

Convegno:
Vizi e virtù delle acque per il consumo umano.
Gestione idrica e azioni per il risanamento della falda
dai principali inquinanti



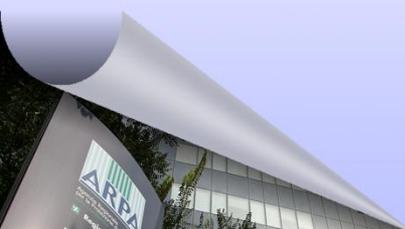
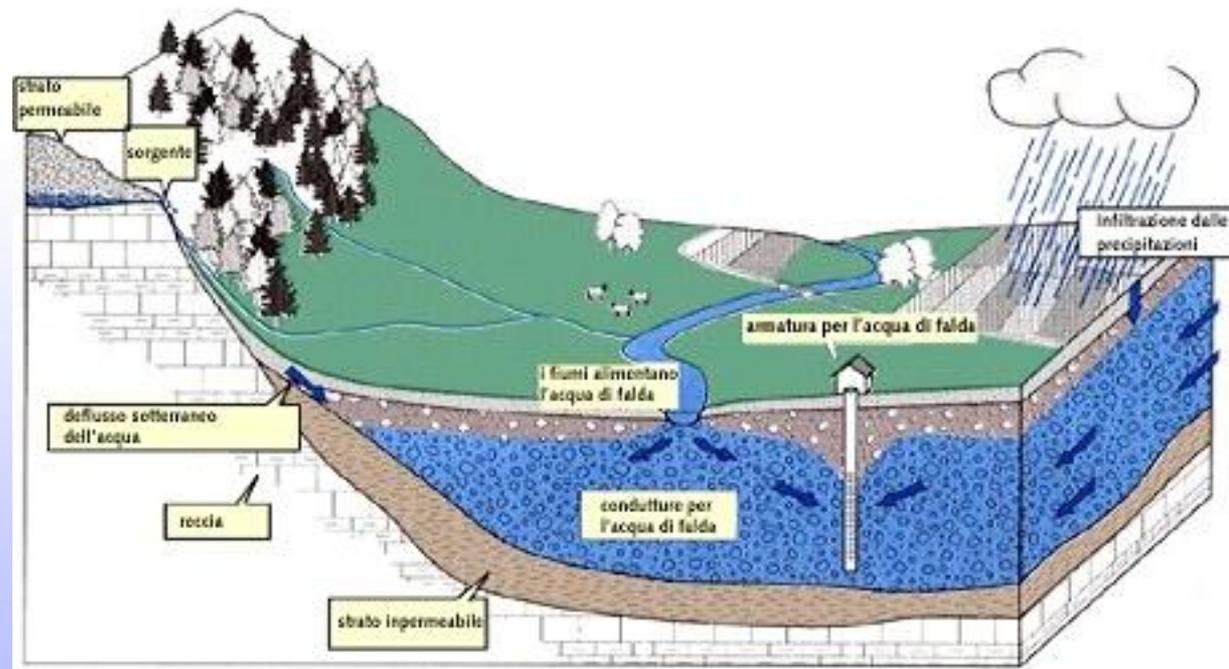
Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia

Milano, 17 giugno 2011

STATO DI QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN LOMBARDIA

Valeria Marchesi
Giusi Cipriano
Cinzia Urgnani

**Settore Suolo, Risorse Idriche
e Meteorologia**



- La rete di monitoraggio quantitativo e qualitativo
- La classificazione delle acque sotterranee
- Le principali criticità
- Le novità introdotte dal D.Lgs.30/2009

Punti rete: 357

RETE QUANTITATIVA

Legenda

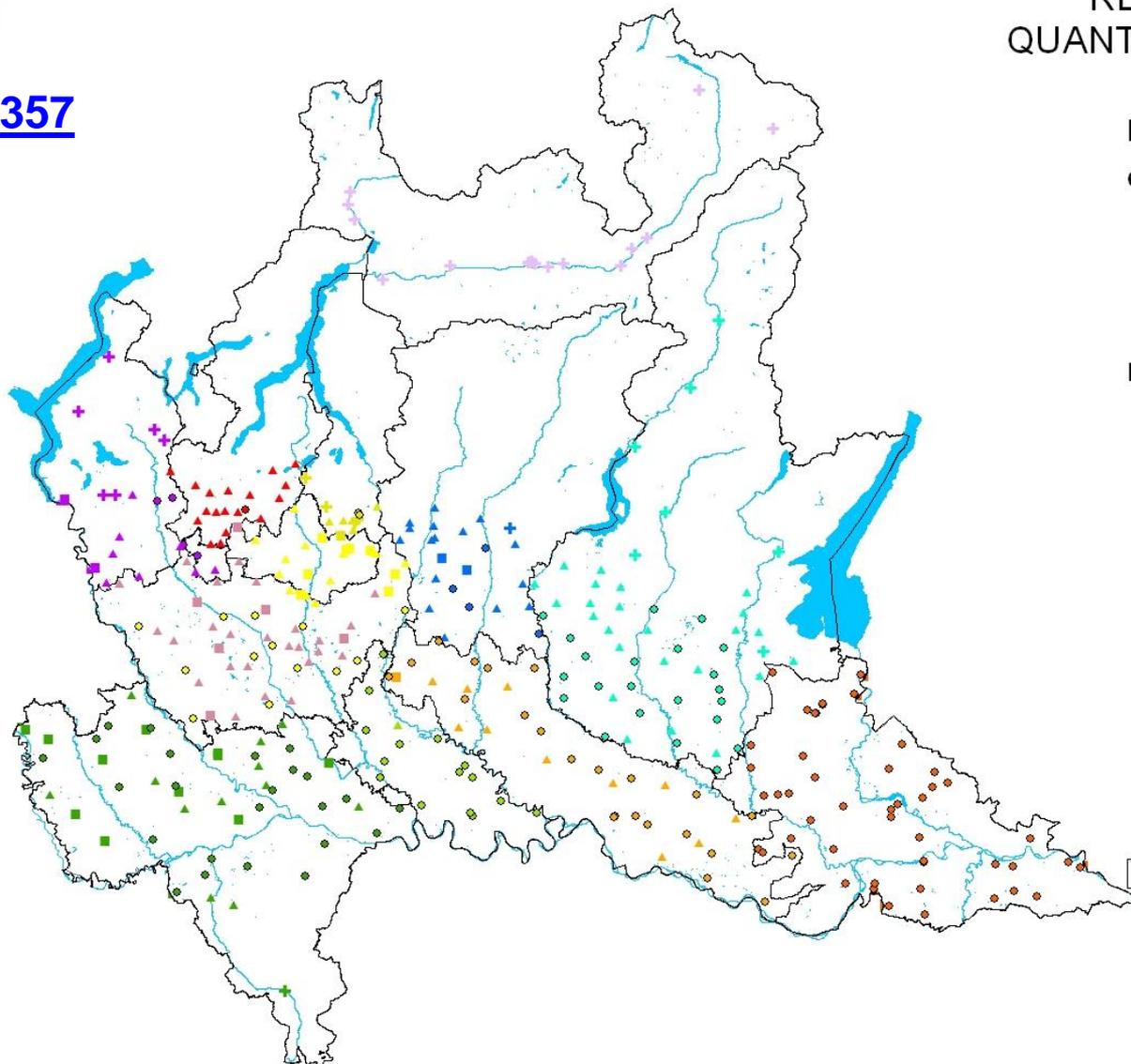
Gruppo Acquifero

- Acquifero A
- ▲ Acquifero B
- Acquifero C e D
- + Acquifero Locale

Dipartimenti Provinciali

- Dipartimento di Bergamo
- Dipartimento di Brescia
- Dipartimento di Como
- Dipartimento di Cremona
- Dipartimento di Lecco
- Dipartimento di Lodi
- Dipartimento di Monza
- Dipartimento di Milano
- Dipartimento di Mantova
- Dipartiment di Pavia
- Dipartimento di Sondrio
- Dipartimento di Varese
- Dipartimenti Provinciali

Scala 1:900.000



Punti rete: 434

RETE QUALITATIVA

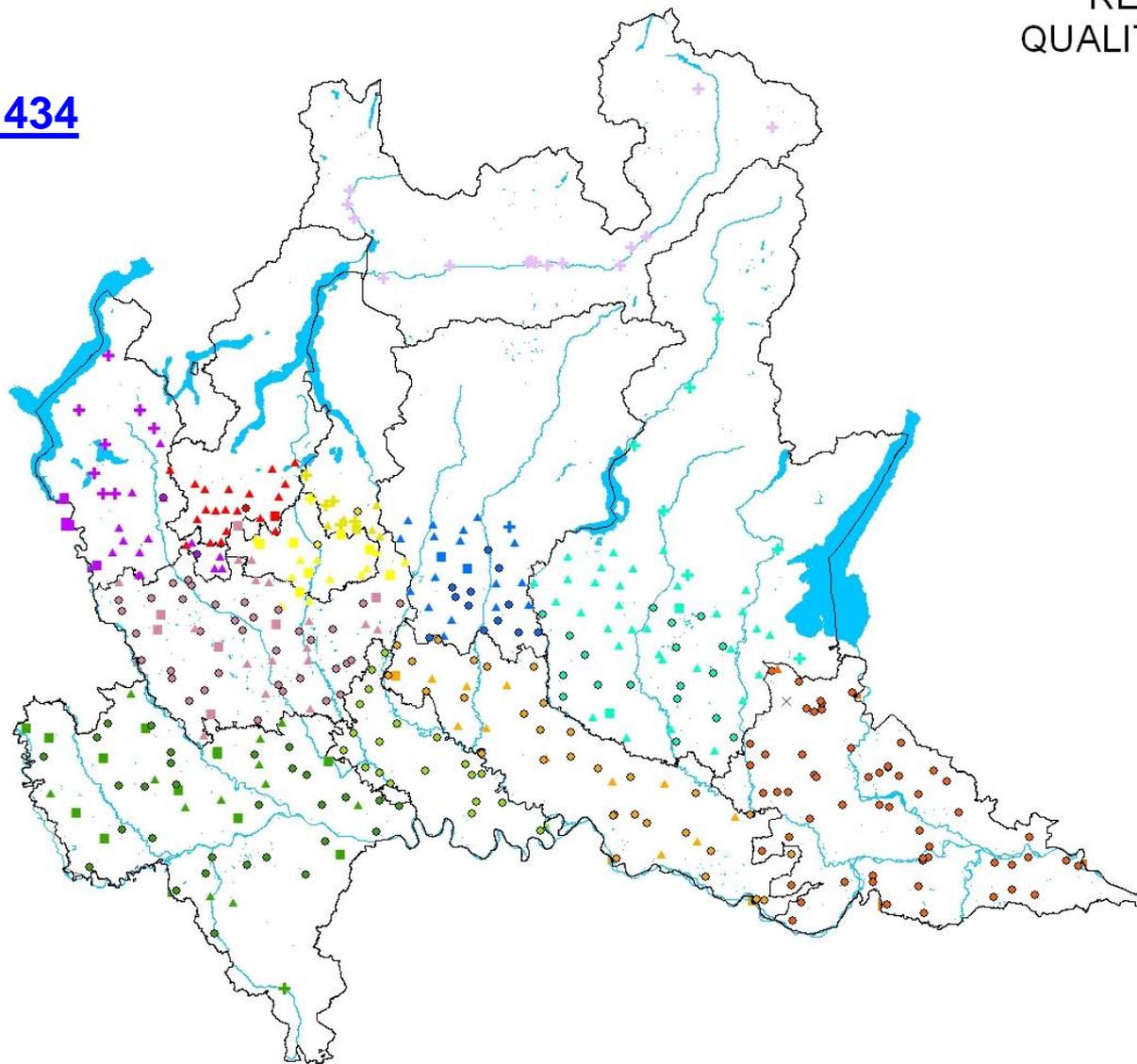
Legenda

Gruppo Acquifero

- Acquifero A
- ▲ Acquifero B
- Acquifero C e D
- + Acquifero Locale
- × Acquifero non definito

Dipartimenti Provinciali

- Dipartimento di Bergamo
- Dipartimento di Brescia
- Dipartimento di Como
- Dipartimento di Cremona
- Dipartimento di Lecco
- Dipartimento di Lodi
- Dipartimento di Monza
- Dipartimento di Milano
- Dipartimento di Mantova
- Dipartimenti di Pavia
- Dipartimento di Sondrio
- Dipartimento di Varese
- Dipartimenti Provinciali

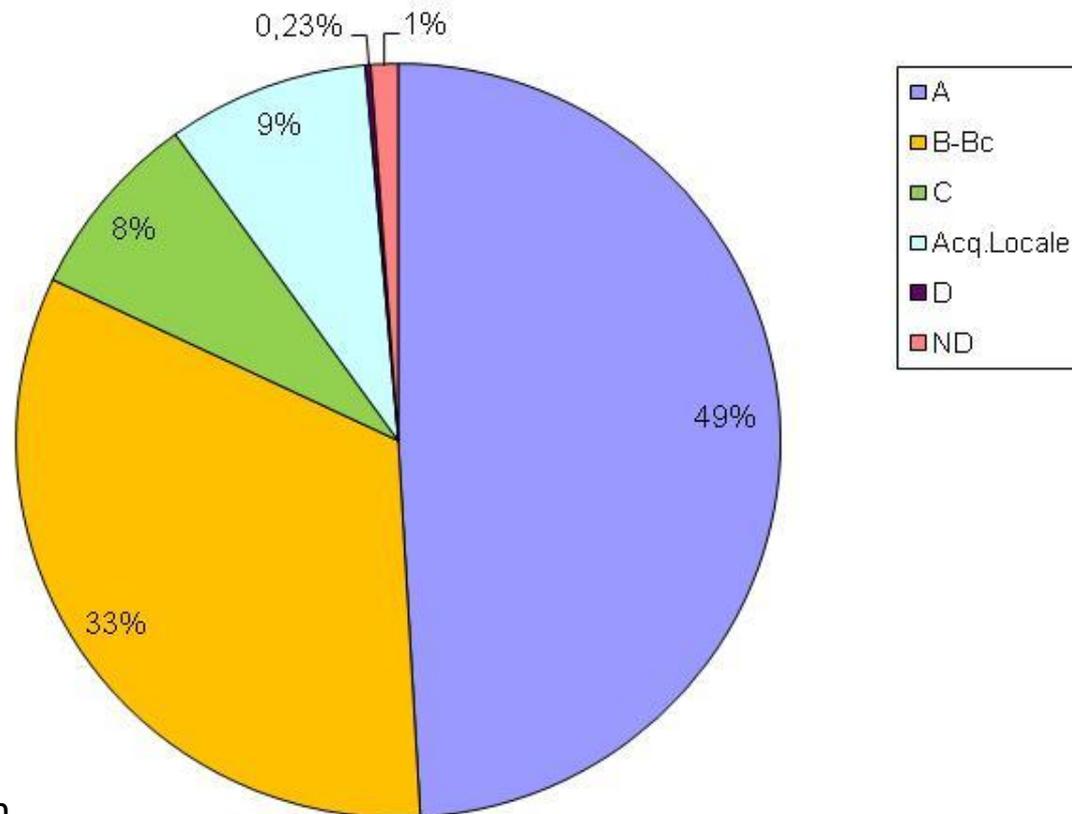


Scala 1:900.000

Rete Qualitativa

acquifero	n. punti
A	213
B	143
C	35
D	1
acquifero locale	37

DISTRIBUZIONE POZZI PER GRUPPI ACQUIFERI



Profondità media

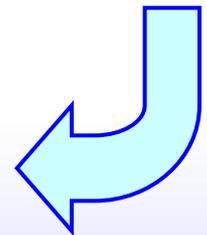
- acquifero A: 56 m.
- acquifero B: 99 m.
- acquifero C: 164 m.
- acquifero D: 219 m.

STATO QUANTITATIVO

- Classe A** L'impatto antropico è nullo o trascurabile, con condizioni di **equilibrio idrogeologico**. Le estrazioni di acqua o alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sono sostenibili sul lungo periodo.
- Classe B** L'impatto antropico è ridotto, vi sono **moderate condizioni di disequilibrio del bilancio** idrico, senza che tuttavia ciò produca una condizione di sovra-sfruttamento, consentendo un uso della risorsa sostenibile sul lungo periodo.
- Classe C** Impatto antropico significativo con **notevole incidenza dell'uso sulla disponibilità della risorsa** evidenziato da rilevanti modificazioni agli indicatori generali (morfologia della superficie piezometrica, escursioni piezometriche, variazioni delle direzioni di flusso, entità dei prelievi...).
- Classe D** Impatto antropico nullo o trascurabile, ma con presenza di complessi idrogeologici con **intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica**.

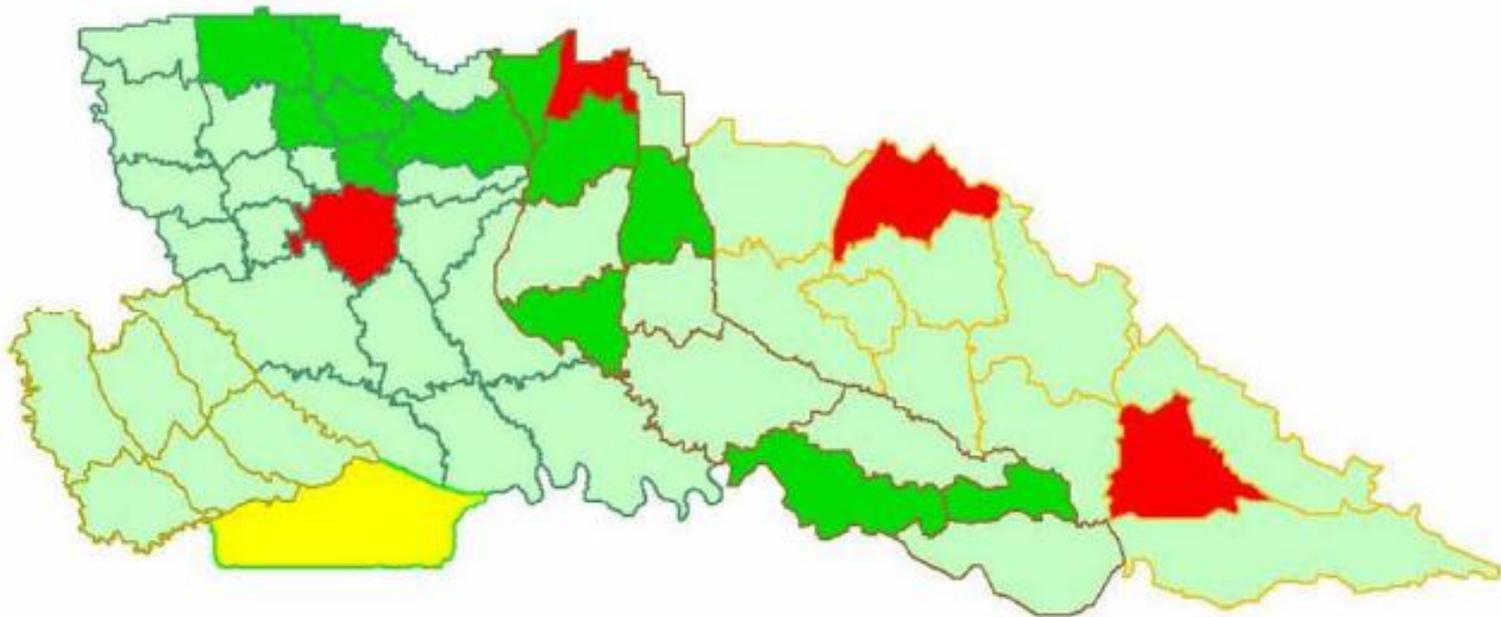
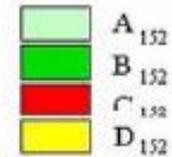
condizioni di equilibrio idrogeologico:

quando le estrazioni o le alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sono sostenibili per lungo periodo (almeno 10 anni)



· Classificazione dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei ai sensi del D.Lgs.152/99

Classificazione secondo D.Lgs. 152/99



fonte: Allegato 3 alla Relazione Generale PTUA (approvato con DGR n. VII/2244 del 29.03.2006)

STATO CHIMICO

- Classe 1** Impatto antropico nullo o trascurabile con **pregiate** caratteristiche idrochimiche
- Classe 2** Impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e con **buone** caratteristiche idrochimiche
- Classe 3** Impatto antropico significativo e con caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di **compromissione**
- Classe 4** Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche **scadenti**
- Classe 0** Impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari **facies idrochimiche naturali** in concentrazioni al di sopra del valore della classe 3

Macrodescrittori	u.m.	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 0
Conducibilità elettrica	μS/cm (20°C)	≤ 400	≤ 2500	≤ 2500	> 2500	> 2500
Cloruri	mg/L	≤ 25	≤ 250	≤ 250	> 250	> 250
Manganese	μg/L	≤ 20	≤ 50	≤ 50	> 50	> 50
Ferro	μg/L	< 50	< 200	≤ 200	> 200	> 200
Nitrati	mg/L di NO ₃	≤ 5	≤ 25	≤ 50	> 50	
Solfati	mg/L di SO ₄	≤ 25	≤ 250	≤ 250	> 250	> 250
Ione ammonio	mg/L di NH ₄	≤ 0,05	≤ 0,5	≤ 0,5	> 0,5	> 0,5

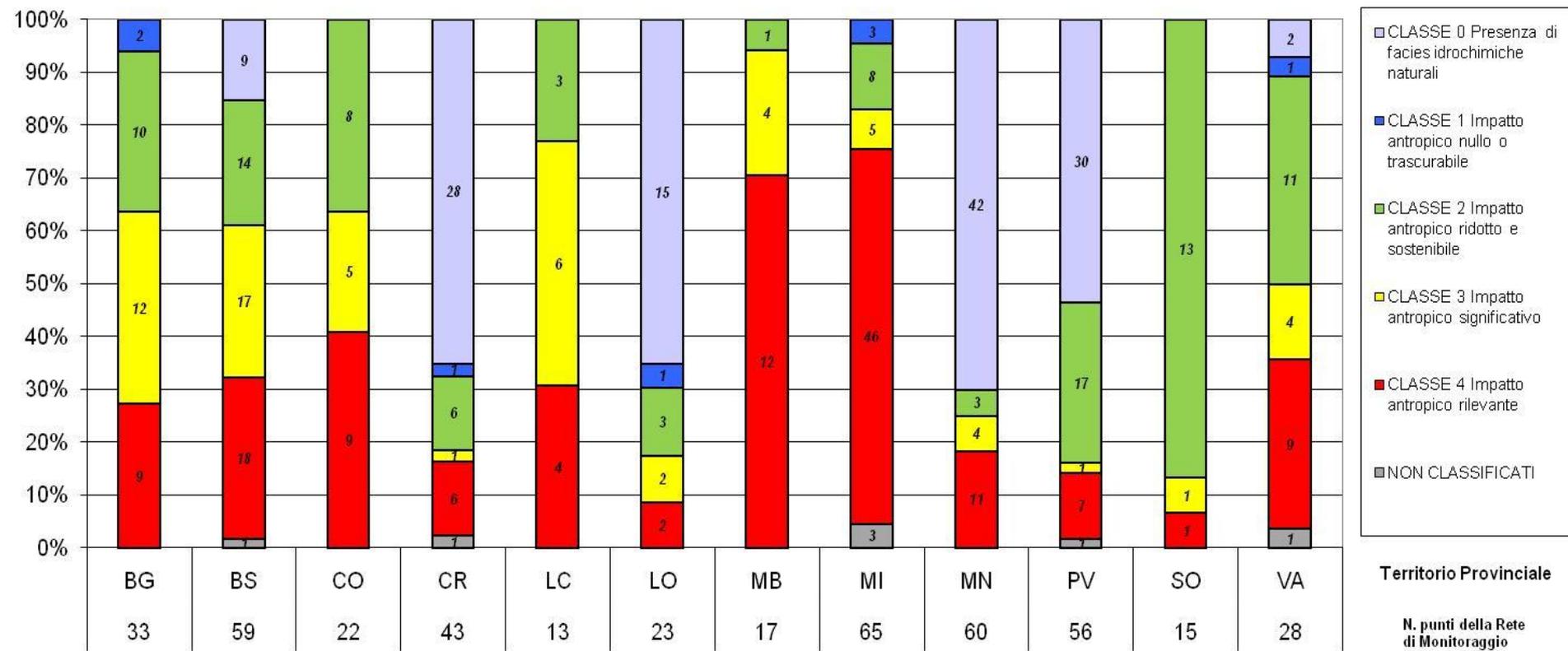
La presenza di **inquinanti inorganici o organici** con concentrazioni superiori a quelli del valore riportato nella **tabella 21** determina la classificazione in classe 4.

Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS)

427 punti



Stato chimico delle acque sotterranee (SCAS) Anno 2009



http://ita.arpalombardia.it/ita/RSA_2009-2010/index.asp

- ✓ per tutti i pozzi della rete ARPA
- ✓ per singoli territori provinciali



- **SCAS (Stato Chimico Acque Sotterranee)**
- **Parametri di base**
- **Parametri addizionali inorganici**
- **Composti alifatici alogenati**
- **Fitofarmaci**
- **Idrocarburi**



http://ita.arpalombardia.it/ita/RSA_2009-2010/rsa-cd/files/idrosfera/acque-sotterranee/parametr - Windows Internet Explorer

http://ita.arpalombardia.it/ita/RSA_2009-2010/rsa-cd/files/idrosfera/acque-sotterranee/parametriVA_09.pdf

IDROGRAFIA

PARAMETRI DI BASE (2009) - PROVINCIA DI VARESE

ACQUE SOTTERRANEE

COMUNE	CODICE	COORD (EST)	COORD (OVEST)	DATA	AZOTO AMMONIACALE (NH4+) (mg/L)	CLORURI (mg/L)	CONDUCIBILITÀ ELETTRICA A 20°C (µS/cm)	DUREZZA (TOTALE) (mg/L)	FERRO (µg/L)	MANGANES E (µg/L)	NITRATI (mg/L)	POTASSIO (mg/L)	SODIO (mg/L)	SOLFATI (mg/L)	TEMPERATURA (ALLA FONTE) (°C)	AZOTO TOTALE (mg/L)	PH 0
ALBIZZATE	PO012002NU0008	1485030	5065340	25/05/09	<0,02	38,1	521	309	50	<1	25,2	1,21	23,8	19,2	15	ND	7,3
ALBIZZATE	PO012002NU0008	1485030	5065340	18/11/09	<0,02	35,4	610	300	48	2	21,9	1,2	18,8	19	7	<0,02	7,4
ARCISATE	PO012004NU0001	1489692	5078702	06/05/09	<0,02	23,3	577	355	<4	<1	18,9	2,1	10	43,3	14	ND	7,6
ARCISATE	PO012004NU0001	1489692	5078702	12/11/09	<0,02	26,4	638	359	36	10	19,1	2,8	7,7	43,2	13	<0,02	7,5
ARCISATE	PO012004NU0018	1490885	5075475	12/05/09	<0,02	6	431	287	<4	<1	20,1	1,04	4,1	16,1	13	ND	7,7
ARCISATE	PO012004NU0018	1490885	5075475	12/11/09	<0,02	9,4	472	286	5	<1	14,1	1,4	3,3	20,5	11,5	<0,02	7,6
BUSTO ARSIZIO	PO012026NU0023	1486480	5052900	06/05/09	<0,02	17,6	556	347	20	13	42,2	1,3	8,6	25,3	13	ND	7,8
BUSTO ARSIZIO	PO012026NU0023	1486480	5052900	23/11/09	<0,02	17,7	633	348	<4	<2	42,3	1,2	3,8	25	12	<0,02	7,7
BUSTO ARSIZIO	PO012026NU0021	1486690	5048428	06/05/09	<0,02	17,8	454	285	5	2	25,3	1,2	8,3	23,3	14	ND	7,8
BUSTO ARSIZIO	PO012026NU0021	1486690	5048428	23/11/09	<0,02	15,6	651	337	10	<1	48,1	1,6	13,1	38,7	13	<0,02	7,8
BUSTO ARSIZIO	PO012026NU3021	1486410	5048290	06/05/09	<0,02	38,7	551	321	ND	ND	22,9	ND	ND	36	13	ND	7,8
BUSTO ARSIZIO	PO012026NU3021	1486410	5048290	23/11/09	<0,02	20,8	610	313	<4	<1	37,3	1,5	11	35,6	13	<0,02	7,7
CASALE LITTA	PO012036NU0002	1479230	5065180	14/05/09	<0,02	6,5	284	185	7	15	5,4	2	3,3	21,4	14	ND	7,9
CASALE LITTA	PO012036NU0002	1479230	5065180	18/11/09	<0,02	10,6	341	171	9	17	6,2	2,2	4,8	22,7	12	<0,02	7,9
CISLAGO	PO012050NU0004	1497100	5054880	19/05/09	<0,02	1,8	137	81	5	1	2,8	0,98	3,5	ND	ND	ND	8,2
CISLAGO	PO012050NU0004	1497100	5054880	26/11/09	<0,02	7,4	320	174	<4	<1	23,5	1,1	3,2	9,8	12	<0,02	7,8
CITTIGLIO	PO012051NU0001	1474306	5082423	12/05/09	<0,02	8,2	435	250	<4	<1	20,1	1,34	1,9	12,6	13	ND	7,6
CITTIGLIO	PO012051NU0001	1474306	5082423	12/11/09	<0,02	6,8	452	247	11	<1	18,4	2	3,8	11,9	13	<0,02	7,6
FAGNANO OLONA	PO012067NU0012	1488440	5055840	21/05/09	<0,02	18,9	487	310	56	190	38,6	1,23	9,8	23,9	13	ND	7,6
FAGNANO OLONA	PO012067NU0012	1488440	5055840	12/11/09	<0,02	19,1	610	330	7	<1	38,6	1,7	10,1	24,8	14	<0,02	7,6
GALLARATE	PO0120700R1085	1483318	5055375	21/05/09	<0,05	22	305	135	18	<1	31,8	2,35	18,7	26,2	12	ND	6,9
GALLARATE	PO0120700R1085	1483318	5055375	12/11/09	<0,02	23,9	328	122	15	29	30,2	2,7	13,5	21,4	<14	<0,02	7

420 x 297 mm

Area sconosciuta | Modalità protetta: attivata

http://ita.arpalombardia.it/ita_RSA_2009-2010/rsa-cd/files/idrosfera/acque-sotterranee/addizion - Windows Internet Explorer

http://ita.arpalombardia.it/ita_RSA_2009-2010/rsa-cd/files/idrosfera/acque-sotterranee/addizionaliMI_09.pdf

PARAMETRI ADDIZIONALI - INQUINANTI INORGANICI (2009) - PROVINCIA DI MILANO

COMUNE	CODICE	COORD (EST)	COORD (OVEST)	DATA	ARSENICO (µg/L)	CADMIO (µg/L)	CROMO TOTALE (µg/L)	CROMO VI (µg/L)	NICHEL (µg/L)	PIOMBO (µg/L)
ABBIATEGRASSO	PO0150020U0013	1493149	5026784	11/05/09	<1	<0,5	<2,0	<2	<1,0	<3,0
ABBIATEGRASSO	PO0150020U0014	1493069	5028344	11/05/09	<1	<0,5	2,2	<2	<1,0	<3,0
ABBIATEGRASSO	PO0150020U0014	1493069	5028344	10/11/09	<1	<0,5	2,4	<2,0	<1,0	<3,0
BAREGGIO	PO015012NR0072	1499022	5036506	06/05/09	1	<0,5	<2,0	<2	<1,0	<3,0
BAREGGIO	PO015012NR0072	1499022	5036506	25/11/09	<1	<0,5	<2,0	<2,0	1,5	<3,0
BERNATE TICINO	PO015019NR0037	1485906	5036172	20/05/09	<1	<0,5	2,1	<2	<1,0	<3,0
BERNATE TICINO	PO015019NR0037	1485906	5036172	18/11/09	<1	<0,5	<2,0	<2,0	1,1	<3,0
BOLLATE	PO015027NR0045	1508117	5042493	21/05/09	<1	<0,5	24	24	<1,0	<3,0
BOLLATE	PO015027NR0045	1508117	5042493	19/11/09	<1	<0,5	19,8	17,6	2,5	<3,0
BRESSO	PO0150320U0001	1515232	5041880	09/05/09	ND	<1,25	3,1	<3	ND	ND
BRESSO	PO0150320U0001	1515232	5041880	03/12/09	ND	<0,5	<5	4	<2	<2
BUBBIANO	PO0150350U0003	1501086	5019585	13/05/09	<1	<0,5	<2,0	<2	<1,0	<3,0
BUBBIANO	PO0150350U0003	1501086	5019585	11/11/09	<1	<0,5	<2,0	<2,0	<1,0	<3,0
BUCCINASCO	PO0150360U0002	1508476	5029885	13/05/09	<1	<0,5	3	<2	<1,0	<3,0
BUCCINASCO	PO0150360U0002	1508476	5029885	11/11/09	<1	<0,5	2,9	<2,0	<1,0	<3,0
CARPIANO	PO0150500U0002	1521240	5020699	13/05/09	<1	<0,5	<5	<2	<2	<2
CARPIANO	PO0150500U0002	1521240	5020699	10/11/09	ND	<0,5	<5	<2	<2	<2

420 x 297 mm

Area sconosciuta | Modalità protetta: attivata

Fatto

➤ **Nitrati e fitofarmaci**

- riscontrabili nelle porzioni della pianura in cui sono più diffuse le attività agro-zootecniche;
- maggiormente diffusi nelle falde superficiali, rispetto a quelle profonde (naturalmente più protette).

➤ **Sostanze farmaceutiche**

- a elevata persistenza, imputabili alle attività industriali;
- presenti in diversi “focolai” distribuiti sul territorio regionale.

➤ **Composti organo-alogenati**

- sostanze dotate di scarsa solubilità in acqua e resistenza alla biodegradazione e quindi caratterizzate da un elevato grado di persistenza;
- attuali evidenze sono riconducibili agli anni '80;
- tutt'oggi emerge lo stato di compromissione qualitativa dell'acquifero superiore;
- riscontrati prevalentemente in alcuni pozzi nelle province di Varese, Nord Milano e Brescia;
- solvente dominante rappresentato dal tetracloroetilene, rintracciabile nell'area della Val Trompia (BS) insieme al tricloroetilene.

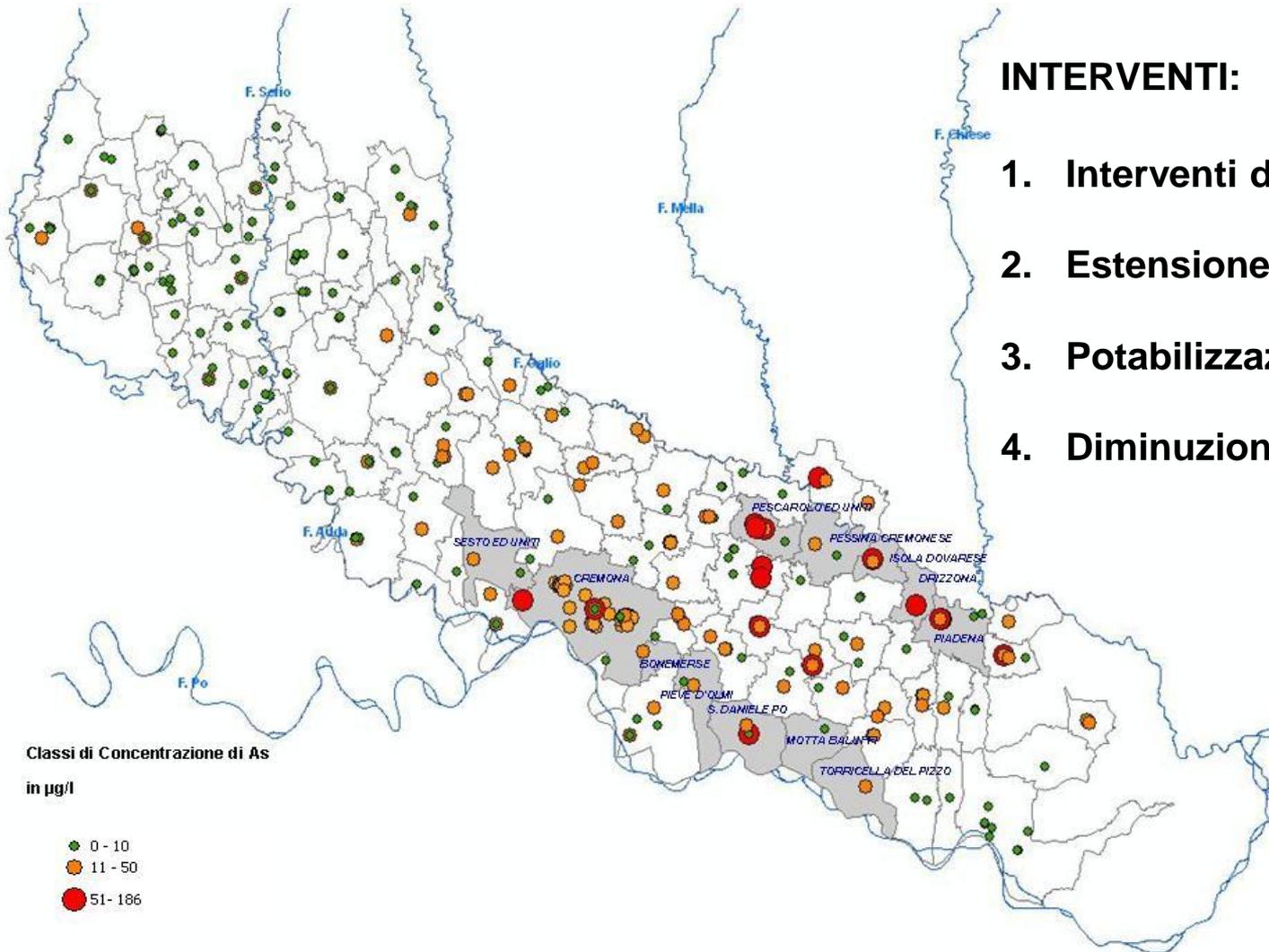
➤ **Arsenico, Ferro e Manganese**

- naturalmente presenti nelle falde profonde;
- presenza è localizzata prevalentemente nelle Province di Sondrio, Bergamo, Cremona e Mantova.

➤ **Cromo esavalente**

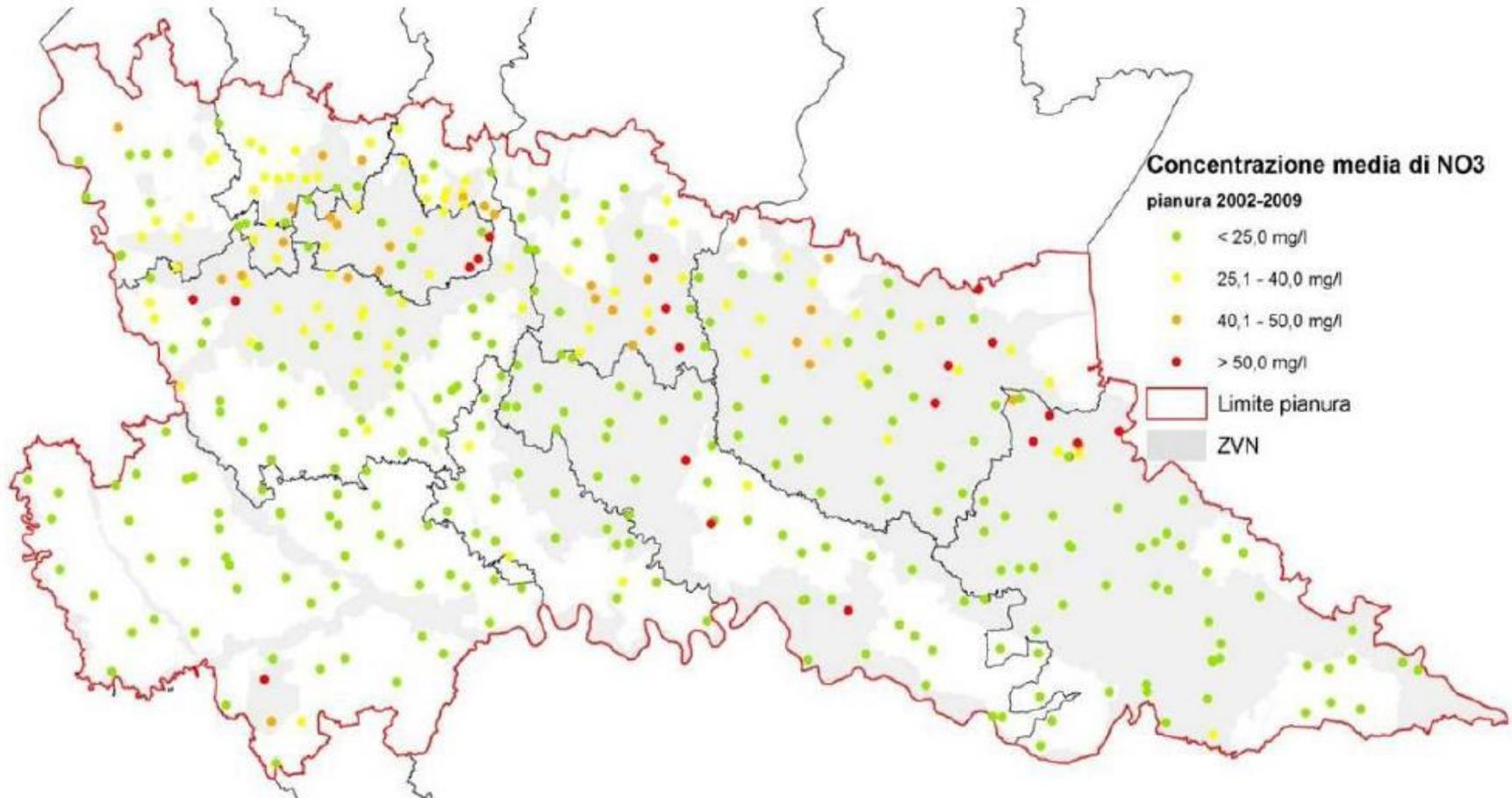
- falda superficiale del settore sud occidentale della pianura bergamasca e della Val Trompia.

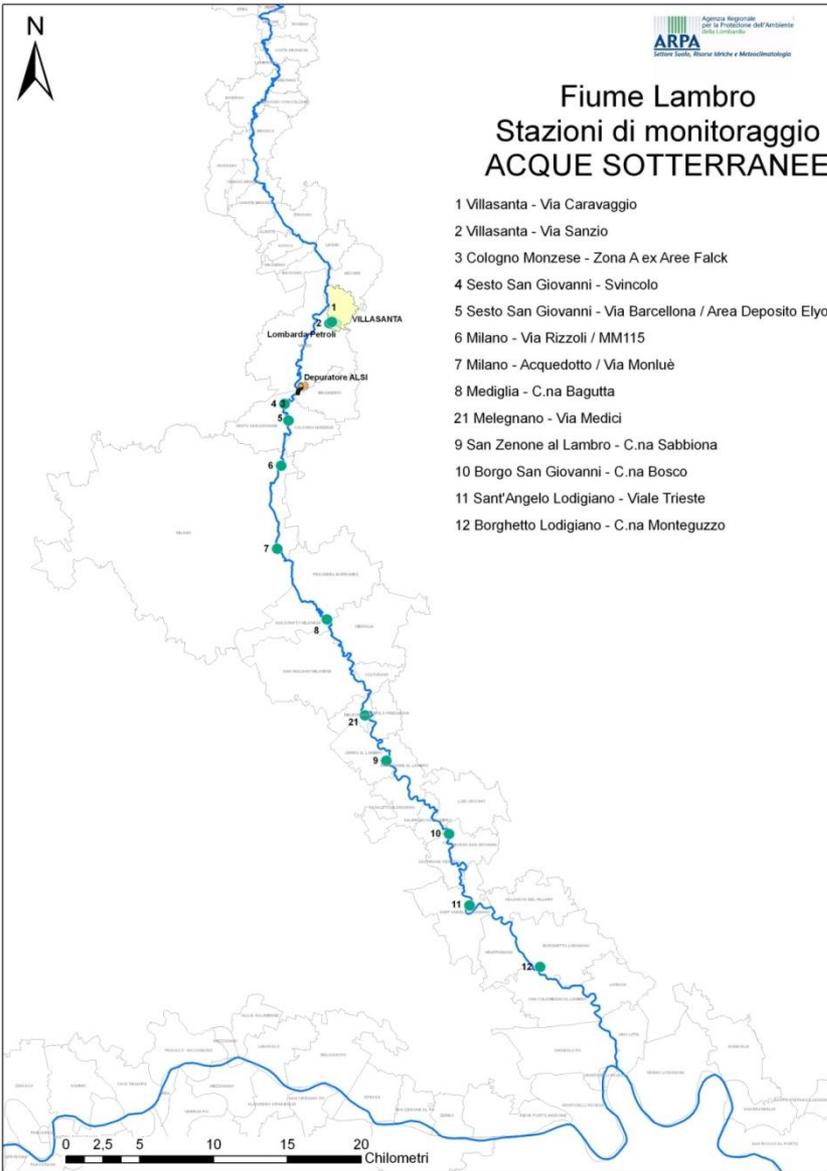
Soluzioni tecniche e gestionali sostenibili, atte a migliorare l'approvvigionamento per **uso potabile** nelle **zone non servite da pubblico acquedotto** (provincia di Cremona)



INTERVENTI:

1. Interventi di tipo “amministrativo”
2. Estensione della rete
3. Potabilizzazione in loco
4. Diminuzione profondità filtraggio





Per verifica **eventuali trasferimenti** di contaminanti da fiume Lambro ad acque sotterranee

Due campagne: marzo 2010 e luglio 2010

Prima falda

50 – 100 m dall'alveo del fiume

Parametri: **idrocarburi e solventi aromatici**

Misurazione livello piezometrico

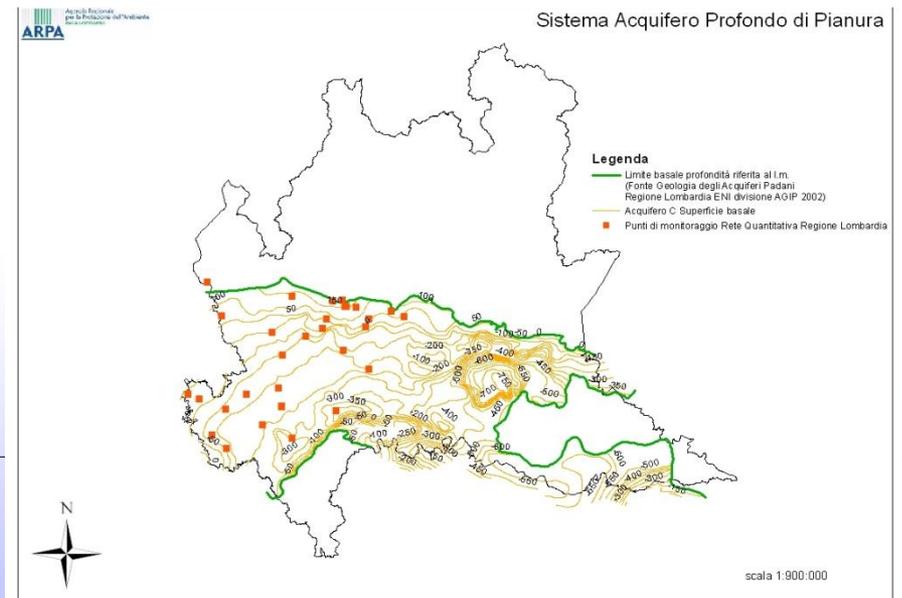
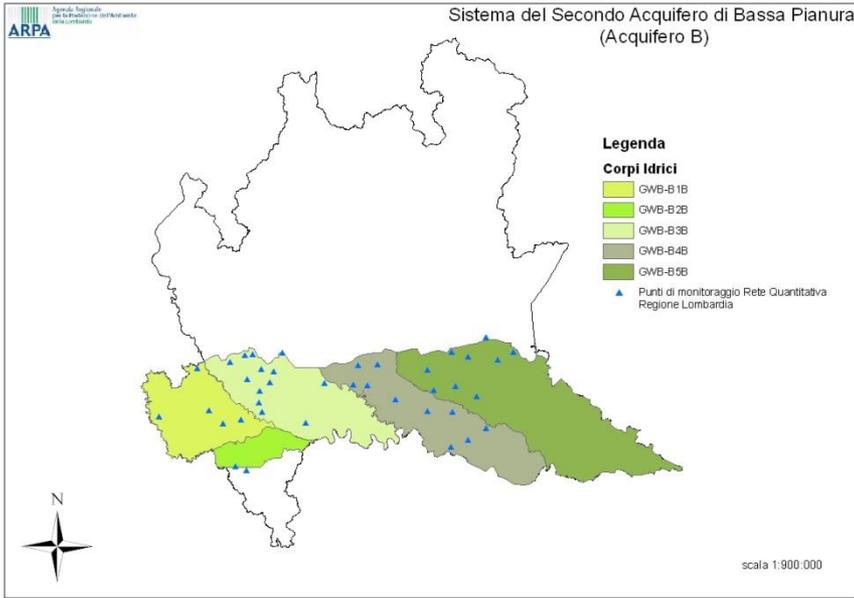
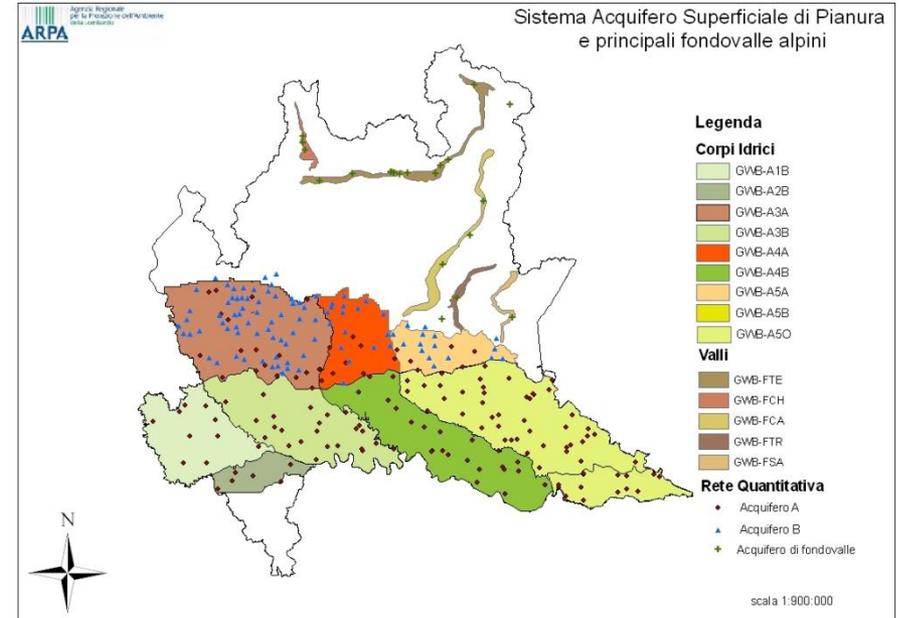
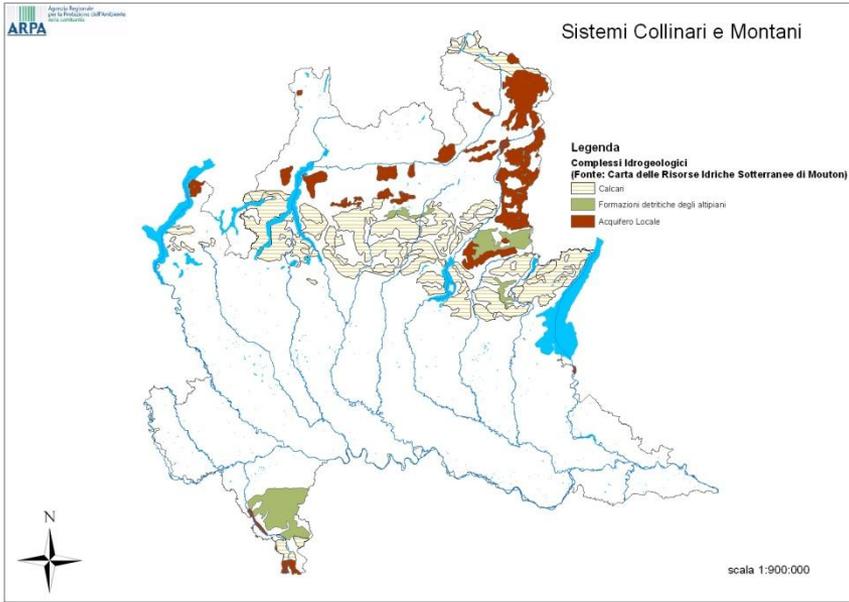
Esiti analitici non hanno evidenziato particolari anomalie

Idrocarburi < 10 µg/l

D.Lgs. 30/2009

Attuazione della **DIR 2006/118/CE**, relativa alla protezione delle **acque sotterranee** dall'inquinamento e dal deterioramento

- Criteri per l'identificazione e la caratterizzazione dei **corpi idrici sotterranei**
- **Standard di qualità e valori soglia** per parametri necessari a valutazione buono **stato chimico**
- Criteri per individuare e invertire le **tendenze significative e durature all'aumento** dell'inquinamento e per determinare i punti di partenza per dette inversioni di tendenza
- Criteri per la **classificazione** dello **stato quantitativo**
- Modalità per la definizione dei **programmi di monitoraggio** quali-quantitativo



STATO QUALITATIVO

STATO BUONO = La composizione chimica è tale che le concentrazioni degli inquinanti non superano gli standard di qualità (Tab.2) e i valori soglia (Tab.3)

MONITORAGGIO DI SORVEGLIANZA*Parametri*

Di base:

- Ossigeno
- pH
- Conduttività
- Nitrati
- Ione ammonio

Obbligatori in assenza analisi pressioni:

- Arsenico
- Cadmio
- Piombo
- Mercurio
- Cloruri
- Solfati
- Tri e tetracloroetilene

Obbligatorie tutte quelle sostanze indicative di rischio e di impatto ascrivibili alle pressioni o ai dati pregressi

Frequenze

		Tipo di flusso dell'acquifero				
		Confinato	Libero			
			Flusso intergranulare significativo	Flusso esclusivamente per fessurazione		Flusso per carsismo
			Flussi significativi profondi	Flusso superficiale		
Frequenza iniziale (parametri di base e addizionali)		2 volte all'anno	trimestrale	trimestrale	Trimestrale	trimestrale
Frequenza a lungo termine (parametri di base)	Trammissività generalmente alta-moderata	Ogni 2 anni	1 volta all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno
	Trammissività generalmente bassa	Ogni 6 anni	1 volta all'anno	1 volta all'anno	1 volta all'anno	-
Parametri addizionale		Ogni 6 anni	Ogni 6 anni	Ogni 6 anni	Ogni 6 anni	-

MONITORAGGIO OPERATIVO

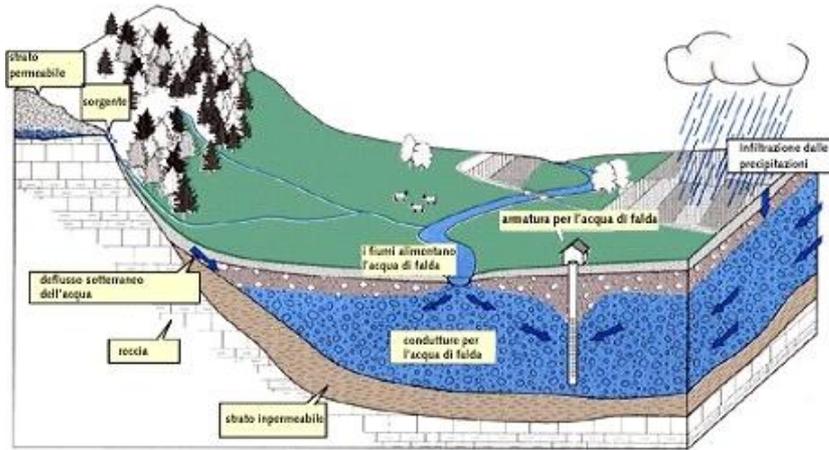
E' richiesto per i corpi idrici **a rischio** di non raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale

Parametri: di base + sostanze indicative di rischio e di impatto ascrivibili alle pressioni o ai dati pregressi

Frequenze:

	Tipo di flusso dell'acquifero					
	Confinato	Libero			Flusso esclusivamente per fessurazione	Flusso per carsismo
		Flusso intergranulare significativo		Flusso superficiale		
		Flussi significativi profondi				
Acque sotterranee ad elevata vulnerabilità	1 volta all'anno	2 volte all'anno		Come appropriato ma almeno 2 volte all'anno	Come Appropriato almeno trimestrale	Come Appropriato almeno trimestrale
Acque sotterranee a bassa vulnerabilità	1 volta all'anno	1 volta all'anno	2 volte all'anno in caso di tendenze significative	Come appropriato ma almeno 2 volte all'anno	Come appropriato ma almeno 2 volte all'anno	Come Appropriato almeno trimestrale

Il monitoraggio operativo deve continuare finché il corpo idrico sotterraneo è considerato non più nello stato scarso o a rischio di essere in uno stato scarso e ci sono adeguati dati che dimostrano una inversione di tendenza



Grazie per l'attenzione...