

# 1-Acque-C1: Monitoraggio e Classificazione acque sotterranee

***Armonizzazione delle modalità di classificazione dello stato chimico e quantitativo, sia puntuale, sia di corpo idrico sotterraneo, con i rispettivi livelli di confidenza, definendo anche i criteri con i quali attribuire a ciascuna stazione di monitoraggio una significatività di area/volume di corpo idrico.***

Scopo delle diverse attività è uniformare le modalità di classificazione e valutazione dello stato chimico e quantitativo delle acque sotterranee, tenendo conto anche dell'interazione con corpi idrici superficiali, con ecosistemi terrestri e ingressione del cuneo salino o di altri contaminanti. Le attività sono finalizzate all'aggiornamento delle LG 116/2014 anche integrando quanto già contenuto nelle LG Ispra 155/2017, LG Ispra 161/2017, LG SNPA 3/2017, LG SNPA 8/2018, LG SNPA 11/2018

[http://www.isprambiente.gov.it/files/publicazioni/manuali-lineeguida/MLG\\_11614.pdf](http://www.isprambiente.gov.it/files/publicazioni/manuali-lineeguida/MLG_11614.pdf)



# 1-Acque-C1: Monitoraggio e Classificazione acque sotterranee

## Sintesi processo di sviluppo

C1.1) Armonizzazione delle modalità di classificazione (triennale e sessennale) e definizione dei cicli di monitoraggio

C1.2) Individuazione dei contenuti minimi dei modelli concettuali idrogeologici a scala regionale e di corpo idrico finalizzati a definire le reti di monitoraggio e la significatività di ciascuna stazione rispetto il corpo idrico

C1.3) Armonizzazione dei criteri di classificazione dello stato chimico puntuale e di corpo idrico considerando i valori di fondo naturale e le sostanze critiche per lo stato chimico non persistenti nel tempo

C1.4) Chiarimenti ed esempi sui criteri di classificazione dello stato quantitativo in particolare dei complessi idrogeologici carbonatici ed esempi di modellazione numerica di flusso in questi ultimi

**C1.5) Armonizzazione dei criteri per la valutazione del livello di confidenza nella classificazione dello stato chimico e quantitativo**

C1.6) Chiarimenti sulla valutazione dell'analisi di rischio tenendo conto della valutazione degli impatti e delle tendenze dei contaminanti

# Reporting Groundwater Chemical status confidence

WFD Reporting Guidance 2022

FINAL DRAFT V4  
30-04-2020

TABLE OF CONTENTS

Schema element: **gwChemicalAssessmentConfidence**

Field type / facets: Confidence\_Enum: **0, 1, 2, 3**

Properties: maxOccurs =1 minOccurs = 1

Guidance on completion of schema element: Required. Indicate the confidence on the chemical status assigned.

'0' = No information.

'1' = Low confidence (e.g. **no monitoring data, or no conceptual model or understanding of the system**).

'2' = Medium confidence (e.g. **limited or insufficiently robust monitoring data and expert judgment plays a significant role in assessment of status**).

'3' = High confidence (e.g. **good monitoring data, and a good conceptual model or understanding of the system based on information on its natural characteristics and its pressures**).

The criteria used by Member States to assess confidence vary considerably, but the above examples provide some general guidance.

For further information, please see CIS Guidance Document No. 7, 'Monitoring under the Water Framework Directive' and CIS Guidance Document No. 15, 'Groundwater monitoring'.

Quality checks: Within-schema check: If gwChemicalStatusValue is 'U' (Unknown) then gwChemicalAssessmentConfidence must be '0'

# Reporting Groundwater Quantitative status confidence

Schema element: **gwQuantitativeAssessmentConfidence**

Field type / facets: Confidence\_Enum: **0, 1, 2, 3**

Properties: maxOccurs =1 minOccurs = 1

Guidance on completion of schema element: Required. Indicate the confidence on the quantitative status assigned.

'0' = No information.

'1' = Low confidence (e.g. **no monitoring data, or no conceptual model or understanding of the system**).

'2' = Medium confidence (e.g. **limited or insufficiently robust monitoring data and expert judgment plays a significant role in assessment of status**).

'3' = High confidence (e.g. **good monitoring data and a good conceptual model or understanding of the system based on information on its natural characteristics and its pressures**).

The criteria used by Member States to assess confidence vary considerably, but the above examples provide some general guidance.

For further information, please see CIS Guidance Document No. 7, 'Monitoring under the Water Framework Directive' and CIS Guidance Document No. 15, 'Groundwater monitoring'.

Quality checks: Within-schema check: If gwQuantitativeStatusValue is 'U' (Unknown) then gwQuantitativeAssessmentConfidence must be '0'

# Acque sotterranee

## MLG ISPRA 116/2014 (LC Stato chimico)

Nella LG 116/2014, la valutazione del **Livello di Confidenza dello Stato Chimico a scala di corpo idrico sotterraneo** viene presentata in forma semplificata attraverso due indicatori principali:

- *la stabilità del giudizio di stato nel sessennio;*
- *le situazioni “borderline”.*

È altresì necessario evidenziare come per le acque sotterranee, dove lo Stato Chimico a livello di CIS è determinato dalla percentuale di area riferita a punti di monitoraggio che presentano uno stato Scarso, sia importante valutare il LC anche nell’ambito del singolo punto di monitoraggio. Al riguardo, nella determinazione del **LC puntuale** si potrebbero considerare i seguenti elementi:

- *stabilità del giudizio di stato puntuale;*
- *situazioni “borderline”;*
- *concorso di parametri diversi nell’attribuzione del giudizio di stato Scarso.*



# Acque sotterranee

## MLG ISPRA 116/2014

Nella LG 116/2014 si fa riferimento al livello di confidenza prevalentemente per lo stato chimico, ciò dovrà essere ampliato ed esteso alla valutazione del Livello di Confidenza dello stato quantitativo recependo quanto indicato nella LG 157/2017 dei corpi idrici sotterranei.

*In generale occorre precisare, nell'ambito della revisione della LG, che **il livello di confidenza calcolato per lo stato chimico e per quello quantitativo riassume le incertezze presenti nelle diverse fasi di valutazione dello stato, tenendo conto dei livelli di confidenza attribuiti anche nelle seguenti valutazioni, come richiamato da altre LG nel frattempo pubblicate**:*

- *Confidenza nella definizione del modello concettuale idrogeologico*
- *Confidenza nella valutazione delle pressioni antropiche (LG 11/2018)*
- *Confidenza nella rappresentatività delle stazioni di monitoraggio (valutazione 20%)*
- *Confidenza nelle determinazioni analitiche per lo stato chimico (incertezza misura e valori di fondo naturale – LG 8/2018)*
- *Confidenza nelle misure dei livelli per lo stato quantitativo (LG 157/2017)*



# LC Analisi delle Pressioni antropiche

## LG SNPA 11/2018

Tabella 5.1 - Robustezza

| Elementi                 | Livello di Confidenza – robustezza |                                 |
|--------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
|                          | alto                               | bassa                           |
| Completezza dati         | completo                           | parzialmente completo           |
| Copertura territoriale   | Regionale/distrettuale             | parziale                        |
| Livello di aggiornamento | Ultimo triennio                    | Antecedente all'ultimo triennio |

All'indicatore Robustezza è attribuita la classe alta se il 75% degli indicatori utilizzati ricade nel livello "alto".

Tabella 5.2 - Consistenza

| Elementi                | Livello di Confidenza - consistenza |                              |
|-------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
|                         | alto                                | bassa                        |
| Tipologie di pressione  | Tutte le PC                         | Parzialmente le PC           |
| Tipologia di indicatore | MAC                                 | MAC e MBC o giudizio esperto |

All'indicatore Consistenza è attribuita la classe alta se il 75% degli indicatori utilizzati ricade nel livello "alto" (il 75% sono indicatori MAC) e sono state analizzate tutte le pressioni PC.

Una volta valutate *robustezza* e *consistenza* viene definito il Livello di Confidenza complessivo attraverso l'aggregazione finale dei due criteri secondo lo schema riportato nella tabella 5.3.

Tabella 5.3 – Matrice per l'attribuzione del Livello di Confidenza

|            |       | Consistenza |       |
|------------|-------|-------------|-------|
|            |       | alto        | basso |
| Robustezza | alto  | alto        | medio |
|            | basso | medio       | basso |



LINEE GUIDA PER L'ANALISI  
DELLE PRESSIONI AI SENSI  
DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE  
Delibera del Consiglio SNPA, Seduta del 22.02.2018. Doc. n. 26/18



# Acque sotterranee – criteri metodologici MLG ISPRA 157/2017 (LC Stato Quantitativo)

## *Criteri tecnici per l'analisi dello stato quantitativo e il monitoraggio dei corpi idrici sotterranei*

### **Valutazione delle tendenze a scala puntuale (pagina 26):**

#### Pagina 26:

*i) attribuzione di un livello di confidenza della tendenza a scala puntuale: il livello di confidenza (alto, medio, basso) deve essere attribuito alla tendenza calcolata sulla base della completezza delle serie temporali, della qualità e omogeneità dei dati e delle situazioni "borderline".*

### **Valutazione delle tendenze a scala di corpo idrico (pagina 28):**

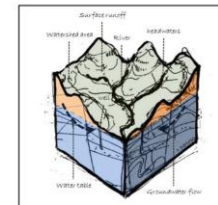
*Va inoltre attribuito un livello di confidenza (alto, medio, basso) del valore di tendenza dei livelli piezometrici riferito all'intero idrico sotterraneo, tenendo conto dei seguenti fattori:*

- *livello di confidenza prevalente delle tendenze puntuali calcolate per le singole stazioni del corpo idrico;*
- *stabilità quantitativa del valore di tendenza nel tempo per le singole stazioni;*
- *valore di tendenza al limite di classe (borderline).*



Criteri tecnici  
per l'analisi dello stato  
quantitativo e il monitoraggio  
dei corpi idrici sotterranei

Delibera del Consiglio ISPRA, seduta del 15.05.2017, Doc. n.8/2017



57/2017



# Acque sotterranee

## LG SNPA 8/2018 (155/2017) (LC Valori di fondo naturale)

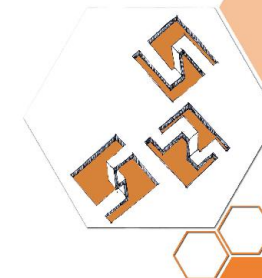
**Tabella II.** Livello di confidenza. Il livello di confidenza attribuito ad un VFN tiene conto delle caratteristiche del data set (tipo A, B, C, D), del numero di totale di osservazioni e di SC, anche in riferimento all'estensione del CIS o della porzione di CIS rappresentata dal dataset sul quale è stato determinato il VFN e alla tipologia di acquifero (libero, confinato). Livelli di confidenza: A alto, M medio, B basso, BB molto basso.

| TIPO | N. totale osservazioni | N. totale SC | Estensione CIS/ porzione di CIS rappresentata dal dataset (km <sup>2</sup> ) / Tipologia acquifero |           |        |           |        |           |        |           |
|------|------------------------|--------------|--|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|
|      |                        |              | <10  |           | 10-70  |           | 70-700 |           | >700   |           |
|      |                        |              | Libero   | Confinato | Libero | Confinato | Libero | Confinato | Libero | Confinato |
| A    |                        | 15-25        | A  | A         | A      | A         | M      | A         | M      | A         |
|      |                        | > 25         | A  | A         | A      | A         | A      | A         | A      | A         |
| B    |                        | 15-25        | M  | A         | M      | A         | B      | M         | B      | M         |
|      |                        | > 25         | A  | A         | A      | A         | M      | A         | M      | M         |
| C    | ≤ 15                   |              | M  | M         | B      | M         | BB     | B         | BB     | BB        |
|      | 16-30                  |              | M  | A         | M      | M         | B      | M         | BB     | B         |
|      | > 30                   |              | A  | A         | M      | A         | M      | A         | M      | M         |
| D    | < 10                   |              | B  | B         | BB     | BB        | BB     | BB        | BB     | BB        |
|      | ≥ 10                   |              | B  | B         | B      | B         | BB     | B         | BB     | BB        |



LINEA GUIDA PER LA DETERMINAZIONE DEI VALORI DI FONDO PER I SUOLI E PER LE ACQUE SOTTERRANEE

Dalibera del Consiglio SNPA, Seduta del 14/11/2017, Doc. n. 20/17



Linea Guida  
SNPA 1 del 2018



Linee guida recanti la procedura da seguire per il calcolo dei valori di fondo per i corpi idrici sotterranei (DM 6 luglio 2016)

MANUALE LINEE GUIDA

155 / 2017

#### 4 Approcci alla valutazione della confidenza di classificazione.....

- 4.1 Corpi idrici superficiali.....
  - 4.1.1 ISPRA Manuali e Linee Guida 116/2014.....
  - 4.1.2 Reporting WISE.....
- 4.2 Corpi idrici sotterranei .....
- 4.2.1 Livello di confidenza dello stato chimico (MLG 116/2014).....
- 4.2.2 Livello di confidenza stato quantitativo (LG SNPA 3/2017).....
- 4.2.3 Livello di confidenza dei valori di fondo naturale (LG SNPA 8/2018).....
- 4.2.4 Livelli di confidenza dei corpi idrici sotterranei previsti dal Reporting WISE.....

In progress

#### 6 Metodo per la valutazione della confidenza di classificazione.....

- 6.1 Corpi idrici superficiali.....
  - 6.1.1 Robustezza .....
  - 6.1.2 Stabilità.....
  - 6.1.3 Attribuzione della confidenza di classificazione.....
- 6.2 Corpi idrici sotterranei .....
- 6.2.1 Livello di confidenza del Modello Concettuale.....
- 6.2.2 Livello di confidenza dello stato chimico a scala locale (puntuale).....
- 6.2.3 Livello di confidenza stato chimico a scala di corpo idrico.....
- 6.2.4 Livello di confidenza stato quantitativo a scala locale (puntuale).....
- 6.2.5 Livello di confidenza dello stato quantitativo a scala di corpo idrico.....
- 6.2.6 Livello di confidenza dello stato complessivo a scala dicorpo idrico.....

| Elementi valutativi del Modello Concettuale a scala locale<br>(stazione di monitoraggio)  | Classe livello di confidenza |                 |         |
|---|------------------------------|-----------------|---------|
|   | Alta                         | Media           | Bassa   |
| Conoscenza dell'infrastruttura/stazione di monitoraggio (caratteristiche costruttive, profondità prelievo dell'acqua, uso della stazione di monitoraggio, regime dei prelievi, curva di risalita, ecc.) | Elevata                      | Da perfezionare | Nessuna |
| Conoscenza stratigrafia e idrostratigrafia del sondaggio; conoscenza dei livelli e spessori fenestrati della captazione   | Elevata                      | Da perfezionare | Nessuna |
| Conoscenza della tipologia di acquifero captato (libero, confinato, semiconfinato, ecc.)  | Elevata                      | Da perfezionare | Nessuna |
| Conoscenza direzioni di deflusso locali delle acque sotterranee (monte e valle idrogeologico)   | Elevata                      | Da perfezionare | Nessuna |
| Conoscenza delle aree di ricarica   | Elevata                      | Da perfezionare | Nessuna |
| Conoscenza dell'interazione con acque superficiali  | Elevata                      | Da perfezionare | Nessuna |
| Conoscenza dell'interazione con ecosistemi terrestri  | Elevata                      | Da perfezionare | Nessuna |
| Conoscenza dell'intrusione salina o altri contaminanti  | Elevata                      | Da perfezionare | Nessuna |
| Conoscenza della vulnerabilità intrinseca   | Elevata                      | Da perfezionare | Nessuna |
| Conoscenza delle caratteristiche idrochimiche naturali locali (facies idrochimica, redox, ecc.)   | Elevata                      | Da perfezionare | Nessuna |
| Conoscenza delle pressioni antropiche locali e prossime al sito (uso del suolo in prossimità del pozzo, presenza di siti contaminati o altre pressioni puntuali, pressioni diffuse, ecc.)               | Elevata                      | Da perfezionare | Nessuna |
| <b>Livello di confidenza complessivo del Modello Concettuale: classe prevalente tra A, M e B</b>  |                              |                 |         |

In progress

| Elementi valutativi del Modello Concettuale a scala di corpo idrico sotterraneo  | Classe livello di confidenza |                 |         |
|--|------------------------------|-----------------|---------|
|  | Alta                         | Media           | Bassa   |
| Conoscenza tipologia di acquifero (libero, confinato, semiconfinato, ecc.)   | Elevata                      | Da perfezionare | Nessuna |
| Conoscenza della geometria, stratigrafia, idrostratigrafia e caratteristiche geologico-strutturali (limiti di permeabilità, estensione, spessore, conducibilità idraulica, ecc.) | Elevata                      | Da perfezionare | Nessuna |
| Conoscenza direzioni di deflusso delle acque sotterranee   | Elevata                      | Da perfezionare | Nessuna |
| Conoscenza delle aree di ricarica  | Elevata                      | Da perfezionare | Nessuna |
| Conoscenza dell'interazione con acque superficiali   | Elevata                      | Da perfezionare | Nessuna |
| Conoscenza dell'interazione con ecosistemi terrestri   | Elevata                      | Da perfezionare | Nessuna |
| Conoscenza dell'intrusione salina o altri contaminanti   | Elevata                      | Da perfezionare | Nessuna |
| Conoscenza della vulnerabilità intrinseca  | Elevata                      | Da perfezionare | Nessuna |
| Conoscenza delle caratteristiche idrochimiche naturali (facies idrochimica, redox, ecc.)   | Elevata                      | Da perfezionare | Nessuna |
| Classe LC derivante dalla valutazione delle pressioni antropiche   | Alta                         | Media           | Bassa   |
| <b>Livello di confidenza complessivo del Modello Concettuale: classe prevalente tra A, M e B</b>   |                              |                 |         |

| Indicatori di robustezza stato chimico puntuale   | Robustezza   |   |
|---|--|---|
|   | Alta   | Bassa   |
| Numero massimo di sostanze con VS/SQ ricercate  | Maggiore o uguale al 90% del numero massimo previsto dal piano di monitoraggio                       | Minore del 90% del numero massimo previsto dal piano di monitoraggio                                  |
| Valore dei LOQ per le sostanze con VS/SQ ricercate; il LOQ da considerare è quello prevalente nel periodo di monitoraggio     | Minore o uguale a 30% VS/SQ per almeno il 90% delle sostanze ricercate e                             | Maggiore del 30% VS/SQ per oltre il 10% delle sostanze ricercate                                      |
| Valutazione dei Valori di Fondo Naturale a scala locale (stazione)  | Si, per tutte le sostanze potenzialmente interessate da fenomeni naturali che superano i VS          | No, oppure solo per alcune sostanze potenzialmente interessate da fenomeni naturali che superano i VS |
| Numero di campionamenti nel periodo di valutazione (non valutabile per il singolo anno) rispetto al programma di monitoraggio | Almeno 3 valori oppure maggiore o uguale al 75% del numero previsto dal piano di monitoraggio se n>3 | Meno di 3 valori oppure minore del 75% del numero previsto se dal piano di monitoraggio se n>3        |
| <b>Robustezza complessiva Stato Chimico puntuale (Classe prevalente tra A e B)</b>  |  |   |

In progress

| Indicatori di stabilità stato chimico puntuale   | Stabilità   |   |
|--|---|---|
|  | Alta  | Bassa   |
| Concentrazione media annua delle sostanze chimiche rispetto Valori Soglia o Valori di Fondo Naturale             | Valore della concentrazione media annua diversa da VS/VFN anche dopo la procedura di arrotondamento | Valore della concentrazione media annua uguale a VS/VFN a seguito della procedura di arrotondamento |
| Livello di confidenza prevalente dei valori di fondo naturale tra quelli relativi alle diverse sostanze chimiche | A e M   | B e BB  |
| Classe di stato chimico puntuale nei diversi anni del periodo  | Costante  | Non costante  |
| Sostanze critiche per lo stato chimico puntuale nei diversi anni del periodo                                     | Non cambiano  | Cambiano  |
| Tendenze statisticamente significative dei contaminanti  | Assenti oppure non comportano un cambio di classe di stato  | Comportano un cambio di classe di stato   |
| <b>Stabilità complessiva stato chimico puntuale: classe prevalente tra A e B</b>                                 |   |   |

| Livello di confidenza stato chimico puntuale |                        | Stabilità complessiva |       |
|--|------------------------|-----------------------|-------|
| Livello di confidenza Modello Concettuale    | Robustezza complessiva | Alta                  | Bassa |
| Alto   | Alta                   | Alto                  | Medio |
|  | Bassa                  | Alto                  | Medio |
| Medio  | Alta                   | Alto                  | Medio |
|  | Bassa                  | Medio                 | Basso |
| Basso  | Alta                   | Basso                 | Basso |
|  | Bassa                  | Basso                 | Basso |

| Indicatori di robustezza stato chimico corpo idrico sotterraneo   |                 | Estensione corpo idrico e tipologia acquifero<br>(Robustezza A=Alta; M=Media; B=Bassa)      |           |   |           |                        |           |                      |           |
|---|-----------------|---|-----------|---|-----------|------------------------|-----------|----------------------|-----------|
|   |                 | <10 km <sup>2</sup>   |           | 10-70 km <sup>2</sup>   |           | 70-700 km <sup>2</sup> |           | >700 km <sup>2</sup> |           |
| Indicatore  | Soglie/valori   | Libero  | Confinato | Libero  | Confinato | Libero                 | Confinato | Libero               | Confinato |
| Rappresentatività stazioni di monitoraggio<br>(N=stazioni totali del corpo idrico sotterraneo)  | 1/N ≤ 10%       | A   | A         | A   | A         | A                      | A         | A                    | A         |
|   | 10% < 1/N ≤ 40% | A   | A         | A   | A         | M                      | A         | M                    | M         |
|   | 1/N > 40%       | A   | A         | M   | A         | B                      | M         | B                    | B         |
|   |                 | Robustezza  |           |   |           |                        |           |                      |           |
|   |                 | Alta  | Bassa     |   |           |                        |           |                      |           |
| Numero di sostanze con superamenti dei Valori Soglia o Valori Fondo Naturale  |                 | 0 e >1  |           | 1   |           |                        |           |                      |           |
| Valutazione dei Valori di Fondo Naturale a scala di corpo idrico sotterraneo  |                 | Si, per tutte le sostanze potenzialmente interessate da fenomeni naturali che superano i VS |           | No, oppure solo per alcune sostanze potenzialmente interessate da fenomeni naturali che superano i VS |           |                        |           |                      |           |
| Robustezza complessiva prevalente dello stato chimico puntuale di tutte le stazioni di monitoraggio del corpo idrico (che definiscono lo stato) |                 | Classe prevalente A   |           | Classe prevalente B   |           |                        |           |                      |           |
| Numero di stazioni monitorate rispetto alle stazioni totali previste nel programma di monitoraggio del corpo idrico                             |                 |   |           |   |           |                        |           |                      |           |
| Robustezza complessiva stato chimico corpo idrico sotterraneo: classe prevalente tra A/M e B  |                 |   |           |   |           |                        |           |                      |           |

In progress

| Indicatori di stabilità stato chimico corpo idrico sotterraneo  | Stabilità           |                              |
|---|---------------------|------------------------------|
|   | Alta                | Bassa                        |
| Percentuale di superficie o volume di corpo idrico in stato chimico scarso  | <10% o >30%         | Compresa tra il 10% e il 30% |
| Presenza di 1 o più stazioni in stato chimico puntuale scarso secondo uno dei test intrusione salina, acque superficiali, GWDTE e DWPA, in un corpo idrico con una percentuale di superficie/volume in stato chimico buono >80% | No                  | Si                           |
| Livello di confidenza prevalente dei valori di fondo naturale del corpo idrico tra quelli relativi alle diverse sostanze chimiche   | A e M               | B e BB                       |
| Stabilità complessiva prevalente dello stato chimico puntuale di tutte le stazioni di monitoraggio del corpo idrico (che definiscono lo stato)  | Classe prevalente A | Classe prevalente B          |
| Stabilità complessiva stato chimico corpo idrico sotterraneo: classe prevalente tra A e B   |                     |                              |

| Livello di confidenza Modello concettuale di corpo idrico | Livello di confidenza stato chimico corpo idrico sotterraneo |  | Stabilità complessiva |       |
|---|--|--|-----------------------|-------|
|   | Robustezza complessiva                                       |  | Alta                  | Bassa |
| Alto  | Alta   |  | Alto                  | Medio |
|   | Bassa  |  | Alto                  | Medio |
| Medio   | Alta   |  | Alto                  | Medio |
|   | Bassa  |  | Medio                 | Basso |
| Basso   | Alta   |  | Basso                 | Basso |
|   | Bassa  |  | Basso                 | Basso |

| Indicatori di robustezza stato quantitativo puntuale  | Robustezza |       |
|---|------------|-------|
|   | Alta       | Bassa |
| Numero di anni minimi per il calcolo della tendenza dei livelli di falda  | ≥8         | <8    |
| Livello di significatività statistica della tendenza dei livelli di falda   | ≥95%       | <95%  |
| Le misure dei livelli di falda utilizzate per il calcolo della tendenza nel periodo descrivono almeno i momenti di ricarica e di scarico annuo? | Si         | No    |
| <b>Robustezza complessiva stato quantitativo puntuale: classe prevalente tra A e B</b>  |            |       |

In progress

| Indicatori di stabilità stato quantitativo puntuale                                   | Stabilità                     |                           |
|---|-------------------------------|---------------------------|
|   | Alta                          | Bassa                     |
| Tendenza dei livelli di falda nel periodo   | <-0,10 m/anno e >+0,10 m/anno | compresa tra ±0,10 m/anno |
| Tendenza dei livelli di falda mantiene nel tempo lo stesso segno positivo o negativo? | Si                            | No                        |
| Stazione influenzata da campi pozzi acquedottistici o da prelievi importanti?         | No                            | Si                        |
| Stazione in acquifero freatico e in prossimità della costa?                           | Si                            | No                        |
| <b>Stabilità complessiva stato quantitativo puntuale: classe prevalente tra A e B</b> |                               |                           |

| Livello di confidenza stato quantitativo puntuale |                        | Stabilità complessiva |       |
|---|------------------------|-----------------------|-------|
| Livello di confidenza Modello Concettuale         | Robustezza complessiva | Alta                  | Bassa |
| Alto  | Alta                   | Alto                  | Medio |
|   | Bassa                  | Alto                  | Medio |
| Medio   | Alta                   | Alto                  | Medio |
|   | Bassa                  | Medio                 | Basso |
| Basso   | Alta                   | Basso                 | Basso |
|   | Bassa                  | Basso                 | Basso |

| Indicatori di Robustezza Stato Quantitativo corpo idrico sotterraneo  |                 | Estensione corpo idrico e Tipologia acquifero<br>(Robustezza A=Alta; M=Media; B=Bassa) |           |                                 |           |                        |           |                      |           |
|---|-----------------|--|-----------|---------------------------------|-----------|------------------------|-----------|----------------------|-----------|
|   |                 | <10 km <sup>2</sup>  |           | 10-70 km <sup>2</sup>           |           | 70-700 km <sup>2</sup> |           | >700 km <sup>2</sup> |           |
| Indicatore  | Soglie/valori   | Libero   | Confinato | Libero                          | Confinato | Libero                 | Confinato | Libero               | Confinato |
| Rappresentatività stazioni di monitoraggio (N=stazioni totali del corpo idrico sotterraneo)   | 1/N ≤ 10%       | A  | A         | A                               | A         | A                      | A         | A                    | A         |
|   | 10% < 1/N ≤ 40% | A  | A         | A                               | A         | M                      | A         | M                    | M         |
|   | 1/N > 40%       | A  | A         | M                               | A         | B                      | M         | B                    | B         |
|   |                 | Robustezza   |           |                                 |           |                        |           |                      |           |
|   |                 | Alta   |           | Bassa                           |           |                        |           |                      |           |
| Verifica di coerenza tra valutazione dello stato quantitativo e bilancio idrico tenendo conto anche dei corpi idrici a monte e a valle del flusso idrogeologico |                 | Si   |           | No, oppure con giudizio esperto |           |                        |           |                      |           |
| Robustezza complessiva prevalente dello stato quantitativo puntuale di tutte le stazioni di monitoraggio del corpo idrico                                       |                 | Classe prevalente A  |           | Classe prevalente B             |           |                        |           |                      |           |
| <b>Robustezza complessiva stato quantitativo corpo idrico sotterraneo: classe prevalente tra A/M e B</b>  |                 |  |           |                                 |           |                        |           |                      |           |

In progress

| Indicatori di stabilità stato quantitativo corpo idrico sotterraneo   | Stabilità           |                              |
|---|---------------------|------------------------------|
|   | Alta                | Bassa                        |
| Percentuale di superficie o volume di corpo idrico in stato quantitativo scarso   | <10% o >30%         | Compresa tra il 10% e il 30% |
| Stabilità complessiva prevalente dello stato quantitativo puntuale di tutte le stazioni di monitoraggio del corpo idrico (Classe prevalente tra A e B) (valutare se considerare le stazioni che definiscono lo stato) | Classe prevalente A | Classe prevalente B          |
| I prelievi idrici ad uso irriguo che insistono nel corpo idrico sono prevalenti rispetto ai prelievi per altri usi  | No                  | Si                           |
| <b>Stabilità complessiva stato quantitativo puntuale: classe prevalente tra A e B</b>   |                     |                              |

| Livello di confidenza stato quantitativo corpo idrico sotterraneo |                        | Stabilità complessiva |       |
|---|------------------------|-----------------------|-------|
| Livello di confidenza Modello concettuale                         | Robustezza complessiva | Alta                  | Bassa |
| Alto  | Alta                   | Alto                  | Medio |
|   | Bassa                  | Alto                  | Medio |
| Medio   | Alta                   | Alto                  | Medio |
|   | Bassa                  | Medio                 | Basso |
| Basso   | Alta                   | Basso                 | Basso |
|   | Bassa                  | Basso                 | Basso |

### 6.2.6 Livello di confidenza dello stato complessivo a scala di corpo idrico

Il livello di confidenza dello stato complessivo del corpo idrico sotterraneo assumerà il livello di confidenza peggiore nel caso gli stati chimico e quantitativo siano concordi (entrambi buono o entrambi scarso), altrimenti assumerà il livello di confidenza attribuito allo stato scarso.

## 7 Confidenza di classificazione e processo decisionale

Per quanto riguarda i corpi idrici sotterranei il livello di confidenza dello stato chimico e dello stato quantitativo dipende in gran parte dalla conoscenza e dalla completezza del modello concettuale idrogeologico, sia a scala locale (puntuale) sia a scala di corpo idrico. Aumentare pertanto il grado di conoscenza del modello concettuale idrogeologico significa, in generale, migliorare il livello di confidenza della classificazione e ciò può avvenire anche attraverso l'incremento delle stazioni di monitoraggio, della frequenza di monitoraggio o del numero dei parametri da monitorare, oltre che al ricorso a indagini più specifiche come quelle isotopiche per determinare, ad esempio, l'età delle acque oppure la connessione tra diversi sistemi idrici e le aree di ricarica.

La valutazione del livello di confidenza dello stato chimico e dello stato quantitativo a scala di corpo idrico dipende inoltre dal relativo livello di confidenza associato a ciascuna stazione di monitoraggio, pertanto, in generale, un miglioramento nel tempo dei livelli di confidenza a scala puntuale si ripercuote favorevolmente sul livello di confidenza a scala di corpo idrico. Ad esempio, per lo stato chimico puntuale possono influire positivamente sul livello di confidenza l'individuazione o l'aggiornamento dei valori di fondo e la valutazione delle tendenze statisticamente significative dei contaminanti.

Qualora invece, nonostante un alto livello di confidenza del modello concettuale idrogeologico, sulla valutazione del livello di confidenza incidono la bassa stabilità nel tempo dei parametri critici o situazioni *borderline* che modificano ripetutamente lo stato nel periodo, occorre prevalentemente implementare le misure di risanamento e verificarne l'efficacia.

In progress



# 1-Acque-C1: Monitoraggio e Classificazione acque sotterranee

## Sintesi processo di sviluppo

C1.1) Armonizzazione delle modalità di classificazione (triennale e sessennale) e definizione dei cicli di monitoraggio

C1.2) Individuazione dei contenuti minimi dei modelli concettuali idrogeologici a scala regionale e di corpo idrico finalizzati a definire le reti di monitoraggio e la significatività di ciascuna stazione rispetto al corpo idrico

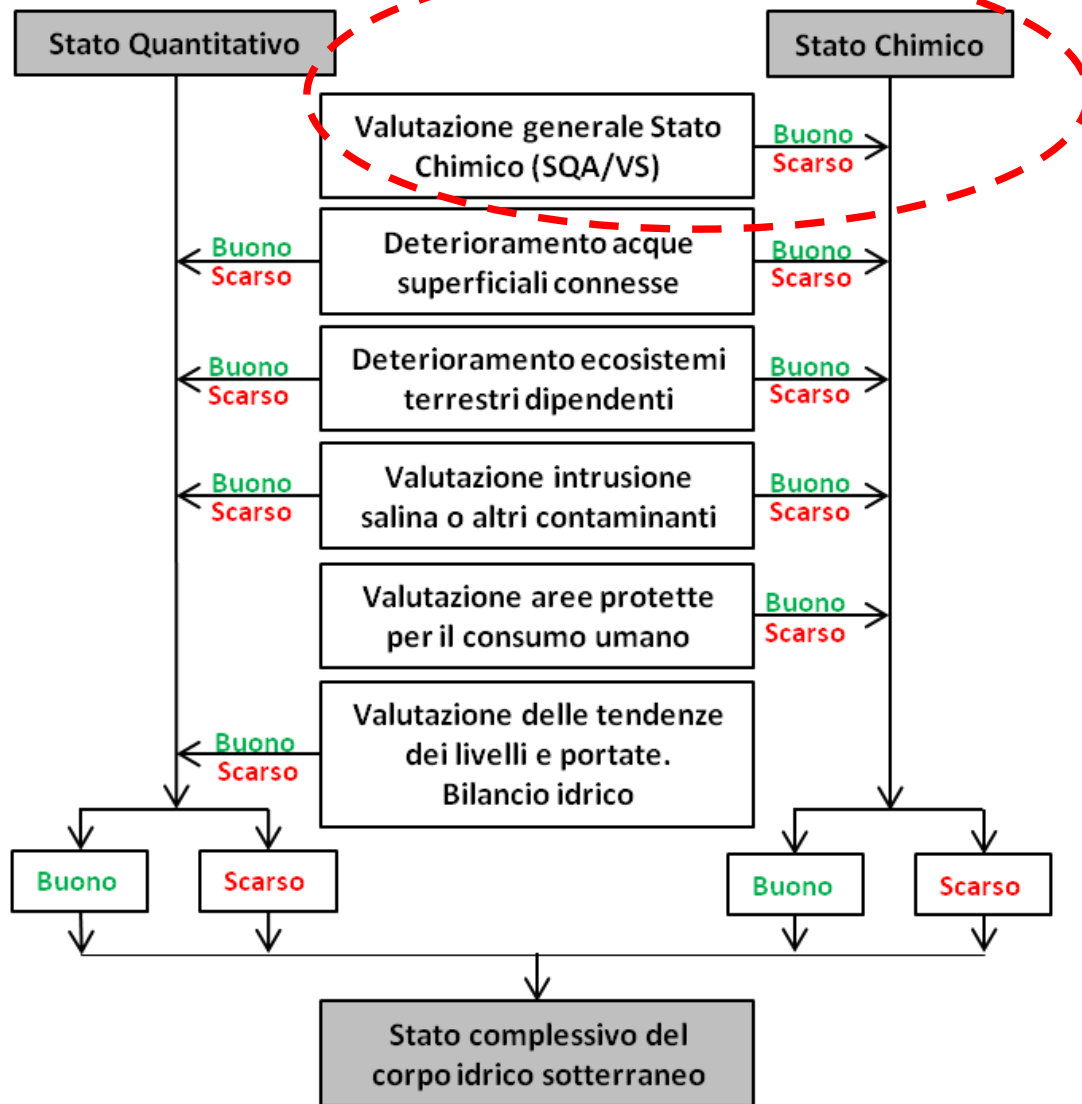
**C1.3) Armonizzazione dei criteri di classificazione dello stato chimico puntuale e di corpo idrico considerando i valori di fondo naturale e le sostanze critiche per lo stato chimico non persistenti nel tempo**

C1.4) Chiarimenti ed esempi sui criteri di classificazione dello stato quantitativo in particolare dei complessi idrogeologici carbonatici ed esempi di modellazione numerica di flusso in questi ultimi

C1.5) Armonizzazione dei criteri per la valutazione del livello di confidenza nella classificazione dello stato chimico e quantitativo

C1.6) Chiarimenti sulla valutazione dell'analisi di rischio tenendo conto della valutazione degli impatti e delle tendenze dei contaminanti

## Schema di valutazione dello stato delle acque sotterranee



## Esempio di valutazione Stato Chimico per stazione

| Codice stazione | Codice GWB  | SCAS anno1 | SCAS anno2 | SCAS anno3 | SCAS anno4 | SCAS anno5 | SCAS anno6 | SCAS Anno1-Anno6 | Parametri critici SCAS Anno1-Anno6   | Parametri critici non persistenti Anno1-Anno6 |
|-----------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------------|--|---|
| aaa             | dsfhwfh     | Buono      | Scarso     | Buono      | Buono      | Buono      | Buono      | Buono            |  | Cromo (VI)                                    |
| bbb             | vsgsgs      | Scarso     | Scarso     | Scarso     | Scarso     | Scarso     | Scarso     | Scarso           | Arsenico   |   |
| ccc             | etyuyetyuey | Buono      | Buono      | Buono      | Buono      | Scarso     | Buono      | Buono            |  | Cromo (VI)                                    |
| ddd             | wrjerue     | Buono      | Buono      | Buono      | Buono      | Buono      | Buono      | Buono            |  |   |
| eee             | wrtwtr      | Scarso     | Scarso     | Scarso     | Scarso     | Scarso     | Buono      | Scarso           | Sommatoria fitofarmaci<br>Metolaclor<br>Terbutilazina<br>Terbutilazina Desetil | Metalaxil                                     |
| fff             | fdgsfghsggh | Scarso     | Scarso     | Buono      | Buono      | Scarso     | Scarso     | Scarso           | Nitrati Sommatoria<br>fitofarmaci<br>Metolaclor<br>Terbutilazina               | Nitriti                                       |

## Esempio di valutazione Stato Chimico per corpo idrico

| Nome GWB     | Stato chimico SCAS Anno1-Anno6 | Sostanze critiche SCAS (>20%)                              |
|--------------|--------------------------------|--|
| sfsfg        | Scarso                         | Nitrati, Triclorometano, Tricloroetilene+Tetracloroetilene |
| rjkyiltuil   | Scarso                         | Nitrati, Solfati, Boro, Triclorometano                     |
| pppfgjhjdgfh | Scarso                         | Nitrati  |
| saAF         | Scarso                         | Conducibilità elettrica, Cloruri, Nitrati, Ione Ammonio    |
| TTYWYU       | Scarso                         | Nitrati  |

## Valutazione generale Stato Chimico acque sotterranee (SCAS)

**STEP 1** – Calcolo delle concentrazioni medie annue per parametro chimico e per stazione di monitoraggio

**STEP 2** – Confronto con SQA/VS/VFNaturale

**STEP 3** – Determinazione Stato chimico per anno e per il periodo di monitoraggio (3, 4, 5, 6 anni)

Valutazione SCAS puntuale  
(Stazione di monitoraggio)

- Valori medi annui
- <LOQ considerati come valori  $\frac{1}{2}$ \*LOQ
- Per le sommatorie i valori <LOQ = a zero
- Risultato espresso con lo stesso numero di decimali del Valore soglia
- Confronto con i Valori soglia effettuato dopo arrotondamento con lo stesso numero di decimali del Valore soglia



**STEP 4** – Valutazione per singola sostanza chimica dell'incidenza percentuale della superficie/volume di corpo idrico sotterraneo in stato chimico scarso nei periodi di valutazione (3, 4, 5, 6 anni)

Classificazione SCAS del  
Corpo idrico sotterraneo

## Valutazione generale Stato Chimico acque sotterranee (SCAS)

### STEP 1 – Calcolo delle concentrazioni medie annue per parametro chimico e per stazione di monitoraggio

Analisi, validazione risultati analitici e sostituzione di **<LOQ con valori pari a LOQ/2.**

Verifica corretto calcolo delle sommatorie di parametri dove previste

Calcolo della Concentrazione Media Annuale (**CMA**) per ogni parametro normato, per ciascuna stazione di monitoraggio e per ciascun anno del periodo.

Determinazione per ciascuna stazione e per ciascun parametro il rapporto **VMA/SQA o VS.**

Riepilogo dei parametri dove il rapporto **VMA/SQA o VS** è **>100%**, che rappresentano le **sostanze potenzialmente critiche** per la stazione

## Valutazione generale Stato Chimico acque sotterranee (SCAS)

### STEP 2 – Confronto con SQA/VS/VFNaturale

Confronto **CMA** delle **sostanze potenzialmente critiche** con i Valori di Fondo Naturale (**VFN**) a scala locale e di corpo idrico (se presenti entrambi i VFN prevale il locale)

Presenza di sostanze potenzialmente critiche?

SI

NO

$VMA \leq VFN$  ?

SI

NO

Parametro critico

Stato chimico (per singolo anno) **scarso** per superamento VS

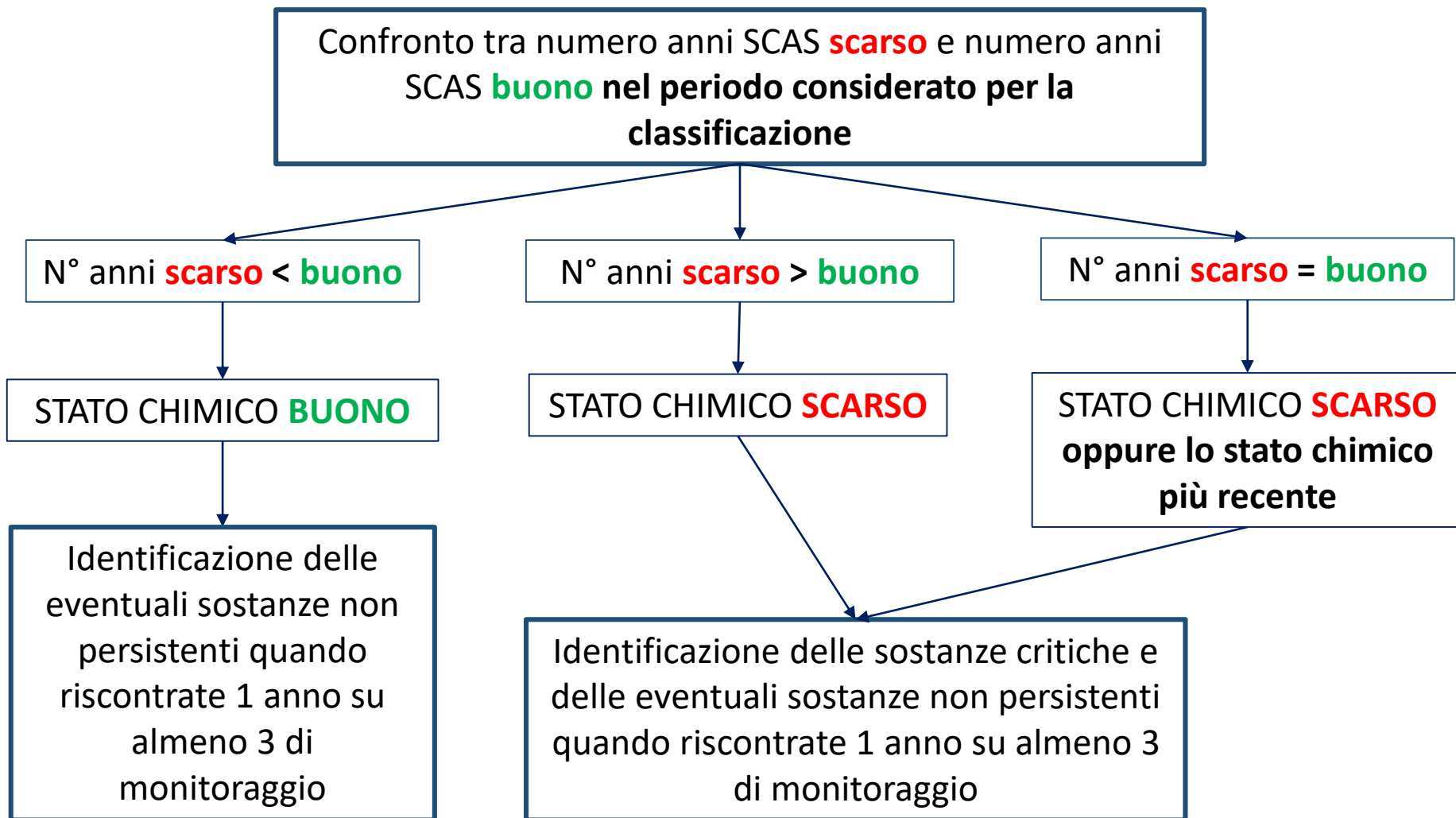
Stato chimico (per singolo anno) **buono** per aumento dei VS

Parametro NON critico

Stato chimico (per singolo anno) **buono**

## Valutazione generale Stato Chimico acque sotterranee (SCAS)

### STEP 3 – Determinazione Stato chimico per anno e per il periodo di monitoraggio (3, 4, 5, 6 anni)



## Valutazione generale Stato Chimico acque sotterranee (SCAS)

### STEP 4 – Valutazione per singola sostanza chimica dell'incidenza percentuale della superficie/volume di corpo idrico sotterraneo in stato chimico scarso nei periodi di valutazione (3, 4, 5, 6 anni)

- Conteggio n° stazioni monitoraggio per corpo idrico nel triennio/sessennio (**TOT Staz. CI**)
- Conteggio n° stazioni del corpo idrico con **SCAS Scarso** per singolo parametro nel periodo di monitoraggio (**TOT Staz. Scarso**)

Calcolo % per singola sostanza: 
$$\frac{\text{TOT Staz. Scarso}}{\text{TOT Staz. CI}} * 100$$

Usare la somma pesata rappresentata dalle stazioni in scarso nel caso in cui sia disponibile un peso per ciascuna stazione rappresentativo di area/volume di corpo idrico.

Incidenza parametro **>20%**

Parametro critico = fallimento per  
Corpo Idrico

STATO CHIMICO

**SCARSO**

Corpo Idrico a RISCHIO

Incidenza parametro **≥10%**

Parametro critico locale. Sostanza  
potenzialmente a rischio per Corpo Idrico

STATO CHIMICO **BUONO**

Corpo Idrico potenziamente  
a RISCHIO

Incidenza parametro **<10%**

Parametro critico locale.

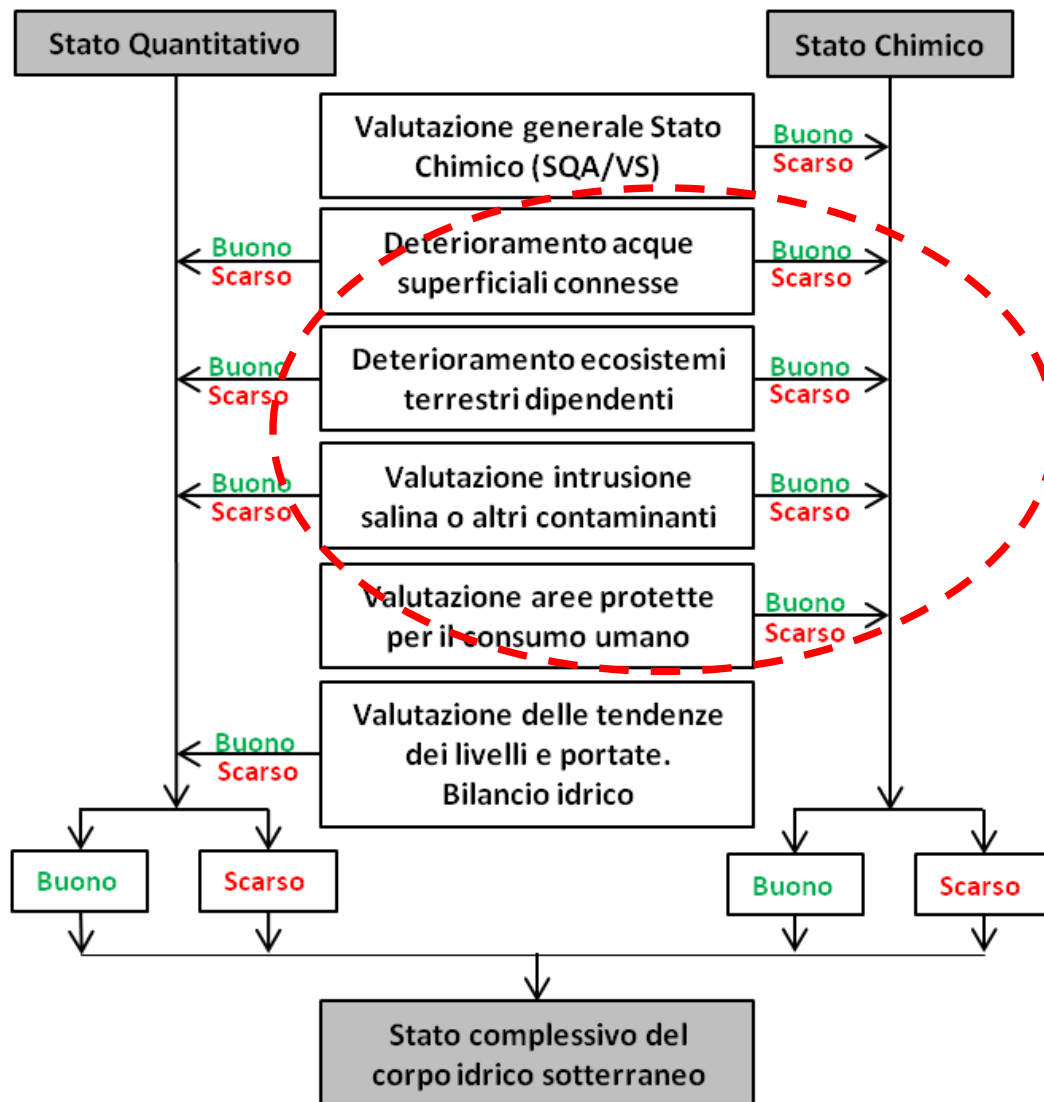
STATO CHIMICO

**BUONO**

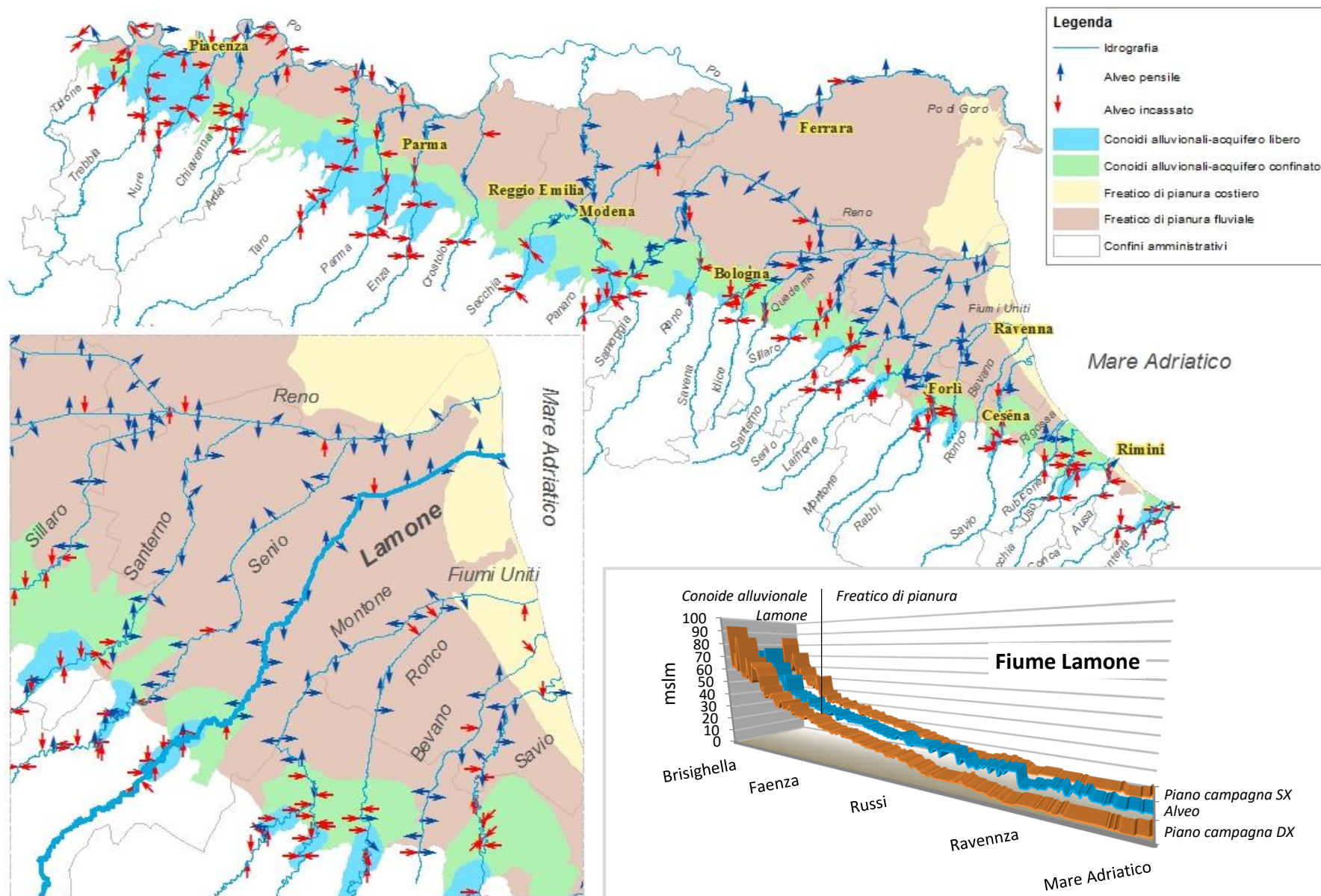
Corpo Idrico NON a RISCHIO



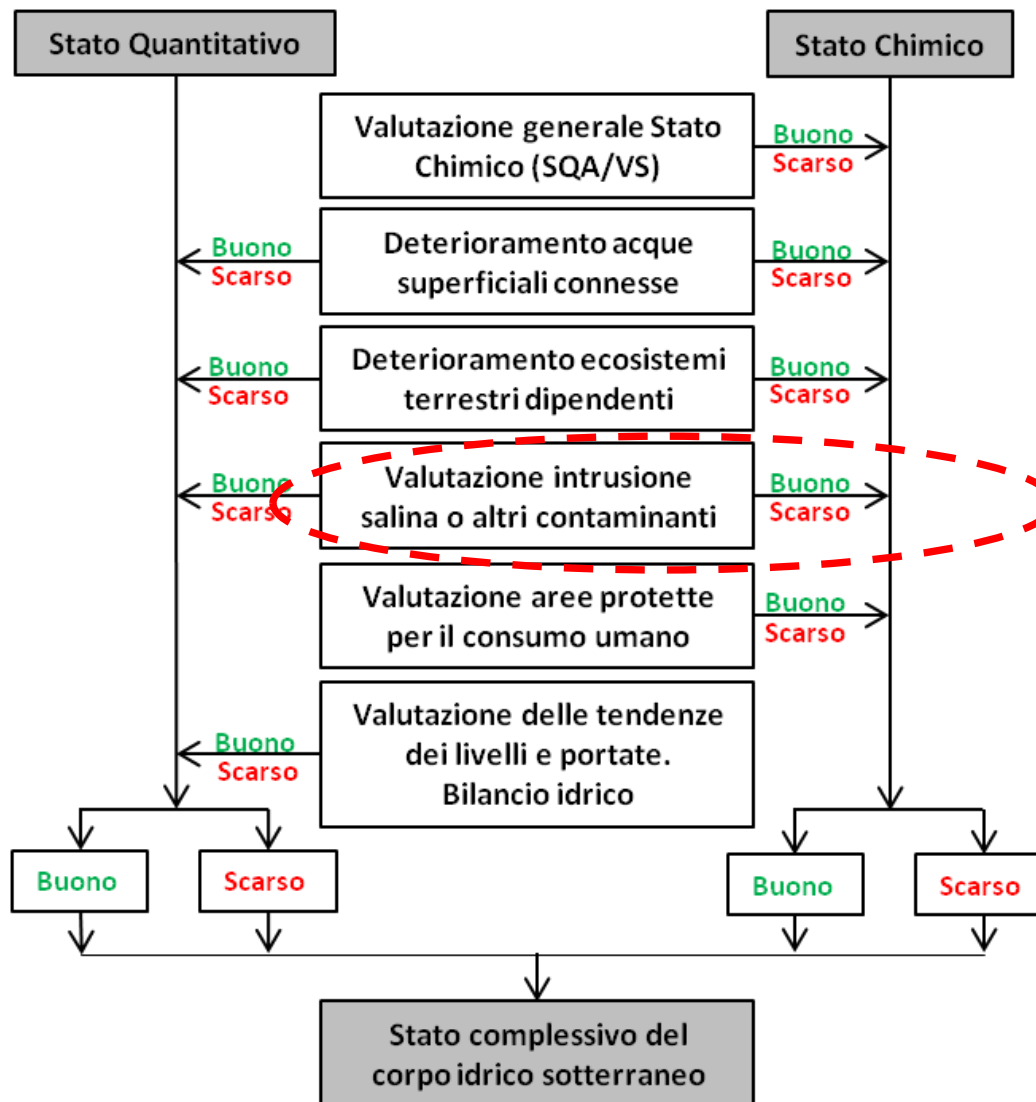
## Schema di valutazione dello stato delle acque sotterranee



## Interazione acque superficiali e acque sotterranee...



## Schema di valutazione dello stato delle acque sotterranee



# 1-Acque-C1: Monitoraggio e Classificazione acque sotterranee

## Sintesi processo di sviluppo

C1.1) Armonizzazione delle modalità di classificazione (triennale e sessennale) e definizione dei cicli di monitoraggio

C1.2) Individuazione dei contenuti minimi dei modelli concettuali idrogeologici a scala regionale e di corpo idrico finalizzati a definire le reti di monitoraggio e la significatività di ciascuna stazione rispetto il corpo idrico

C1.3) Armonizzazione dei criteri di classificazione dello stato chimico puntuale e di corpo idrico considerando i valori di fondo naturale e le sostanze critiche per lo stato chimico non persistenti nel tempo

C1.4) Chiarimenti ed esempi sui criteri di classificazione dello stato quantitativo in particolare dei complessi idrogeologici carbonatici ed esempi di modellazione numerica di flusso in questi ultimi

C1.5) Armonizzazione dei criteri per la valutazione del livello di confidenza nella classificazione dello stato chimico e quantitativo

C1.6) Chiarimenti sulla valutazione dell'analisi di rischio tenendo conto della valutazione degli impatti e delle tendenze dei contaminanti

# 1-Acque-C1: Monitoraggio e Classificazione acque sotterranee

## Sintesi processo di sviluppo

**C1.4) Chiarimenti ed esempi sui criteri di classificazione dello stato quantitativo in particolare dei complessi idrogeologici carbonatici ed esempi di modellazione numerica di flusso in questi ultimi**

**Box di approfondimento: disponibilità**

Arpa Campania

Arpa Toscana

Arpa Sicilia

Arpa Emilia-Romagna