



APAT
Agenzia per la
Protezione
dell'Ambiente e
Servizi Tecnici

Metodologie complessive di screening per il monitoraggio delle acque sotterranee

Perugia 15 luglio 2005

***Il quadro delle esigenze di monitoraggio alla
luce delle direttive comunitarie e delle
normative nazionali***

**Claudio Fabiani
APAT**

Monitoraggio: requisiti della Direttiva 2000/60/CE

- La direttiva 2000/60/CE istituisce il quadro di riferimento per la politica comunitaria in materia di acque
- **definisce i principi di riferimento**
- **stabilisce gli obiettivi ambientali di prevenzione, tutela, risanamento ed usi sostenibili della risorsa**

Monitoraggio: requisiti della Direttiva 2000/60/CE WFD

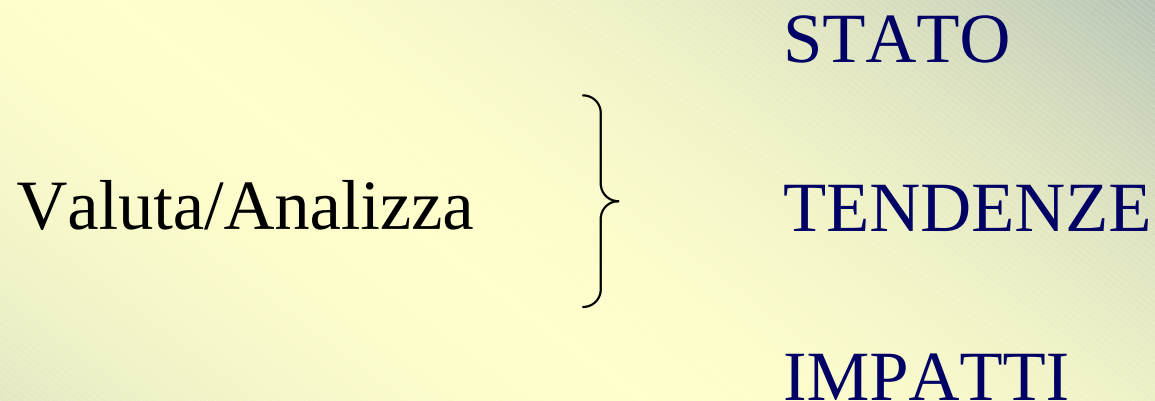
- Definisce i criteri per il monitoraggio dello stato di qualità delle acque superficiali e sotterranee
- Richiede programmi di monitoraggio operativi entro dicembre 2006 al fine di fornire un quadro coerente e significativo dello stato delle acque
- Fissa l'obiettivo di un Buono Stato Quantitativo e Chimico per le acque sotterranee

Monitoraggio: requisiti della Direttiva 2000/60/CE WFD

Acque Sotterranee

- Valutazione dello stato quantitativo
 - Stima della direzione e velocità di flusso transfrontaliero
 - Supporto alla stima degli impatti
- Identificazione dei trend d'inquinamento a lungo termine
 - Definizione dello stato chimico e dei trend crescenti di inquinamento
 - Valutazione delle inversione dei trend inquinanti

Monitoraggio: quali programmi ?

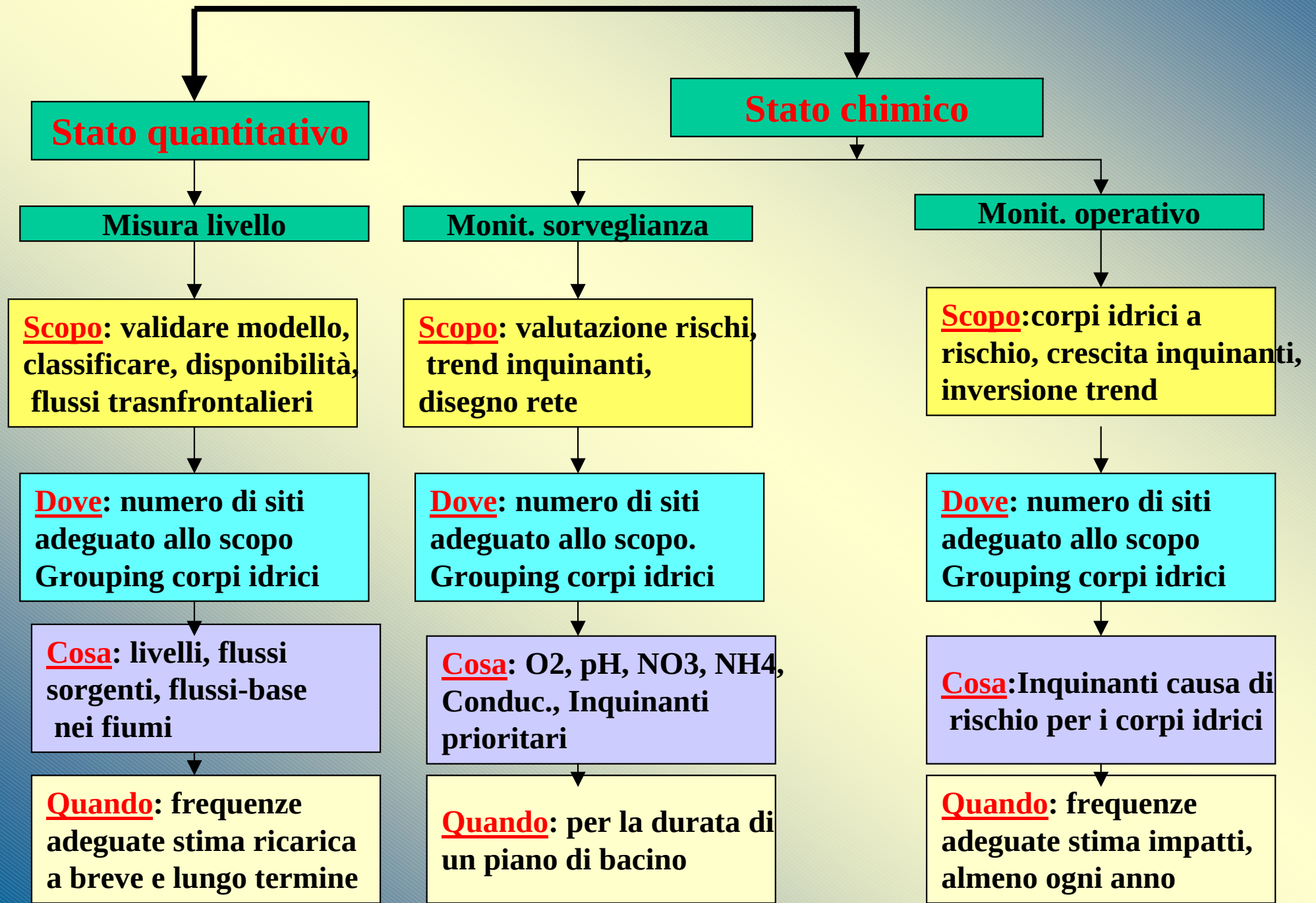


Programmi di monitoraggio

- **Sorveglianza** **Conferma obiettivi**
- **Operativo** **Analisi condizioni critiche**
- **Studio** **Indagine conoscitiva**

Verifica efficacia dei programmi di misure

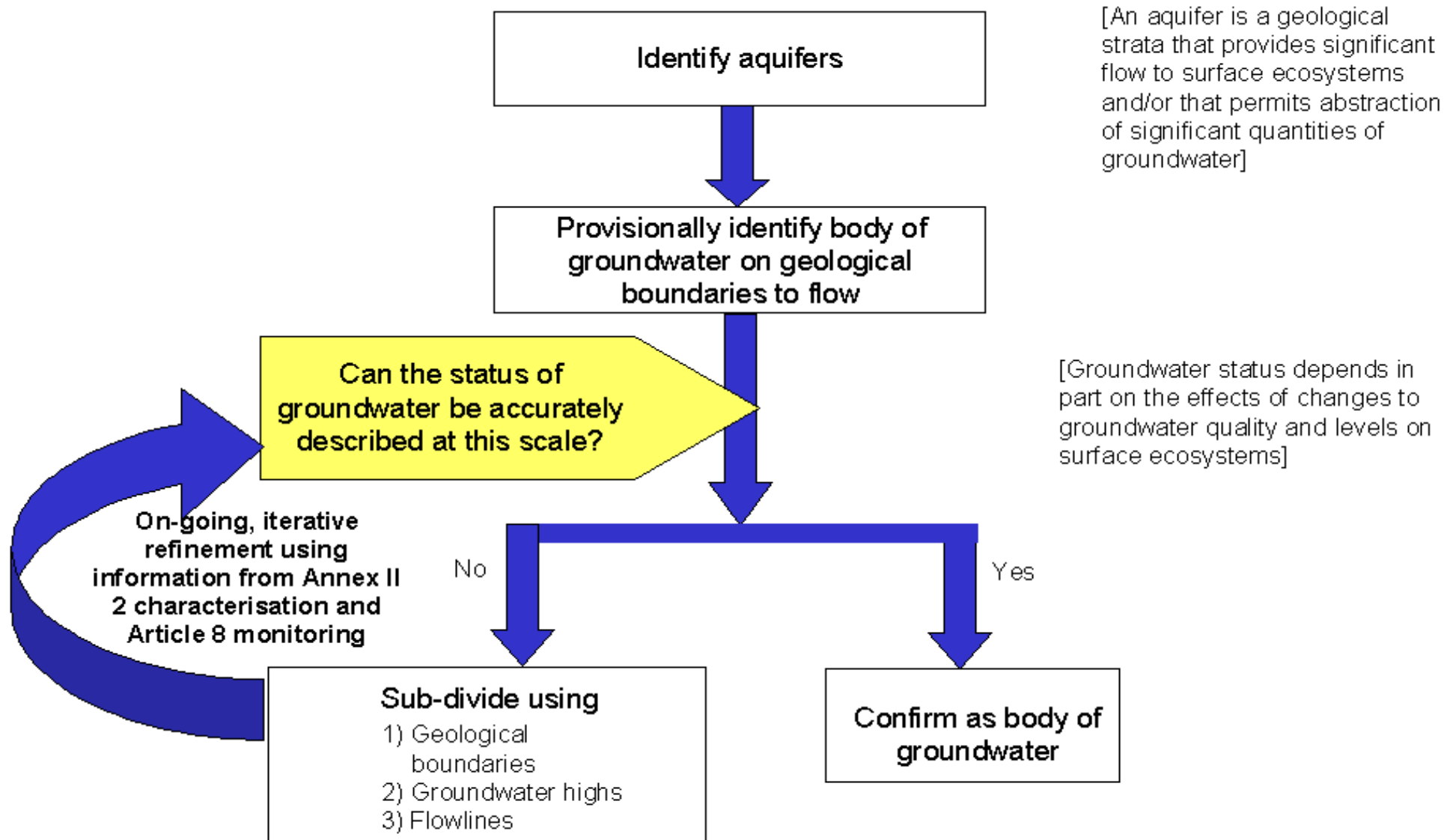
Monitoraggio Acque Sotterranee



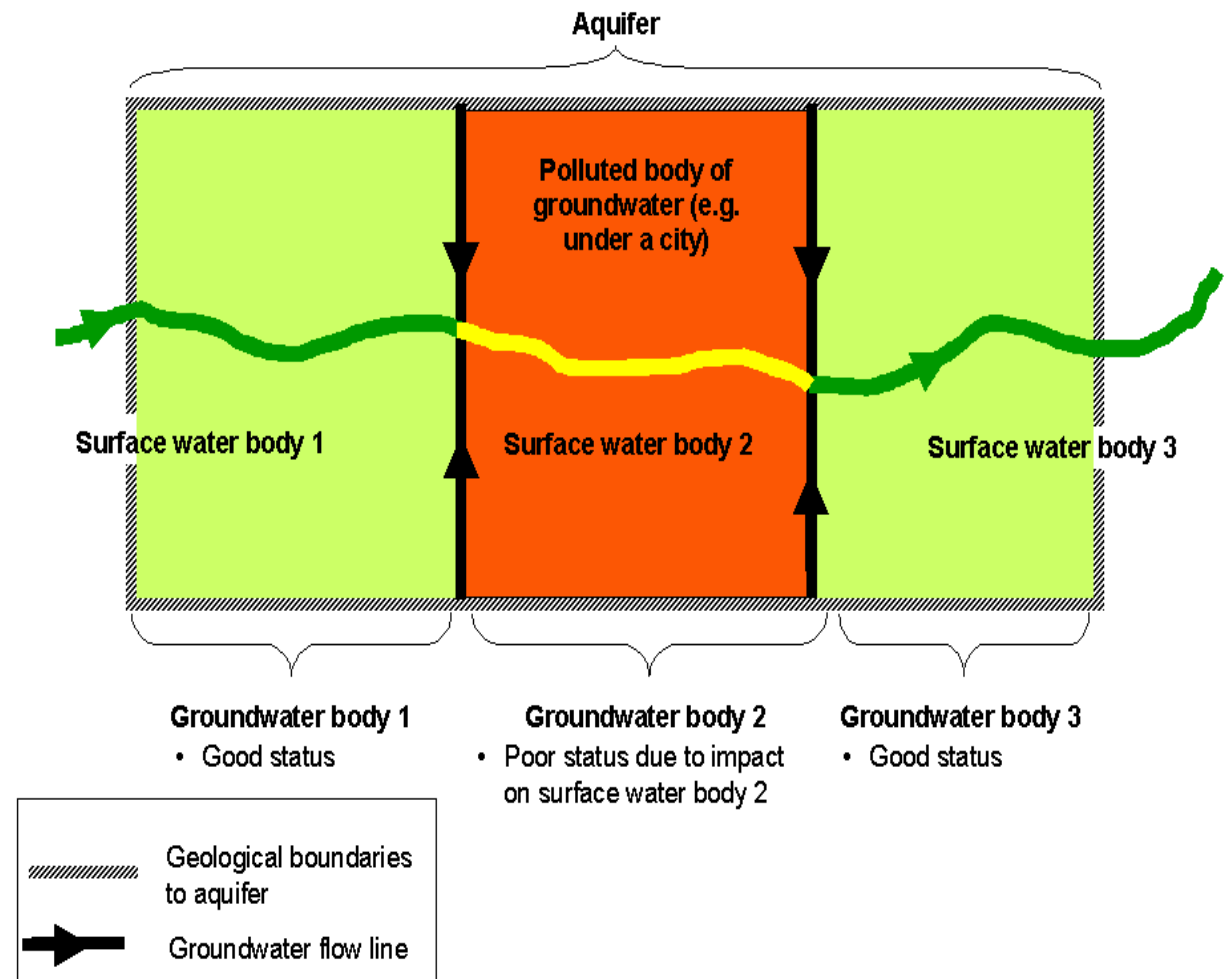
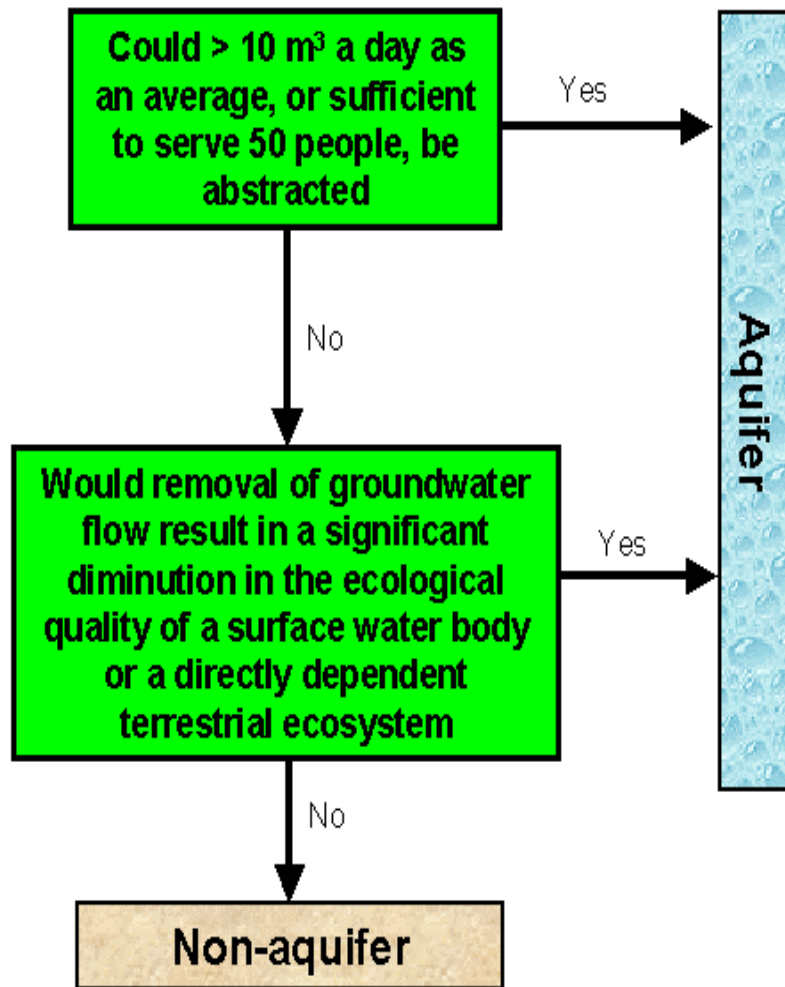
Monitoraggio: aspetti critici

CORPO IDRICO SOTTERRANEO	Quale modello? (Censimento delle sorgenti e affioramenti) Interazioni con i corpi idrici artificiali? Appartenenza al bacino: quale?
IDENTIFICAZIONE TREND INQUINAMENTO	Quale modello di pressione ed impatti ?
PRESSIONI	Effetti combinati della quantita' e della qualita' sullo stato dei corpi idrici sotterranei

Monitoraggio: CORPO IDRICO

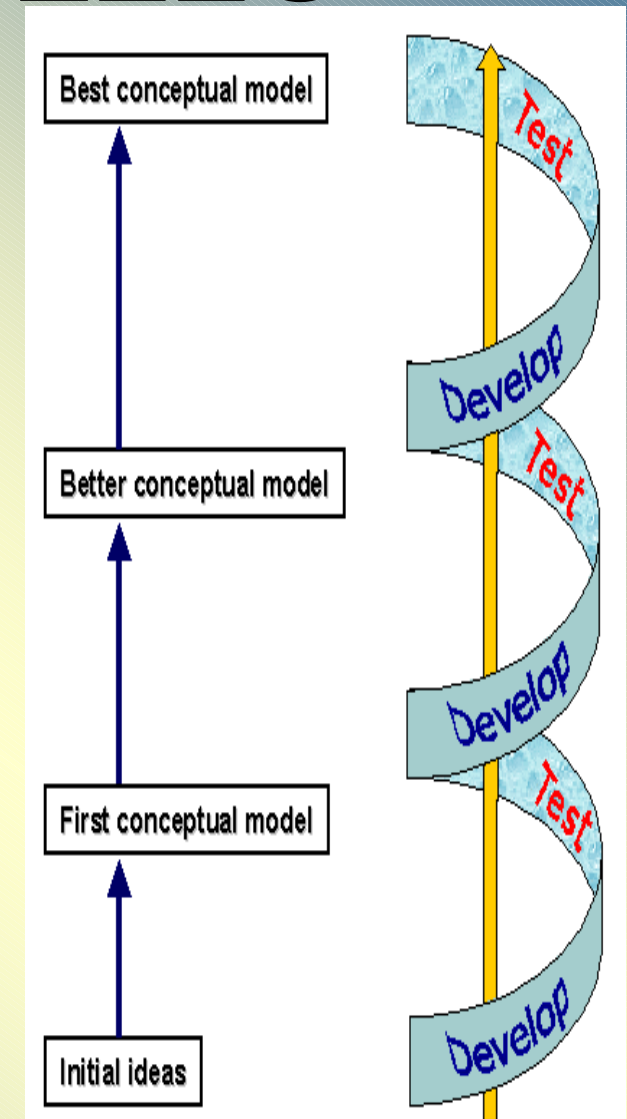
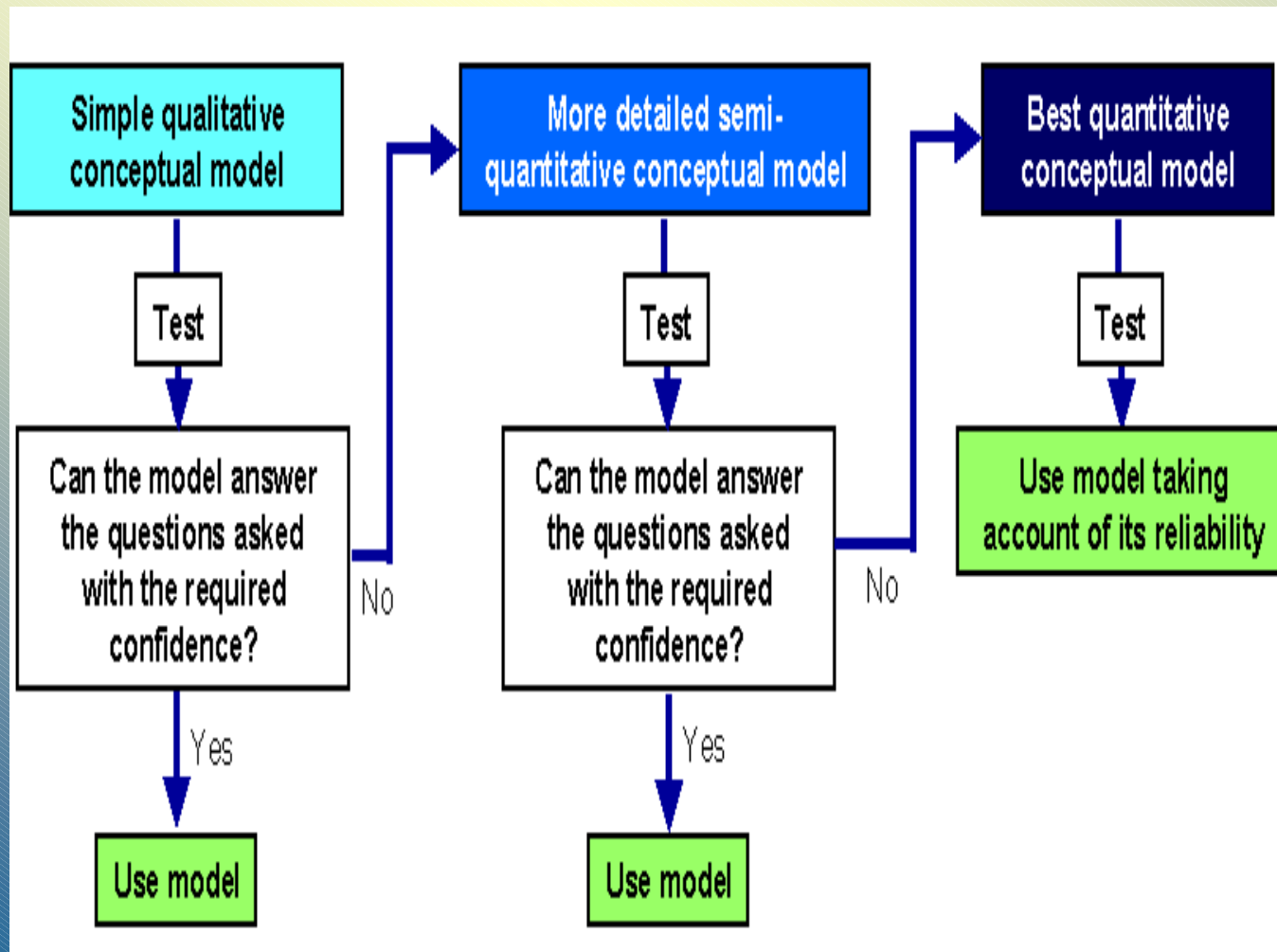


Monitoraggio: ACQUIFERO



1. Change in groundwater status indicates need for sub-division of aquifer or aquifers
2. Bodies of groundwater then delineated by geological or hydraulic boundaries to facilitate classification of quantitative status

Monitoraggio : MODELLO



I criteri del monitoraggio nella normativa nazionale

Acque sotterranee significative: gli accumuli d'acqua nel sottosuolo permeanti la matrice rocciosa, al di sotto del livello di saturazione permanente

Organizzazione

1. Fase conoscitiva e prima definizione di un modello concettuale (acquiferi, alimentazione-deflusso-recapito, rapporti acque superficiali e sotterranee, idrochimica, usi) (24 mesi)
2. Fase a regime: tramite il monitoraggio identificazione dei trend a medio lungo termine e classificazione

Quantita'

- livello piezometrico
- portate sorgenti o emergenze naturali:
- Altre : escursioni piezometriche, variazioni direzione flussi, variazioni portate sorg.&emerg.,

Qualita'

Parametri chimici e fisici (Non Biologici)

Parametri quantitativi

CARATTERIZZAZIONE bacino idrografico e idrogeologico e tipologia falda (libera, confinata, semiconfinata). Corpo idrico vulnerabili. Punti di monitoraggio

Parametri di base

- Volume (m³)
- Deflussi/ afflussi

Portate sorgenti e prelievo pozzi per vari usi

Classe A

Impatto antropico **nullo** o trascurabile con condizioni di equilibrio idrogeologico sul lungo periodo (serie storiche)

Classe B

Impatto antropico **ridotto**, moderato disequilibrio ma assenza di sovrasfruttamento sul lungo periodo

Classe C

Impatto antropico **significativo** con incidenza su disponibilita'

Classe D

Impatto antropico **nullo ma** scarsa potenzialita' naturale

Monitoraggio : parametri qualitativi

Temperatura (°C)	Potassio (mg/L)
Durezza totale (mg/L CaCO_3)	Sodio n(mg/L)
Conducibilita' elettrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C)	Solfati (mg/L) come SO_4
Bicarbonati (mg/L)	Ione ammonio (mg/L) come NH_4
Calcio (mg/L)	Ferro (mg/L)
Cloruri (mg/L)	Manganese (mg/L)
Magnesio (mg/L)	Nitrati (mg/L) come NO_3

Parametri per la classificazione dello stato chimico SCAS

Monitoraggio : classificazione

Stato Chimico Acque Sotterranee SCAS

Parametri	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 0
Conducibilita' elettrica (mS/cm a 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) come NO₃	<= 5	<= 25	<= 50	> 50	> 50
Solfati (mg/L) come SO₄	<= 25	<= 250	<= 250	> 250	>250
Ione ammonio (mg/L) come NH₄	<= 0.05	<= 0.5	<= 1.5	> 0.5	> 0.5

Presenza naturale di microinquinanti
sopra valore soglia



Classe 0

Presenza di origine antropica di
microinquinanti sopra il valore soglia



Classe 4

Monitoraggio : classificazione

Classe quantitativa	A	B	C	D
---------------------	----------	----------	----------	----------

Classe qualitativa	1	2	3	4	0
--------------------	----------	----------	----------	----------	----------

Stato Qualita' Ambientale Acque Sotterranee SQuAS

Elevato	Buono	Suffic.	Scadente	Particolare
1 - A	1 - B	3 - A	1 - C	0 - A
	2 - A	3 - B	2 - C	0 - B
	2 - B		3 - C	0 - C
			4 - C	0 - D
			4 - A	1 - D
			4 - B	2 - D
				3 - D
				4 - D

Monitoraggio : reti attuali (2003)

Regione	N° Stazioni	Classe 1 Elevata % staz.	Classe 2 Buona % staz.	Classe 3 Suffic. % staz.	Classe 4 Scadente % staz.	Classe 0 Partic. % staz.	Classi miste % staz.
Piemonte	689	4	32	14	22	19	9 (cl. 0-4)
Lombardia	234	2	29	15	54		
Veneto	118	6	41	4	13	36	
Friuli V.G.	98	3	60	8	24	5	
Liguria	209	11	63	4	20	2	
Emilia Romagna	401		16	17	13	53	
Toscana	292	4	71	2	8	17	
Umbria	205	3	25	17	46	7	1 (cl. ,0-2)
Marche	771	13	47	14	25	1	
Campania	124	19	25	5	13	21	15 (cl. 0-2) 7 (cl. 0.4)
TOTALE	3141						

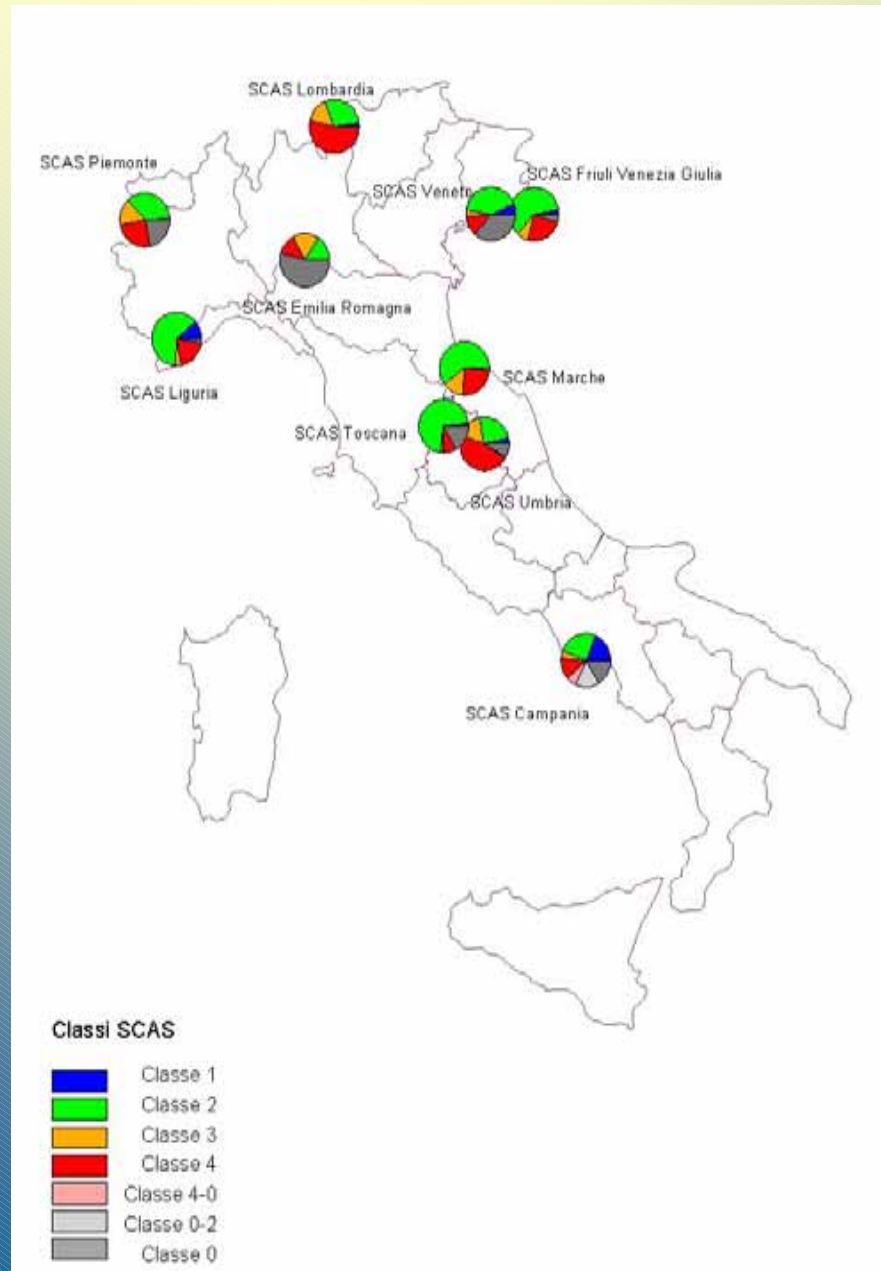
Monitoraggio : reti attuali (2004)

Regione	N° Stazioni	Classe 1 Elevata % staz.	Classe 2 Buona % staz.	Classe 3 Suffic. % staz.	Classe 4 Scadente % staz.	Classe 0 Partic. % staz.	Classi miste % staz.
V. d'Aosta	22	0	87	0	0	3	0
Piemonte	681	4	31	17	22	19	7 (cl. 4-0)
Lombardia	238	2	29	17	22	28	2(cl. 00-2) 0.4 (cl 0-3)
Trento	29	41	48	0	0	10	0
Veneto	169	2	38	12	15	33	0
Friuli V.G.	27	4	78	7	11	0	0
Liguria	232	10	57	8	25	0	0
E. Romagna	424	1	17	15	12	56	0
Toscana	344	5	36	8	19	31	2(cl. 0-3)
Umbria	220	3	23	14	51	8	2 (cl. ,0-2)
Marche	226	24	0	15	20	3	40 (cl.0-3)
Campania	156	22	41	8	22	3	2 (cl. 0-2) 1 (cl. 0.3)
TOTALE	2768						

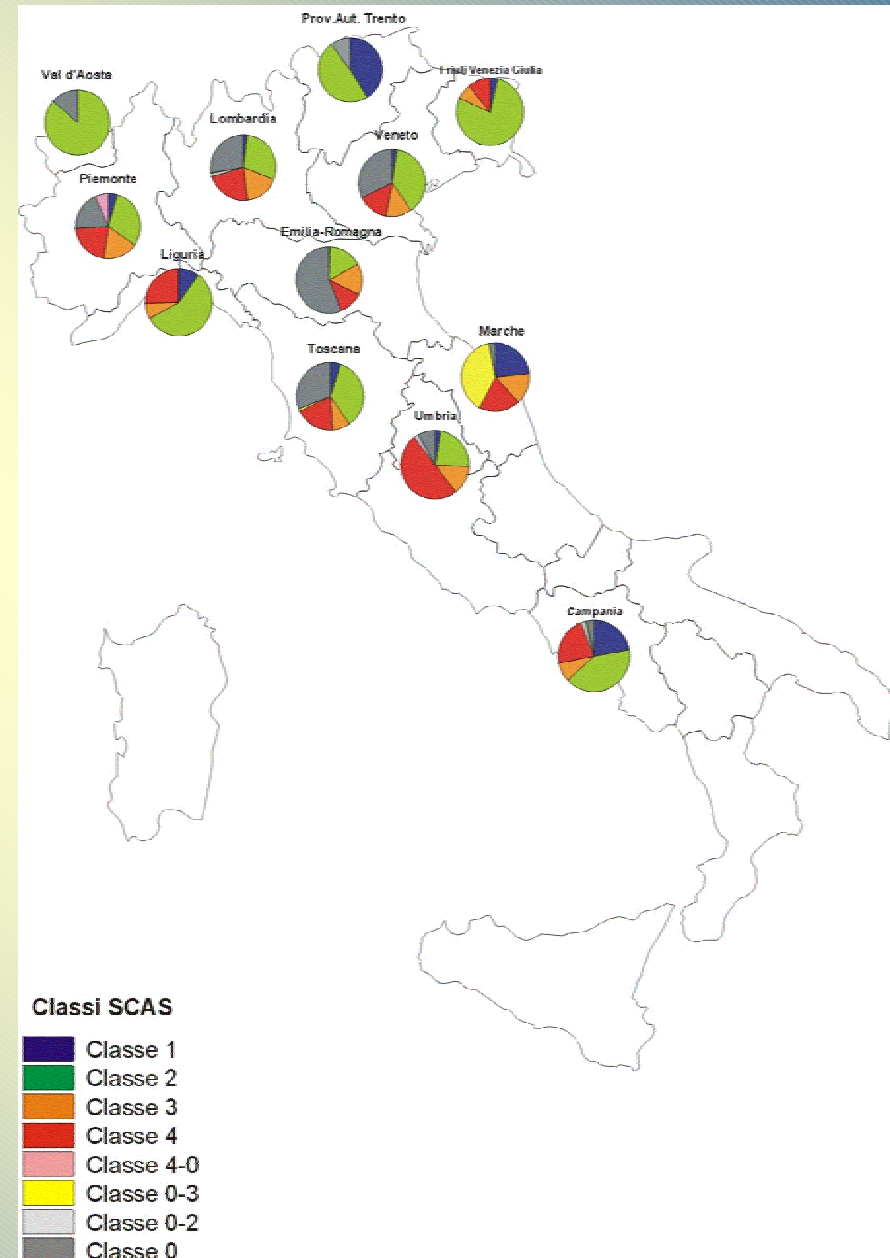
Monitoraggio : reti attuali

ADA

2003



ADA 2004



Monitoraggio : reti attuali

Regione	Classe	% Siti prelievo	Parametri critici base	Parametri critici aggiuntivi
Piemonte	3	17%	NO3	
	4	22%	NO3	Composti alifatici alogenati, Pesticidi, Cr, As
Lombardia	3	17%	NO3	
	4	22%	NO3, Ammoniaca, Ferro, Mn	Hg, Pb, As, Cd, CrVI, As, Alifatici alogenati, Pesticidi, IPA
Veneto	3	12%		
	4	15%	NO3, Cloruri, Solfati	Ni, CrVI, Hg, Alifatici alogenati, Pesticidi
FVG	3	7%		
	4	11%		Alifatici alogenati, Pesticidi
Liguria	3	8%	NO3	
	4	25%	NO3, Cl, SO4, NH3, Fe, Mn	As,
Emilia Romagna	3	15%	NO3	
	4	12%	NO3, NH3	Alifatici alogenati, Pb, Ni
Toscana	3	8%	NO3	
	4	19%	NO3, Cl, Solfati, Fe, Mn	Alifati alogenati, Cloruro di vinile, IPA, Ni, Al, CrVI, Sb, As, B, Hg
Umbria	3	14%	NO3	
	4	51%	NO3, Mn, Fe, NH4	Ni, Alifatici alogenati, Pesticidi
Marche	3	15%	NO3	
	4	20%	NO3, Cl, SO4, Mn	Cd, Ni
Campania	3	8%	NO3	
	4	22%	NO3, Mn, Fe, NH4	Fluoruri, Alifatici alogenati, Al, Pb, Zn, Nitriti