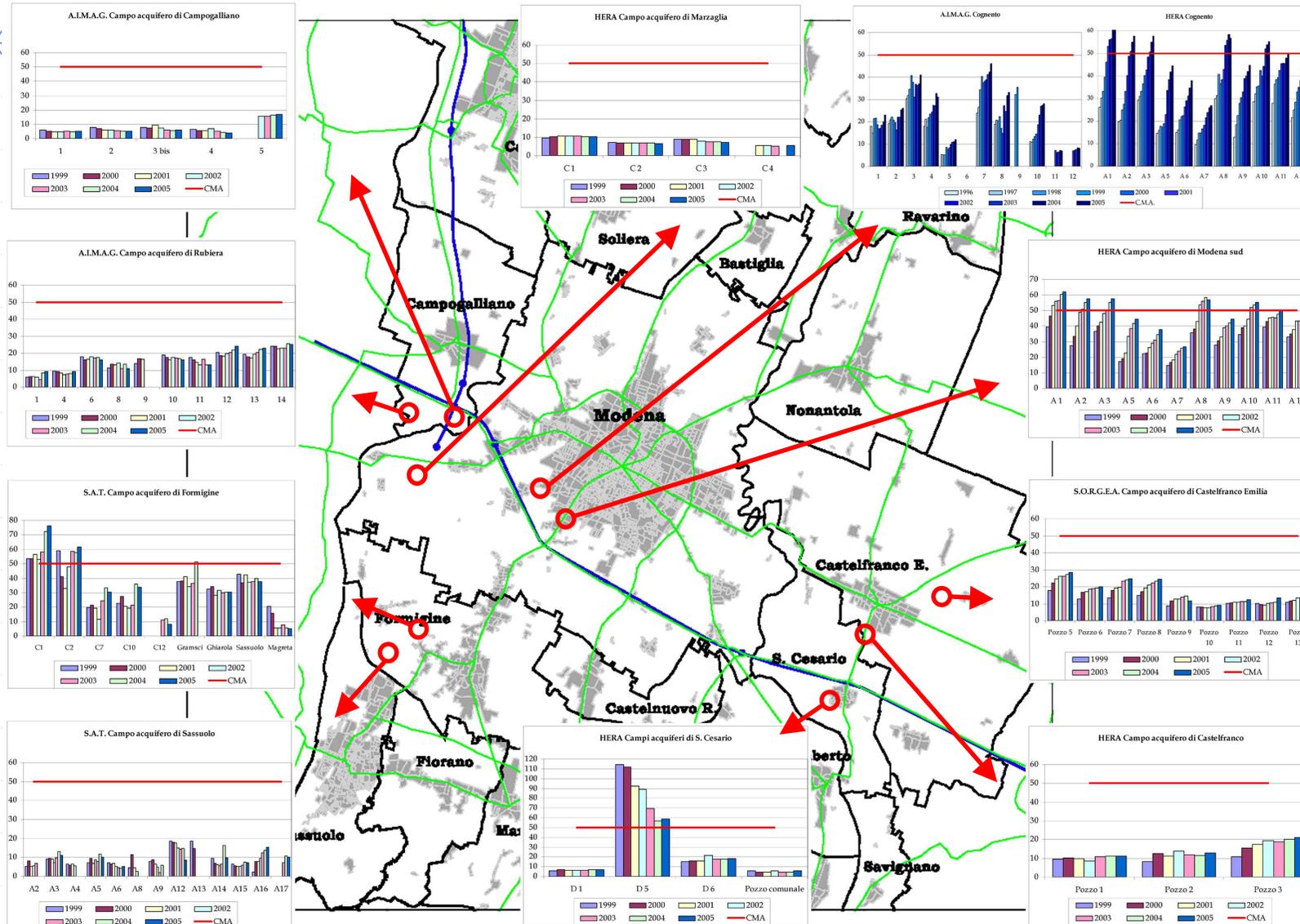
Isocone dei nitrati	Concentrazioni medie (mg)
2	0 - 5
10	5 - 10
30	10 - 20
50	20 - 30
100	40 - 50
150	50 - 300
170	





I NITRATI NEI POZZI AD USO ACQUEDOTTISTICO

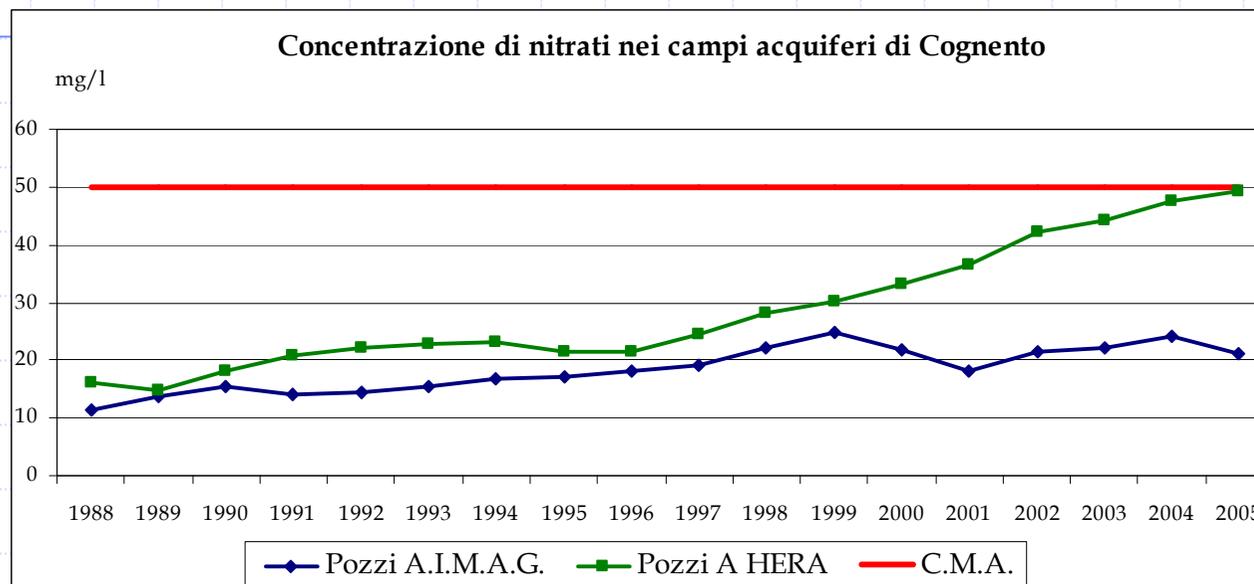
QUALITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE





I NITRATI NEI POZZI AD USO ACQUEDOTTISTICO

QUALITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE



	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Pozzi A.I.M.A.G.	11,4	13,8	15,5	14,2	14,3	15,5	16,7	17	18,05	18,94	22,16	24,94	21,95	18,23	21,51	22,2	28,5	21,3
Pozzi A HERA	16,2	14,8	18,1	20,7	22,05	22,9	23,3	21,4	21,4	24,4	28,2	30,1	33,31	36,6	42,2	44,4	47,5	49,3

Concentrazione dei nitrati nelle acque immesse in rete:

HERA → 24,63 mg/l

8.963.316 mc/a

AIMAG → 20,6 mg/l

9.170.000 mc/a





I NITRATI NEI POZZI AD USO ACQUEDOTTISTICO

Da un confronto tra gli andamenti delle concentrazioni di nitrati tra acque di pozzo ad uso acquedottistico e rete di monitoraggio Arpa, emerge una sostanziale assonanza.

In particolare nell'area di **Modena Sud** in cui si registra l'influenza delle acque di scarsa qualità proprie della zona delle conoidi minori nei confronti dell'area di alimentazione del fiume Secchia, caratterizzate da livelli di nitrati sensibilmente inferiori, confermate dai dati rilevati nei campi acquiferi di Maranello e Formigine.

Le principali criticità si rilevano a:

S. Cesario sul pozzo D5 (compromissione causata dall'inquinamento pregresso e datato della SIPE Nobel di Spilamberto)

Spilamberto "pozzi 1 e 2" (fenomeni di inquinamento diffuso).

Piumazzo pozzo "rurale" (fenomeni di inquinamento diffuso).

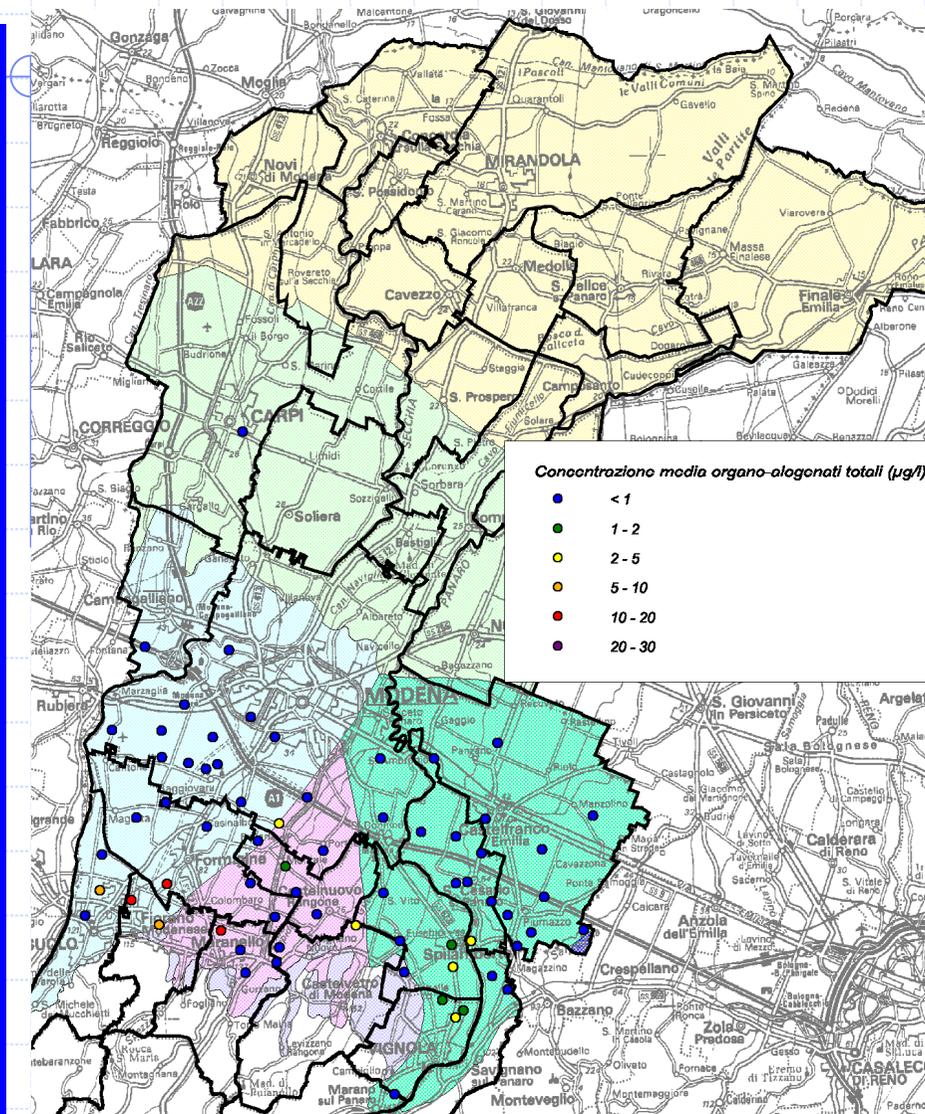
Livelli di attenzione anche per i pozzi HERA denominati **"B e S. Eusebio" di Castelvetro** e **"n° 6 e 7" di Vignola** (NO₃ >40 mg/l).





COMPOSTI ORGANO-ALOGENATI VOLATILI.

QUALITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE



Di origine esclusivamente antropica e sono dopo i nitrati il parametro che maggiormente influisce con gli aspetti qualitativi delle acque sotterranee

Sono presenti solamente nell'area pedecollinare

Si riscontra soprattutto:
Tricloroetilene
Tetracloroetilene





.....ALTRE SOSTANZE PERICOLOSE

Metalli

Per tutti i metalli ricercati si sono rilevate concentrazioni inferiori ai limiti riportati nella tabella 20 dell'allegato 1 del D.Lgs. 152/99 e frequentemente a livelli di concentrazione inferiore al limite di rilevabilità analitica.

L'individuazione di tracce di *Arsenico* in aree della bassa pianura, è riconducibile ad una origine "primaria-profonda", legata ai depositi ad elevato contenuto argilloso o di concentrazione biologica primaria; è comunque da escludersi la possibilità di avvenuta contaminazione antropica.

Fitofarmaci

Vengono ricercati più di 80 principi attivi; solo dal 2005 si sono riscontrati in 3 pozzi, la presenza di fitofarmaci anche se in concentrazioni prossime al limite di rilevabilità strumentale (abbassamento del limite di rilevabilità da 0,05 µg/l nel 2004 a 0,01 µg/l nel 2005).

IPA e fenoli

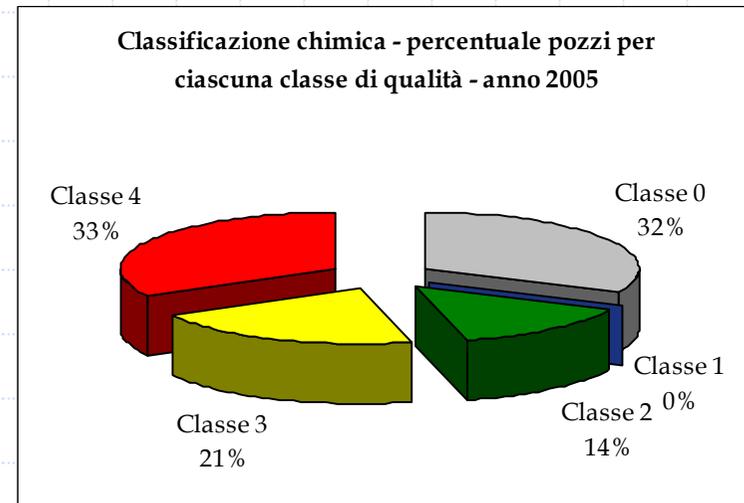
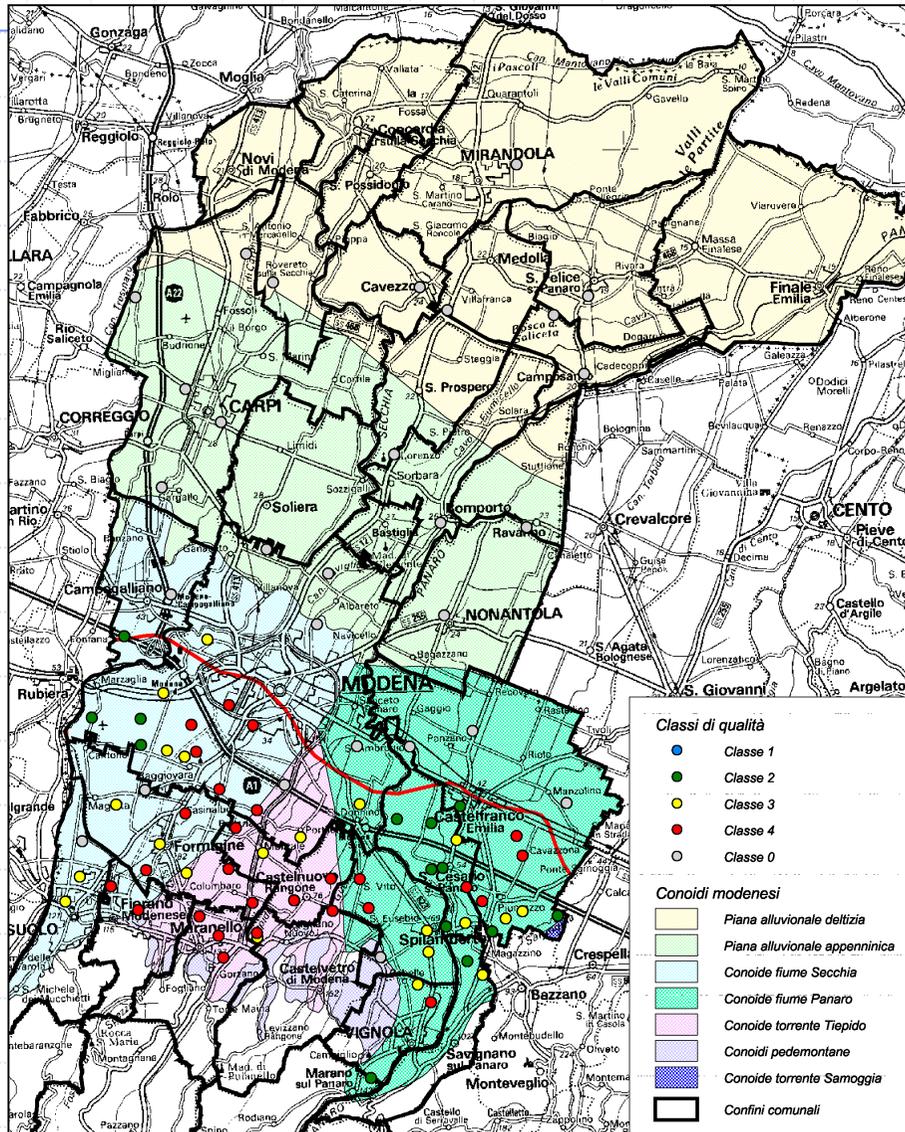
Non si è evidenziata la presenza di idrocarburi policiclici aromatici e di fenoli in nessun pozzo della rete di monitoraggio.





LA CLASSIFICAZIONE CHIMICA DELLE ACQUE SOTTERRANEE

QUALITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE

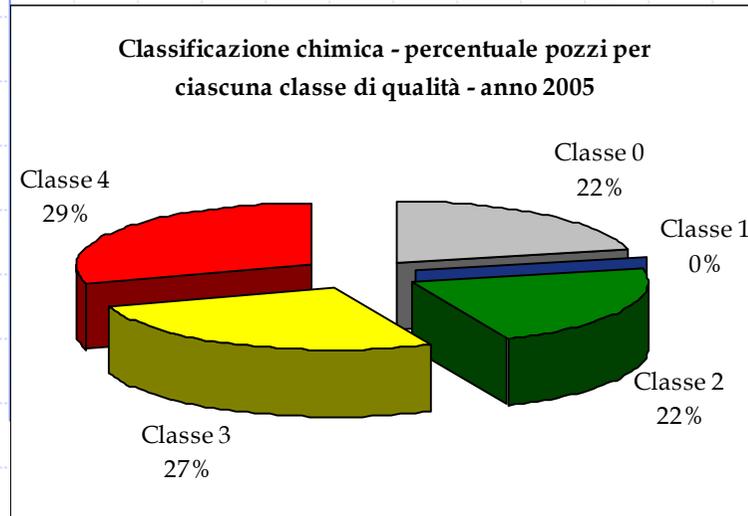




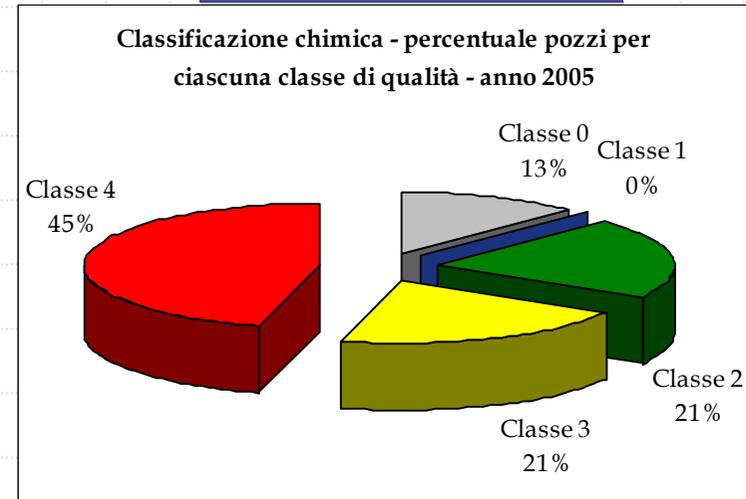
LA CLASSIFICAZIONE CHIMICA DELLE ACQUE SOTTERRANEE

QUALITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE

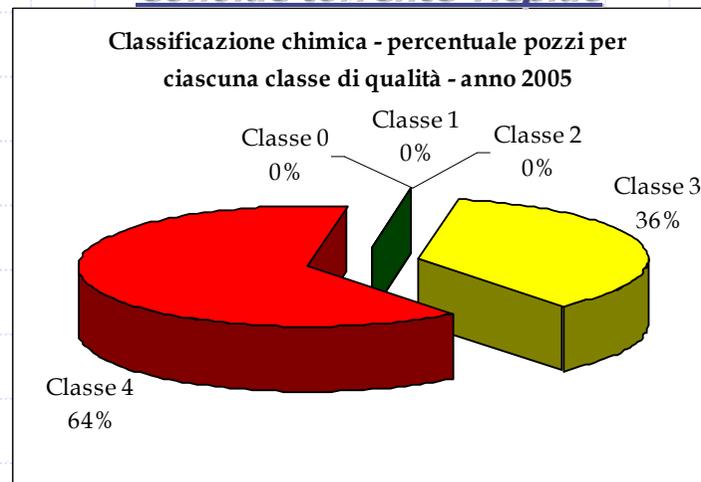
Conoide fiume Panaro



Conoide fiume Secchia



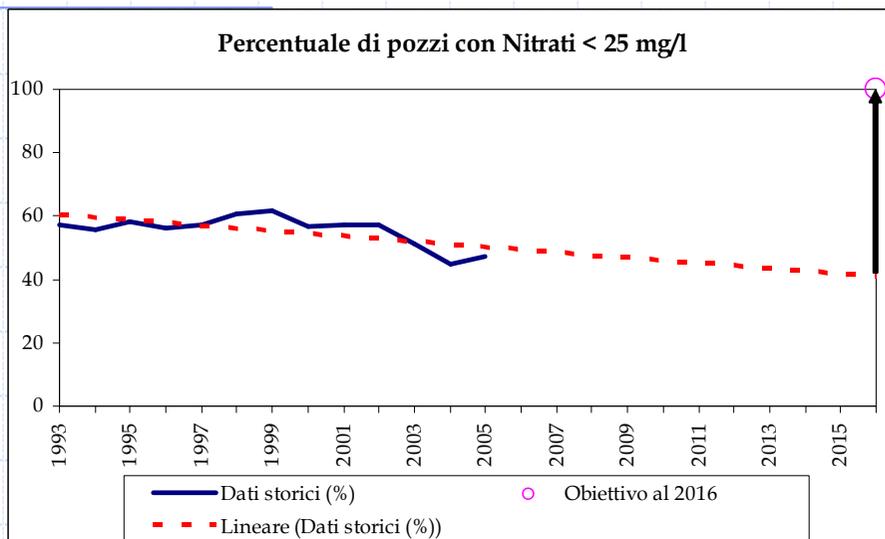
Conoide torrente Tiepido





LA CLASSIFICAZIONE CHIMICA DELLE ACQUE SOTTERRANEE

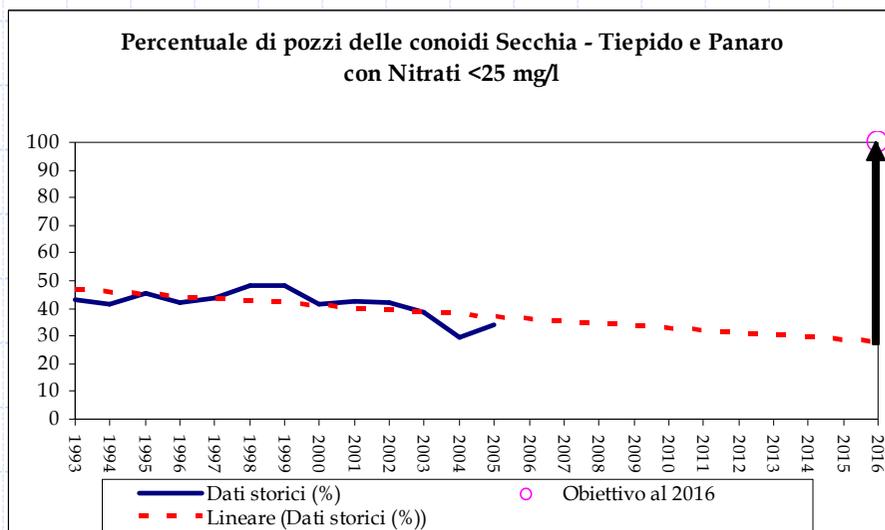
QUALITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE



I pozzi che presentano concentrazioni di nitrati nelle acque di falda inferiori ai 25 mg/l e che di conseguenza vengono classificate in classe inferiore o uguale a 3 sono tendenzialmente in calo.

Le azioni previste che dovrebbero produrre un effetto di miglioramento sono:

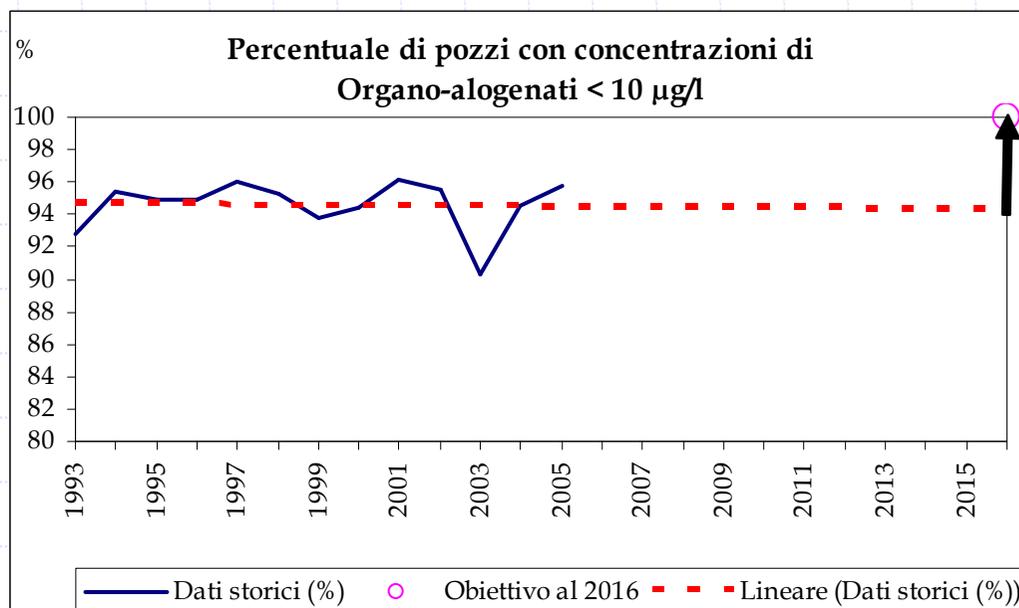
- 1) contenimento degli spandimenti;
- 2) applicazione delle migliori tecnologie disponibili (BAT) nelle industrie che rientrano nell'ambito di applicazione dell'IPPC.





LA CLASSIFICAZIONE CHIMICA DELLE ACQUE SOTTERRANEE

QUALITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE



I pozzi in cui si rilevano concentrazioni significative di organo-alogenati, sono collocati in aree con vulnerabilità degli acquiferi più elevata.

Nei punti monitorati si riscontra una tendenza all'incremento dei pozzi (dal **92,7** al **95,8** %) in cui si riscontrano concentrazioni di organo-alogenati inferiori a 10 µg/l.

Le azioni previste dal Piano che porteranno ad un miglioramento della situazione attuale, sono principalmente correlabili all'applicazione delle migliori tecnologie disponibili (BAT) nelle industrie che rientrano nell'ambito di applicazione dell'IPPC.

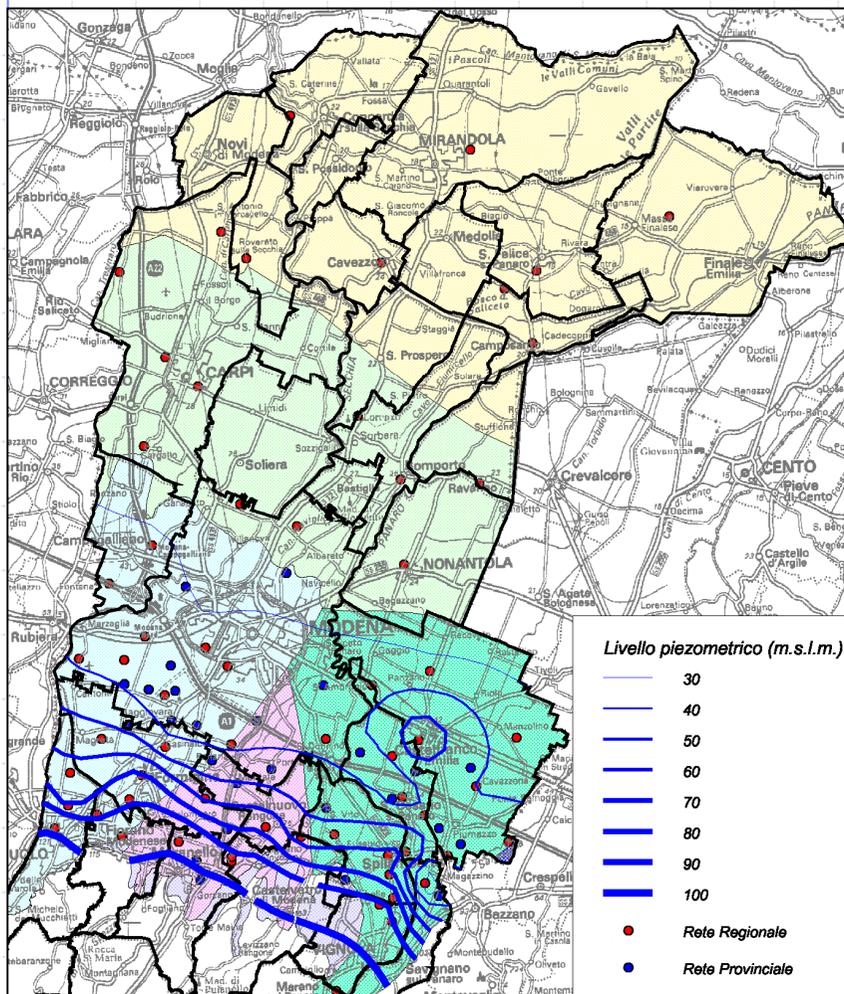




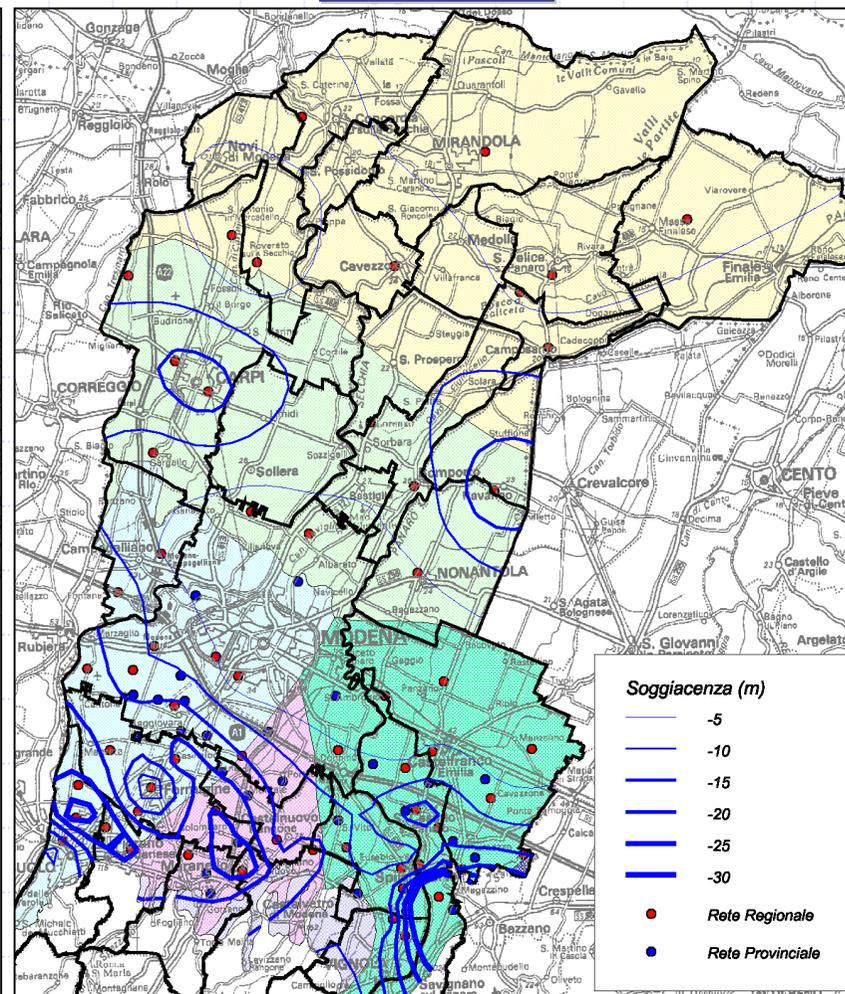
LA CLASSIFICAZIONE QUANTITATIVA DELLE ACQUE SOTTERRANEE

QUANTITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Piezometria



Soggiacenza

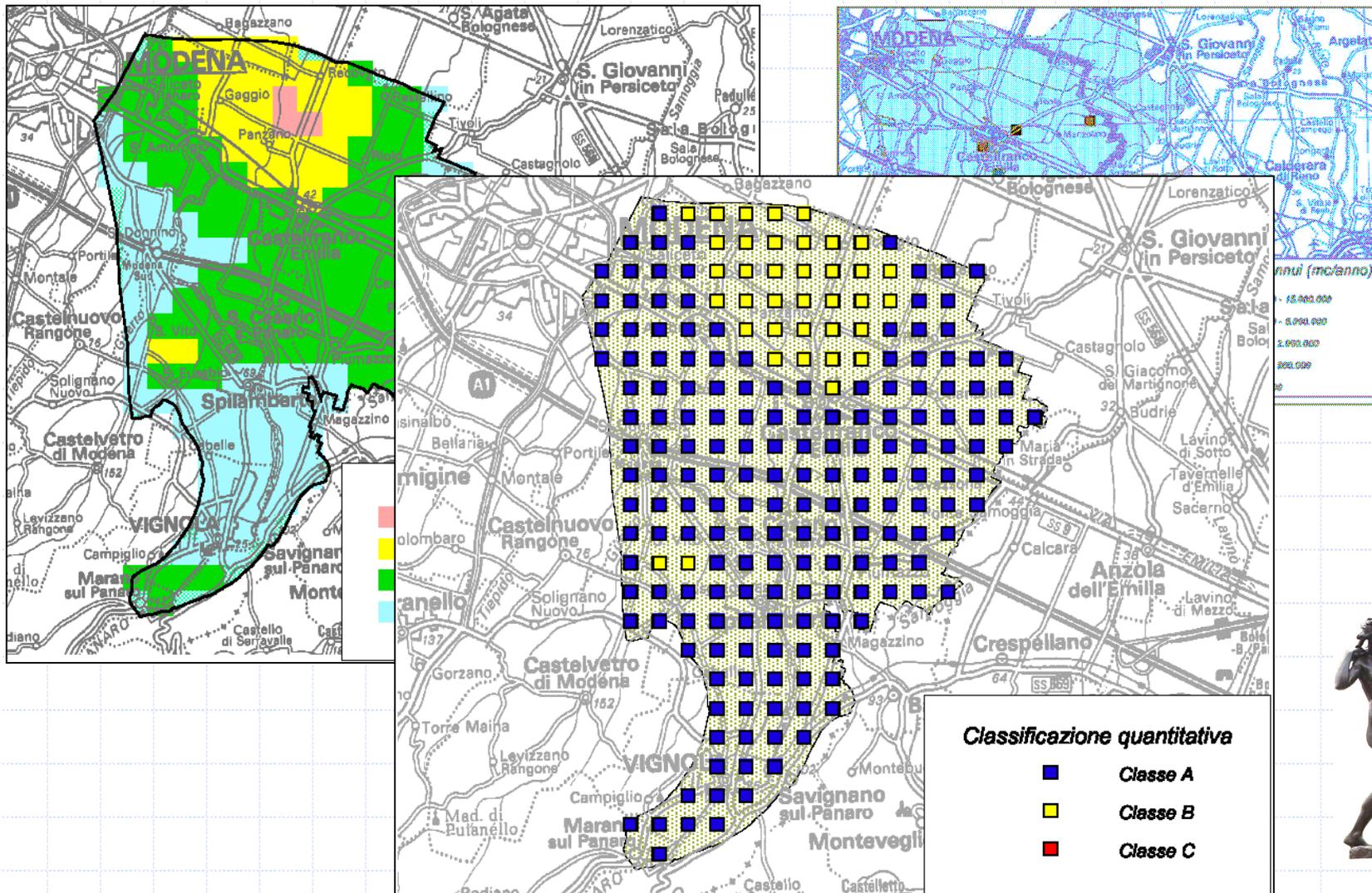




LA CLASSIFICAZIONE QUANTITATIVA DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Conoide fiume Panaro

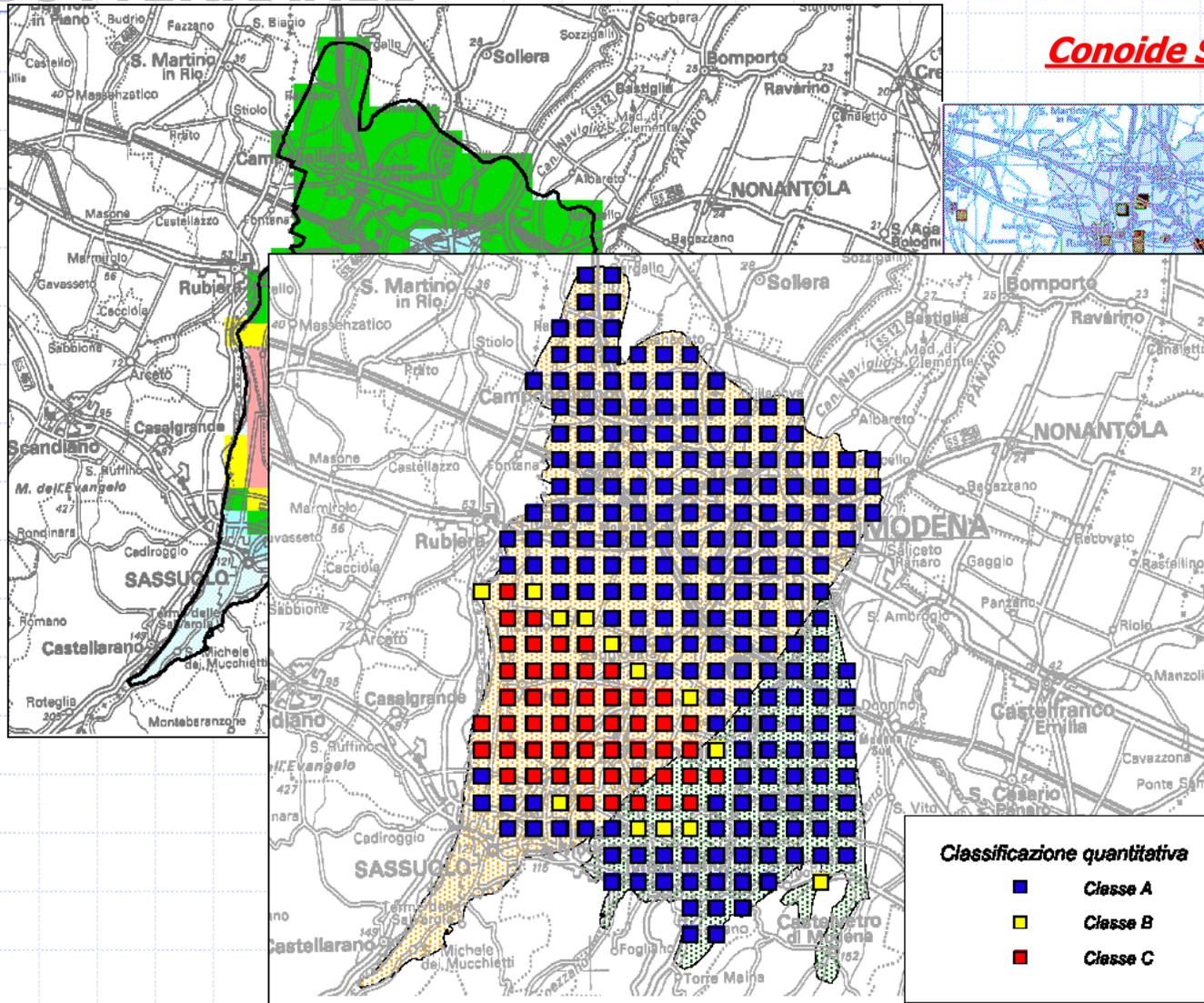
QUANTITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE



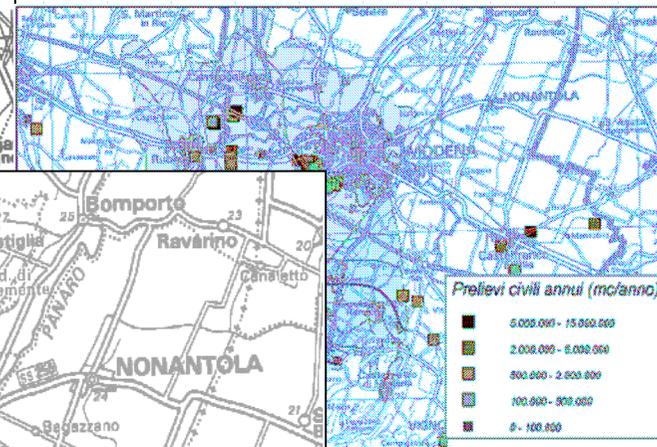


LA CLASSIFICAZIONE QUANTITATIVA DELLE ACQUE SOTTERRANEE

QUANTITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE



Conoide Secchia - Tiepido

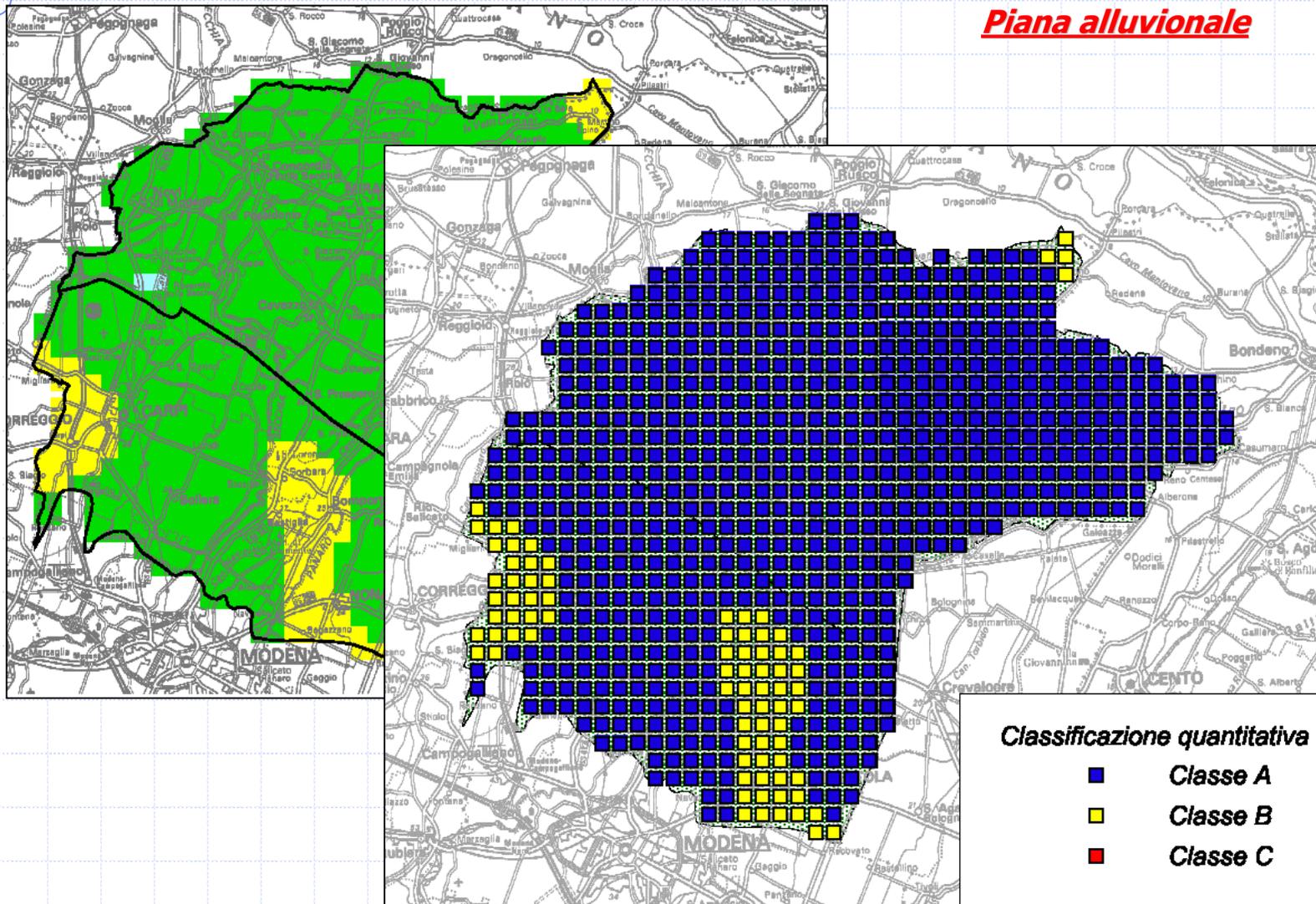




LA CLASSIFICAZIONE QUANTITATIVA DELLE ACQUE SOTTERRANEE

QUANTITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE

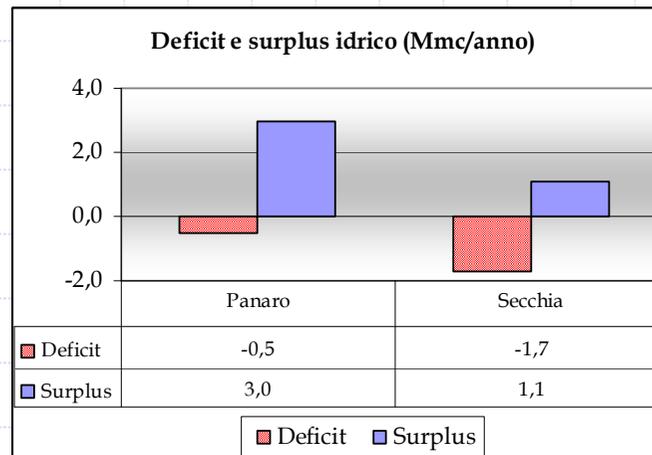
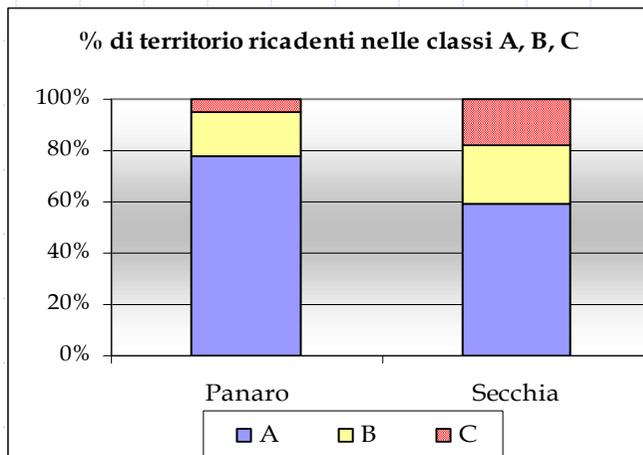
Piana alluvionale



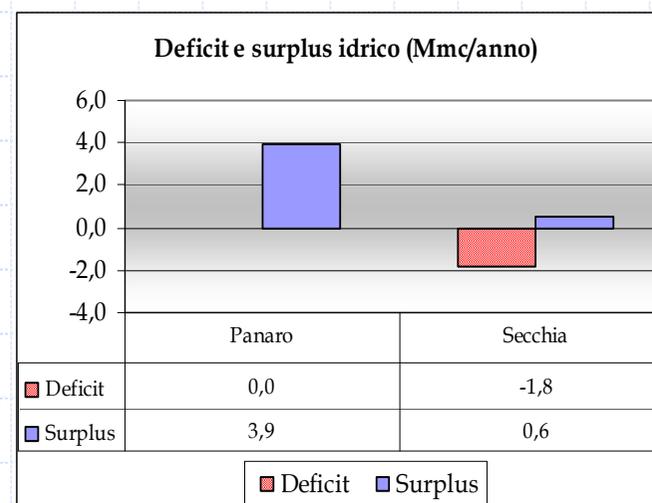
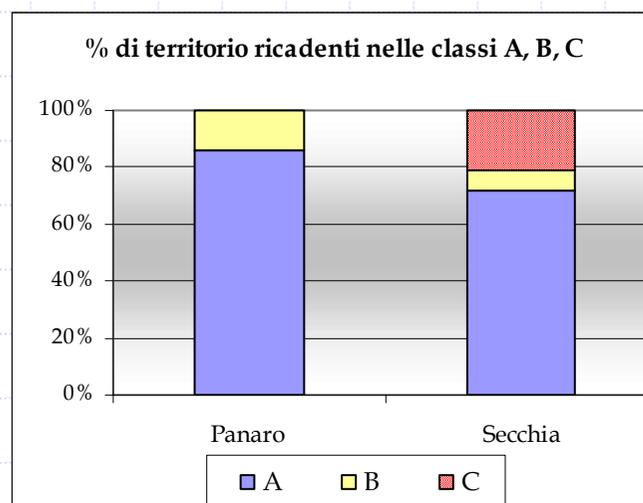


BILANCIO IDRICO

QUANTITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE



Anno 2002



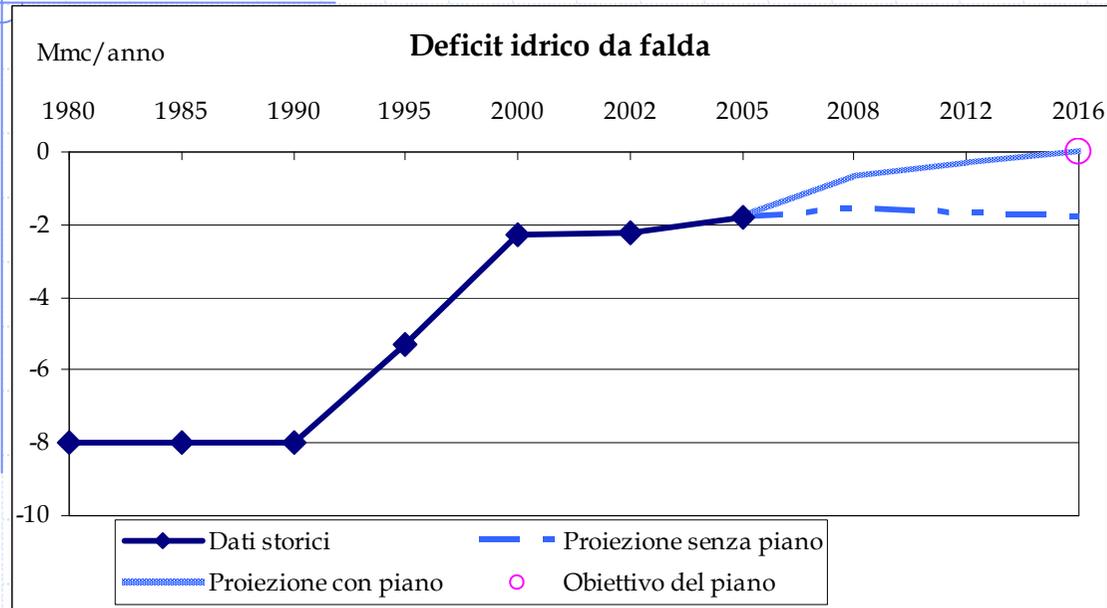
Anno 2005





BILANCIO IDRICO

QUANTITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE



In **assenza di azioni**: modesta tendenza alla diminuzione dei prelievi da falda al 2008 per diminuzione dei prelievi del settore industriale e del settore irriguo.

In lieve incremento al 2016: aumento per il settore civile in relazione ad un incremento della popolazione residente.

Con **applicazione delle azioni**: azzeramento del deficit di falda al 2016. Rafforzamento della diminuzione dei prelievi industriali, contrastando l'aumento tendenziale dei prelievi civili.

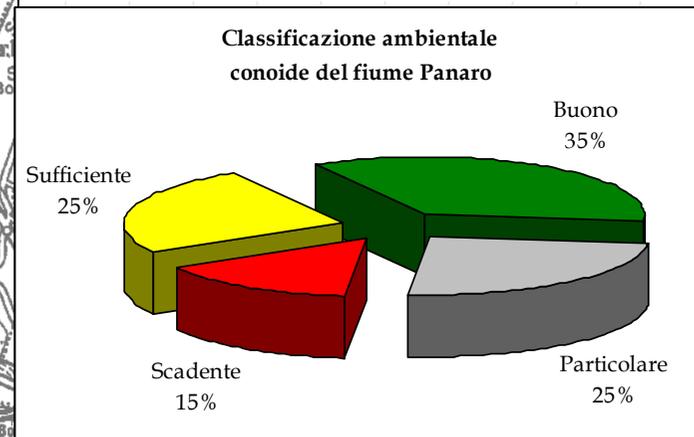
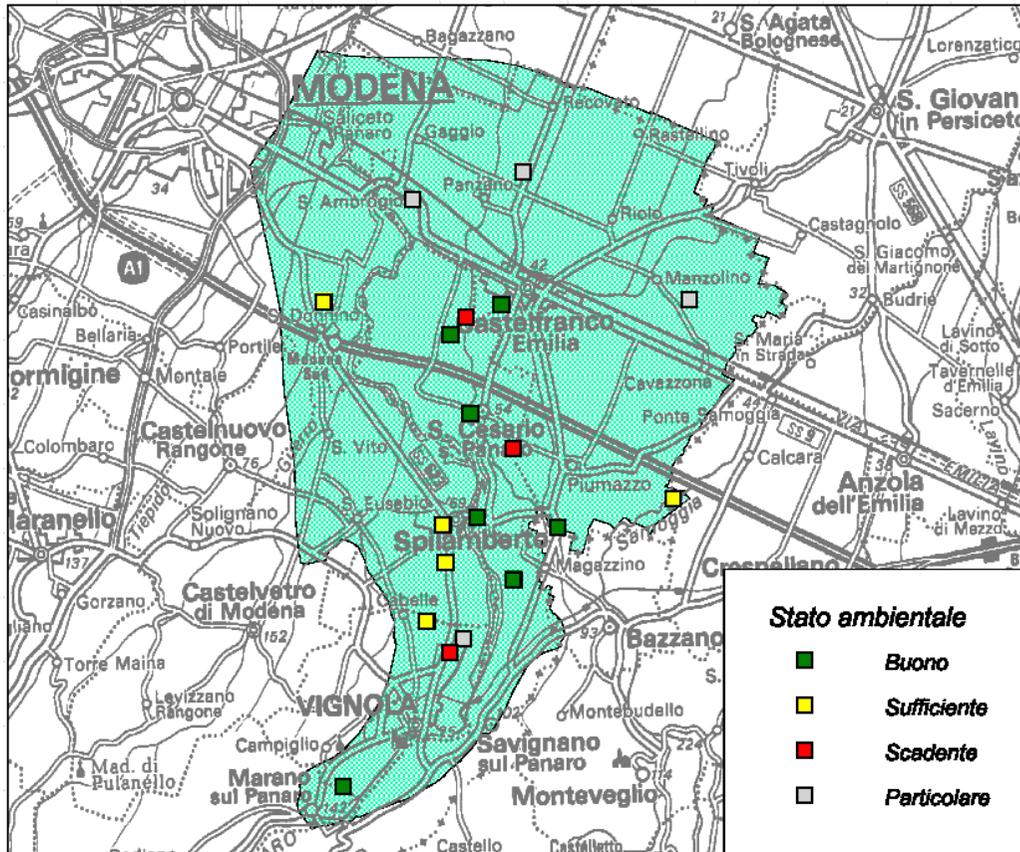
Per il settore irriguo, con l'applicazione del DMV alle principali derivazioni appenniniche, si rende indisponibile una quota di risorsa idrica superficiale, con conseguente aumento dei prelievi da falda.





LA CLASSIFICAZIONE AMBIENTALE DELLE ACQUE SOTTERRANEE

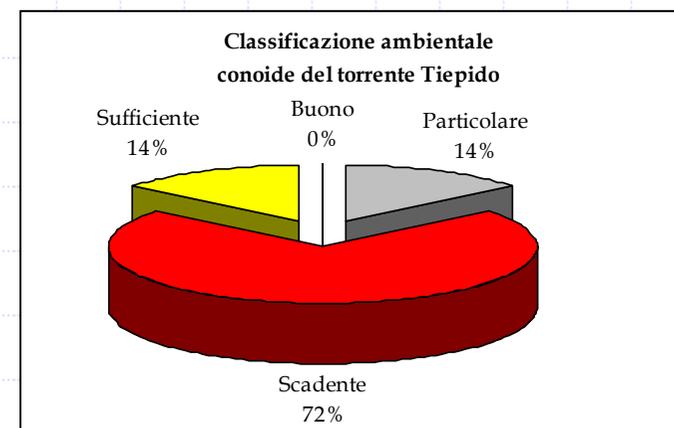
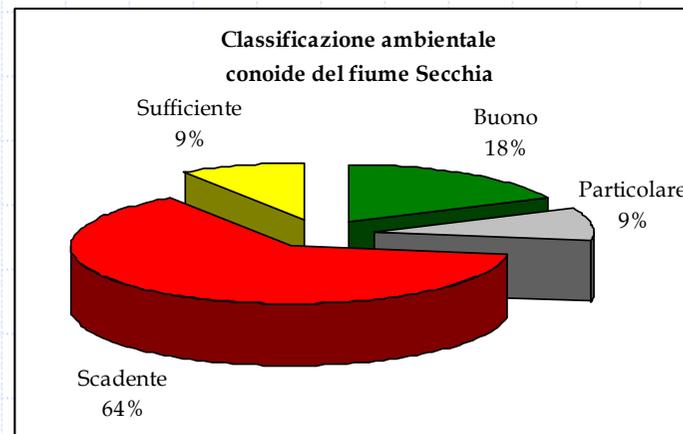
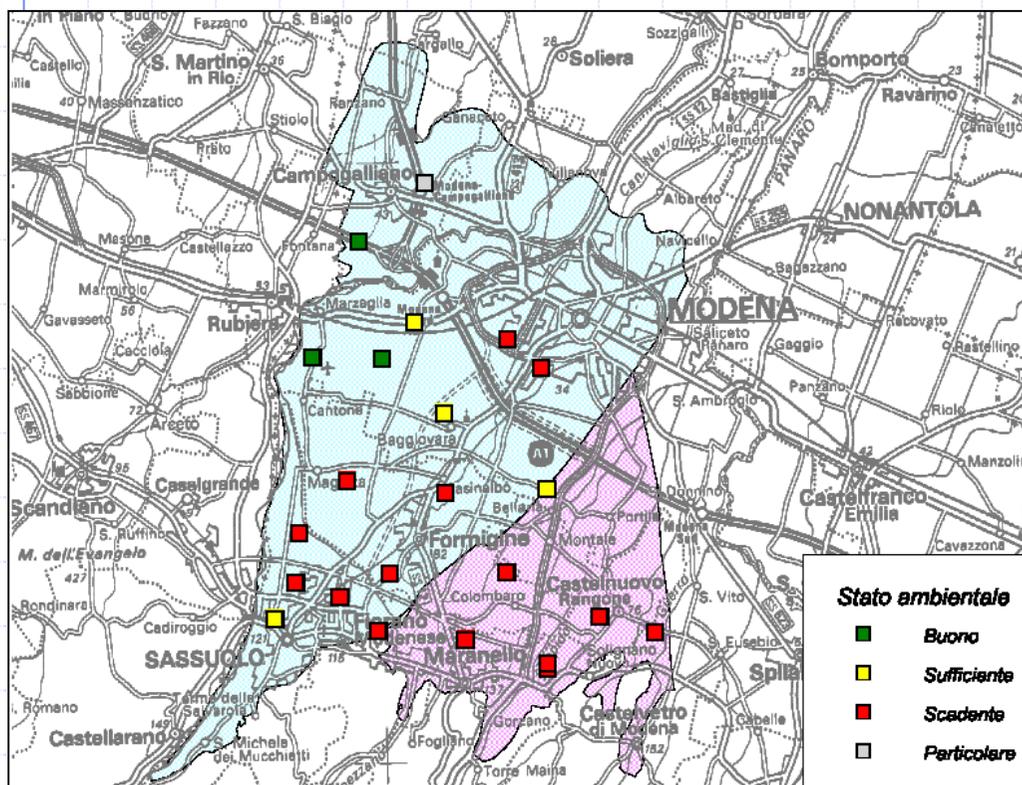
QUANTITA' AMBIENTALE





LA CLASSIFICAZIONE AMBIENTALE DELLE ACQUE SOTTERRANEE

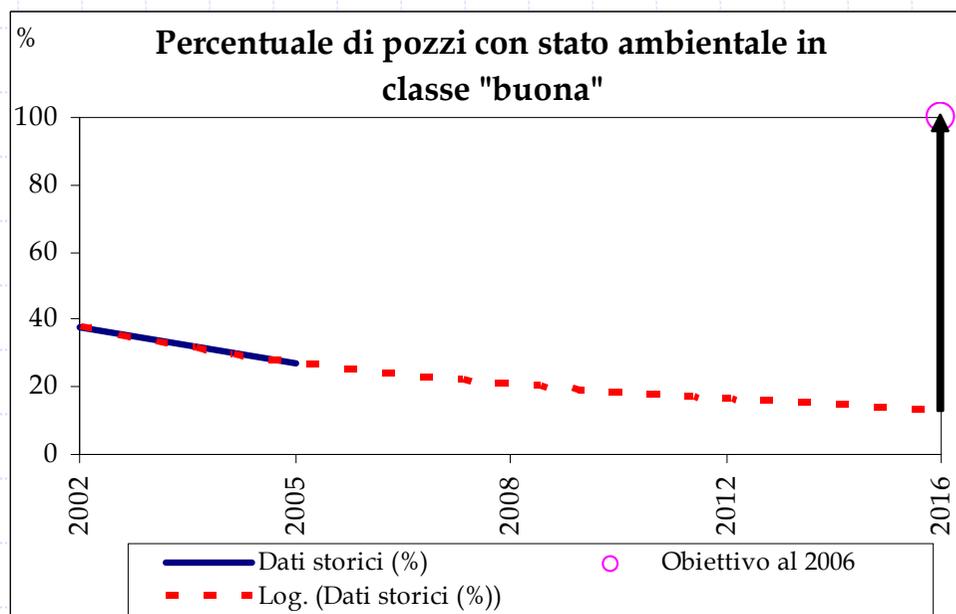
QUANTITA' AMBIENTALE





LA CLASSIFICAZIONE AMBIENTALE DELLE ACQUE SOTTERRANEE

QUANTITA' AMBIENTALE



L'obiettivo qualitativo delle acque di falda al fronte temporale del 2016, come previsto dalla normativa, è il raggiungimento della **classe 2** per tutti i punti monitorati.

Ad oggi la tendenza risulta piuttosto stabile intorno a valori di poco superiori al 20%

Senza l'applicazione di azioni la situazione risulta in costante peggioramento, è principalmente dovuta all'aumento dei carichi e la progressiva infiltrazione d'inquinanti nel sottosuolo (nitrati e organo-alogenati).

L'applicazione delle azioni previste portare all'eliminazione della presenza di organo-clorurati nei pozzi di controllo e ad una diminuzione significativa dei nitrati nelle acque di falda.

