



ANAS s.p.a.

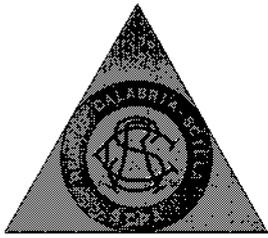
Direzione Generale

DG 87/03

AUTOSTRADA SALERNO-REGGIO CALABRIA

LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1A DELLE NORME CNR/80 DAL KM 423+300 (SVINCOLO DI SCILLA INCLUSO) AL KM 442+920

CODICE UNICO PROGETTO: F31 B05000070001



IMPREGILO - CONDOTTE

Reggio Calabria - Scilla societa' consortile per azioni

PROGETTO ESECUTIVO

| REV. | DATA | DESCRIZIONE | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |
|------|----------|---|-----------|------------------|------------|
| B | 31/01/06 | TERZA EMISSIONE | R. VAIANA | PROF. D.C. FESTA | M.F. RUFFO |
| A | 23/06/06 | EMISSIONE A SEGUITO DI ISTRUTTORIA ANAS | R. VAIANA | PROF. D.C. FESTA | M.F. RUFFO |
| 0 | 20/09/05 | PRIMA EMISSIONE | R. VAIANA | PROF. D.C. FESTA | W. SACCO |

OGGETTO:

INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE, RIPRISTINO E COMPENSAZIONE
MONITORAGGIO AMBIENTALE
RELAZIONE SPECIFICA: AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO



L0411F PE XX GEC 000 00000000 000 AMB RE006 B

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROGETTISTI



C. LOTTI & ASSOCIATI
SOCIETA' DI INGEGNERIA S.p.A. - ROMA

MANDATARIA

ESSE di
Società di Ingegneria s.r.l.

S.T.E. s.r.l.
Structure and Transport Engineering

SINT Ingegneria s.r.l. **STONE S.p.a.**

INGEGNERI CONSULENTI

MANDANTI

Responsabile integrazione prestazioni specialistiche
Prof. Ing. F.M. La Camera

Il Geologo Dott. Guido Venturini

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Dott. Ing. Sergio Lagrotteria

Autostrada SALERNO-REGGIO CALABRIA

**LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO
AL TIPO 1A DELLE NORME CNR/80
DAL KM 423+300 (SVINCOLO DI SCILLA INSCLUSO)
AL KM 442+920**

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE, RIPRISTINO E COMPENSAZIONE
MONITORAGGIO AMBIENTALE
Relazione specifica: ambiente idrico sotterraneo**

SOMMARIO

| | |
|---|----|
| 1. OBIETTIVI E METODOLOGIA PER LA DEFINIZIONE DEI PARAMETRI E DELLE PROCEDURE DI MISURAZIONE | 3 |
| 2. PRESCRIZIONI DERIVANTI DALLE FASI PROGETTUALI PRECEDENTI..... | 3 |
| 3. POZZI E SORGENTI: PARAMETRI RAPPRESENTATIVI DI MISURA E MONITORAGGIO DELLA QUANTITÀ E DELLA QUALITÀ DELLA RISORSA IDRICA SOTTERRANEA | 3 |
| 3.1 MISURA E MONITORAGGIO DELLA QUANTITÀ DELLA RISORSA IDRICA SOTTERRANEA (MISURE IDROLOGICHE) | 4 |
| 3.2 MISURA E MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELLA RISORSA IDRICA SOTTERRANEA (MISURE FISICO- CHIMICO-BATTERIOLOGICHE) | 7 |
| 4. IDENTIFICAZIONE DEI PUNTI IDROLOGICI DA MONITORARE | 12 |
| 5. PRINCIPALI INDICAZIONI NORMATIVE | 13 |
| 6. SCHEDA PUNTO DI RILIEVO POZZO/SORGENTE | 16 |
| 7. SCHEDA MONITORAGGIO POZZO | 17 |
| 8. ALLEGATO A | 19 |

1. OBIETTIVI E METODOLOGIA PER LA DEFINIZIONE DEI PARAMETRI E DELLE PROCEDURE DI MISURAZIONE

Le principali e possibili alterazioni della circolazione idrica sotterranea in riferimento ai lavori e all'opera in progetto può interessare il regime della circolazione idrica sotterranea e il depauperamento della risorsa in qualità e quantità.

È pertanto previsto l'avvio di una attività di campionamento e controllo periodico della risorsa durante le tre fasi temporali: ante, durante e post operam.

Il monitoraggio delle acque sotterranee si attua di fatto sui pozzi e sulle sorgenti presenti in prossimità dell'opera e rappresentano le emergenze della circolazione idrica sotterranea disponibili nelle aree di interesse. In generale, quindi, la conoscenza dell'assetto idrogeologico e delle caratteristiche idrologiche dei corpi idrici sotterranei è basata principalmente su un inventario dei pozzi e delle manifestazioni sorgentizie di vario tipo esistenti, che rappresentano i punti di acquisizione di dati diretti.

Si può garantire il rilievo e le caratteristiche dei corpi idrici mediante due modalità di campionamento:

- indagini per campagne di prelevamento;
- stazioni permanenti che determinano parametri in continuo.

Le indagini per campagne sono condotte con misure periodiche (a frequenza variabile in funzione delle attività di cantiere) presso siti prestabiliti ubicati in modo da rappresentare un valido presidio per la qualità della risorsa d'acqua.

Gli indicatori che vengono monitorati sono comunque definiti in base a:

- prescrizioni normative e legislative nazionali ed europee;
- caratteristiche specifiche degli acquiferi interferiti dalle attività di cantiere.

2. PRESCRIZIONI DERIVANTI DALLE FASI PROGETTUALI PRECEDENTI

Non vi sono particolari prescrizioni derivanti dalle fasi progettuali precedenti.

3. POZZI E SORGENTI: PARAMETRI RAPPRESENTATIVI DI MISURA E MONITORAGGIO DELLA QUANTITÀ E DELLA QUALITÀ DELLA RISORSA IDRICA SOTTERRANEA

3.1. MISURA E MONITORAGGIO DELLA QUANTITÀ DELLA RISORSA IDRICA SOTTERRANEA (MISURE IDROLOGICHE)

Tali misurazioni si basano sulla valutazione del grado di sfruttamento della risorsa idrica. In generale, per la classificazione quantitativa vengono considerati due indicatori:

- portata delle sorgenti o delle emergenze idriche naturali;
- livello piezometrico.

I dati ottenuti nei diversi monitoraggi devono essere elaborati in modo da stabilire alcuni parametri variabili, ed in particolare:

- morfologia della superficie piezometrica;
- escursioni piezometriche;
- variazioni delle direzioni di flusso;
- entità dei prelievi;
- variazioni delle portate delle sorgenti o emergenze naturali delle acque sotterranee;
- eventuali variazioni dello stato chimico indotto dai prelievi;
- movimenti verticali del livello del suolo connesse all'estrazione di acqua dal sottosuolo.

Le misure quantitative concorrono a caratterizzare intrinsecamente sia l'acquifero che l'attuale stato di sfruttamento, così come sintetizzato nella tabella seguente (Cfr tab.1).

| | |
|--------------------------------|---|
| CARATTERISTICHE DELL'ACQUIFERO | Tipologia dell'acquifero |
| | Spessore utile dell'acquifero |
| | Permeabilità dell'acquifero |
| | Coefficiente di immagazzinamento |
| SFRUTTAMENTO DELL'ACQUIFERO | Trend della piezometria |
| | Prelievi civili, industriali, agricoli e zootecnici |

T1 – Indicatori principali per la caratterizzazione intrinseca di un acquifero

La caratterizzazione intrinseca di un acquifero si ottiene a partire da prove di emungimento in pozzi. Lo studio della falda attraverso pozzo è solitamente eseguito in regime di equilibrio (Dupuit-Dupuit/Thiem method).

Le prove di emungimento su pozzi singoli consentono di acquisire dati per la costruzione della curva caratteristica del pozzo (relazione analitica che definisce la portata emungibile in funzione delle depressioni dinamiche di falda), consentendo altresì di valutare la portata critica (limite massimo di sfruttamento consigliabile per il pozzo allo scopo di evitare un degrado irreversibile), la portata di esercizio, la portata

specifica nonchè il suo raggio di azione. Le prove sono eseguite generalmente a gradini di portata crescente (regime di equilibrio) dalla durata variabile di 48+72 ore.

Durante tali applicazioni vengono misurate:

- il livello statico di falda (quota piezometrica dell'acqua di falda in corrispondenza del pozzo quando non si ha alcun emungimento dal pozzo medesimo);
- in funzione delle portate emunte, gli abbassamenti e le risalite piezometriche corrispondenti;
- la portata di esercizio;
- la portata specifica (abbassamento per unità di depressione piezometrica);
- la curva di esaurimento;
- il coefficiente di permeabilità;
- la trasmissività;
- il coefficiente di immagazzinamento;
- e la diffusività.

Delle sorgente è necessario, preventivamente, reperire una raccolta dati pregressi su un intervallo temporale più ampio possibile del regime storico della sorgente stessa ed in oltre eseguire la misura delle seguenti grandezze:

- portata di esercizio;
- portata specifica;
- curva di esaurimento;
- modalità di captazione;
- bacino idrogeologico sotteso.

Infine sia per i pozzi che per le sorgenti risulta necessario un prelievo di campioni da analizzare in laboratorio per definirne le caratteristiche chimico-batterologiche e fisiche con test di biotossicità.

Ogni sopralluogo, rilievo e/o prelievo di campione deve prevedere la compilazione di una scheda di rilevamento, con eventuale documentazione fotografica a supporto, che contempili almeno le informazioni indicate in tab. 2.

| <i>Pozzo</i> | <i>Codice identificativo</i> | <i>Nome Operatore</i> | <i>Data rileva- mento</i> | <i>Ubicazione</i> | <i>Coordinate, quota delle opere interferenti</i> | <i>Proprietario</i> |
|----------------|----------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|-------------------|---|---------------------|
| Pozzo 1 | | | | | | |
| Pozzo 2 | | | | | | |
| Pozzo 3 | | | | | | |
| Pozzo | | | | | | |
| Sorgente 1 | | | | | | |

| | | | | | | |
|------------------|--|--|--|--|--|--|
| Sorgente 2 | | | | | | |
| Sorgente 3 | | | | | | |
| Sorgente | | | | | | |

T2 - Scheda di rilevamento

Sotto il profilo idrologico assumono particolare rilievo le indagini che si rendono necessarie per lo studio ed il controllo del regime delle falde sotterranee, non solo in funzione delle variazioni del livello piezometrico, ma anche in funzione delle portate che vengono sottratte alle falde stesse mediante emungimenti dai pozzi e dalle sorgenti considerate anche in funzione di eventuali interferenze negative che si instaurano tra gli acquiferi e le attività antropiche e le opere previste.

Gli elementi idrologici che in via prioritaria dovranno essere accertati sono costituiti essenzialmente dai livelli freatici e piezometrici e dalle portate che vengono emunte dai pozzi o che defluiscono liberamente dalle sorgenti, tutti elementi da rilevare secondo le metodologie riconosciute dalla legislazione vigente e dalle normative tecniche.

Le misurazioni dovranno essere svolte più volte nell'anno idrologico, e possibilmente in modo contemporaneo ai punti di osservazione di un medesimo corpo idrico. Comunque, data la complessità dell'indagine da effettuare, nella prima fase si potranno utilizzare i dati disponibili relativi a studi già eseguiti o comunque facilmente rilevabili, rivolgendo l'attenzione soltanto a quelle falde interessate o potenzialmente tali da problemi di inquinamento.

Anche le indagini relative alla qualità delle acque dovranno essere effettuate più volte, con frequenza almeno stagionale, nell'anno e possibilmente in modo contemporaneo ai punti di osservazione significativi di un medesimo corpo idrico, scelti in maniera adeguata.

In particolare per la caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei sotto il profilo qualitativo, le determinazioni dovranno essere, in generale, limitate ad un ristretto numero di parametri analitici fondamentali. Accanto a questi si dovranno rilevare, caso per caso, parametri specifici, legati cioè alla presenza di particolari fenomeni di contaminazione.

La fase conoscitiva ha come scopo principale la caratterizzazione qualitativa degli acquiferi. Deve avere come risultato:

- definire lo stato attuale delle conoscenze relative agli aspetti quantitativi e qualitativi delle acque sotterranee;
- costituire una banca dati informatizzata dei dati idrogeologici e idrochimici;
- localizzare i punti d'acqua sotterranea potenzialmente disponibili per le misure;
- ricostruire il modello idrogeologico, con particolare riferimento ai rapporti di eventuale intercomunicazione tra i diversi acquiferi e tra le acque superficiali e le acque sotterranee.

Le informazioni da raccogliere devono essere relative ai seguenti elementi:

- studi precedentemente condotti (idrogeologici, geotecnici, geofisici, geomorfologici, ecc) con relativi eventuali elaborati cartografici (carte geologiche, sezioni idrogeologiche, piezometrie, carte idrochimiche, ecc);
- dati relativi ai pozzi e piezometri, quali: ubicazione, stratigrafie, utilizzatore (pubblico o privato), stato di attività (attivo, in disuso, cementato);
- dati relativi alle sorgenti quali: ubicazione, portata, utilizzatore (pubblico o privato), stato di attività (attiva, in disuso, ecc.);
- dati relativi ai valori piezometrici;
- dati relativi al regime delle portate delle sorgenti;
- dati esistenti riguardanti accertamenti analitici sulla qualità delle acque relative a sorgenti, pozzi e piezometri esistenti;
- reticoli di monitoraggio esistenti delle acque sotterranee.

Devono essere inoltre considerati tutti quegli elementi addizionali suggeriti dalle condizioni locali di insediamento antropico o da particolari situazioni geologiche e geochemiche, nonché della vulnerabilità e rischio della risorsa. Dovranno inoltre essere valutate, se esistenti, le indagini relative alle biocenosi degli ambienti sotterranei.

Le azioni conoscitive devono essere accompagnate da tutte quelle iniziative necessarie ad acquisire tutte le informazioni e le documentazioni in materia presenti presso gli enti che ne dispongono, i quali ne dovranno garantire l'accesso.

Sulla base delle informazioni raccolte, delle conoscenze a scala generale e degli studi precedenti, verrà ricostruita la geometria dei principali corpi acquiferi presenti evidenziando la reciproca eventuale intercomunicazione compresa quella con le acque superficiali, la parametrizzazione (laddove disponibile) e le caratteristiche idrochimiche, e dove presenti, quelle biologiche.

La ricostruzione idrogeologica preliminare dovrà quindi permettere la formulazione di un primo modello concettuale, intendendo con questo termine una schematizzazione idrogeologica semplificata del sottosuolo e una prima parametrizzazione degli acquiferi. In pratica devono essere qui riassunte le proprietà geologiche, le caratteristiche idrogeologiche del sistema, con particolare riferimento ai meccanismi di ricarica degli acquiferi ed ai rapporti tra le falde, i rapporti esistenti tra acque superficiali e acque sotterranee, nonché alle caratteristiche qualitative delle acque sotterranee.

3.2. MISURA E MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELLA RISORSA IDRICA SOTTERRANEA (MISURE FISICO- CHIMICO-BATTERIOLOGICHE)

Le principali e possibili alterazioni della circolazione idrica sotterranea in riferimento ai lavori e all'opera in progetto può interessare il regime della circolazione idrica sotterranea e il depauperamento della risorsa in qualità e quantità. È pertanto prevista l'attivazione di una attività di campionamento e controllo periodico della risorsa durante le tre fasi temporali stabilite: ante, durante e post opera.

Il monitoraggio delle acque sotterranee si attua sui pozzi e sulle sorgenti che rappresentano le emergenze della circolazione idrica sotterranea disponibili nelle aree di interesse.

Si può garantire il rilievo e le caratteristiche dei corpi idrici mediante due modalità di campionamento:

- indagini per campagne di prelevamento;
- stazioni permanenti che determinano parametri in continuo.

Le indagini per campagne sono condotte con misure periodiche (a frequenza variabile in funzione delle attività di cantiere) presso siti prestabiliti ubicati in modo da rappresentare un valido presidio per la qualità della risorsa d'acqua.

Gli indicatori che vengono monitorati sono definiti in base a:

- prescrizioni normative e legislative nazionali ed europee;
- caratteristiche specifiche degli acquiferi interferiti dalle attività di cantiere;
- elementi di riscontro derivanti dalle sperimentazioni pregresse eseguite .

Inoltre, i parametri di misura possono essere definiti anche in funzione della classe di appartenenza (importanza) della singola emergenza idrica:

per ciascun sito:

- livello statico (per pozzi);
- portata (per sorgenti);
- temperatura;
- pH;
- durezza totale;
- conducibilità elettrica specifica in funzione della classe di appartenenza;
- calcio, sodio, alcalinità;
- solfati;
- fosforo totale;
- ossidabilità al permanganato;
- magnesio e rame;
- cadmio, piombo e cromo;
- composti organoalogenati;
- idrocarburi policiclici aromatici;
- escherichia coli, conteggio colonie a 22°C e 37°C;
- batteri coliformi a 37°C;
- nitrati, nitriti, ammoniaca;
- altri eventuali probabili contaminanti.

Le emergenze idriche possono essere suddivise in classi in funzione della tipologia e del possibile rischio di impatto.

Le eventuali stazioni di misura automatiche installate forniscono dati sia sulle caratteristiche fisiche che di qualità dell'acqua e permettono di integrare i dati che si ottengono dalle campagne periodiche; in particolare, vengono misurati i seguenti parametri:

- temperatura;
- portata (su sorgenti);
- livello statico (su pozzi);
- conducibilità elettrica;
- pH.

Le misure della qualità della risorsa idrica sotterranea si basano sulla valutazione di alcuni parametri fisici e chimici definiti "macrodescrittori" dal D.lgt. 152/99 (al quale si rimanda per approfondimenti):

- cloruri;
- conducibilità elettrica;
- ferro;
- ione ammonio;
- manganese;
- nitrati;
- solfati.

Attraverso la valutazione delle misure quantitative può essere quindi definito il cosiddetto Stato Quantitativo delle Acque Sotterranee (Indice SQuAS), che viene ripartito in quattro classi caratterizzate nel modo seguente:

Classe A: impatto antropico nullo o trascurabile con condizioni di equilibrio idrogeologico. Estrazioni o alterazioni della velocità di ravvenamento sono sostenibili sul lungo periodo.

Classe B: impatto antropico ridotto, moderate condizioni di disequilibrio del bilancio, senza però condizione di sovrasfruttamento; sostenibile sul lungo periodo.

Classe C: impatto antropico significativo con notevole uso della risorsa.

Classe D: impatto antropico nullo o trascurabile, ma scarsa potenzialità idrica naturale.

I parametri e i relativi valori numerici di riferimento per la classificazione quantitativa dei corpi idrici sotterranei, dovranno essere definiti dalle regioni utilizzando gli indicatori generali elaborati sulla base del monitoraggio secondo i criteri indicati dalle Agenzie Regionali e Nazionali di Protezione Ambientale, in base alle caratteristiche dell'acquifero (tipologia, permeabilità, coefficienti di immagazzinamento) e del relativo sfruttamento (tendenza piezometrica o delle portate, prelievi per vari usi).

Un corpo idrico sotterraneo è in condizioni di equilibrio quando le estrazioni o le alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sono sostenibili per lungo periodo (almeno 10 anni): sulla base delle alterazioni misurate o previste di tale equilibrio viene definito lo stato quantitativo.

Analogamente, la rilevazione delle misure chimiche, in particolare dei parametri macrodescrittori, consente di rilevare lo Stato Chimico delle Acque Sotterranee (Indice SCAS), secondo la tabella di seguito riportata:

Le Misure Chimiche riguarderanno le rilevazioni dei parametri di seguito riportati

| Parametro | Unità di misura | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | Classe 4 | Classe 0 |
|-------------------------|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|
| Conducibilità elettrica | μScm^{-1} (20°C) | ≤ 400 | ≤ 2500 | ≤ 2500 | > 2500 | > 2500 |
| Cloruri | mg/l | ≤ 25 | ≤ 250 | ≤ 250 | > 250 | > 250 |
| Manganese | $\mu\text{g/l}$ | ≤ 20 | ≤ 50 | ≤ 50 | > 50 | > 50 |
| Ferro | $\mu\text{g/l}$ | < 50 | < 200 | ≥ 200 | > 200 | > 200 |
| Nitrati | mg/l | ≤ 5 | ≤ 25 | ≤ 50 | > 50 | - |
| Solfati | mg/l | ≤ 25 | ≤ 250 | ≤ 250 | > 250 | > 250 |
| Ione ammonio | mg/l | $\leq 0,05$ | $\leq 0,5$ | $\leq 0,5$ | $> 0,5$ | $> 0,5$ |

T3 - Classificazione chimica in base ai macrodescrittori (D.lgt. 152/99)

Per ogni parametro va calcolato il valore medio nel periodo di riferimento considerato. La classificazione è determinata dal valore di concentrazione peggiore riscontrato nei diversi parametri.

A seconda della classe chimica in cui ricade il corpo idrico sotterraneo oggetto di indagine, può essere definito il relativo Stato Qualitativo, ripartito nelle seguenti classi di qualità:

| | |
|------------------|--|
| Classe 1. | impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche. |
| Classe 2 | impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo; buone caratteristiche idrochimiche. |
| Classe 3 | impatto antropico significativo ; caratteristiche idrochimiche in genere buone; alcuni segnali di compromissione |
| Classe 4 | impatto antropico rilevante; caratteristiche idrochimiche scadenti. |
| Classe 0 | impatto antropico nullo o trascurabile, ma caratteristiche idrochimiche naturali particolari. |

T4 - Definizione dello stato qualitativo delle classi chimiche di classificazione.

L'interpolazione delle Classi A, B, C, D (Indice SQuAS) e delle Classi 1, 2, 3, 4, 0 (SCAS), utilizzando lo schema sotto riportato, fornisce lo Stato Ambientale (quali-quantitativo) delle Acque Sotterranee (Indice SAAS).

Affinché le misure assumano significatività, occorre che le misure quantitative vengano effettuate almeno mensilmente sui piezometri e pozzi. Sulle sorgenti può essere necessaria una maggior frequenza nelle misurazioni.

Per quanto riguarda le analisi chimiche queste debbono essere effettuate almeno con cadenza semestrale in corrispondenza dei periodi di massimo e minimo deflusso delle acque sotterranee.

| Stato elevato | Stato buono | Stato sufficiente | Stato scadente | Stato 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 |

T5 - Stato ambientale dei corpi idrici sotterranei (D.lgt. 152/99)

Le definizioni dei cinque stati di qualità ambientale sono riportate nello schema seguente di tab.6 così come espone nel D.lgt. 152/99.

| | |
|-----------------------------|---|
| Elevato | Impatto antropico nullo o trascurabile sulla qualità e quantità della risorsa, con l'eccezione di quanto previsto nello stato naturale particolare; |
| Buono | Impatto antropico ridotto sulla qualità e/o quantità della risorsa; |
| Sufficiente | Impatto antropico ridotto sulla quantità, con effetti significativi sulla qualità tali da richiedere azioni mirate ad evitarne il peggioramento; |
| Scadente | Impatto antropico rilevante sulla qualità e/o quantità della risorsa con necessità di specifiche azioni di risanamento; |
| Naturale Particolare | Caratteristiche qualitative e/o quantitative che pur non presentando un significativo impatto antropico, presentano limitazioni d'uso della risorsa per la presenza naturale di particolari specie chimiche o per il basso potenziale quantitativo. |

T6 - Definizione degli stati ambientali dei corpi idrici sotterranei (D.lgt. 152/99)

Vengono inoltre previsti diversi parametri addizionali che comprendono i metalli pesanti, ed alcuni inquinanti organici (composti alifatici alogenati totali, pesticidi totali e individuali), i cui valori, se superiori ai valori riportati nella legge, fanno rientrare le acque nella classe 4, ossia la peggiore.

| Inquinanti inorganici | µg/L | Inquinanti organici | µg/L |
|-----------------------|-------|-------------------------------------|------|
| Alluminio | ≤200 | Composti alifatici alogenati totali | 10 |
| Antimonio | ≤5 | di cui: | |
| Argento | ≤10 | - 1,2-dicloroetano | 3 |
| Arsenico | ≤10 | Pesticidi totali ⁽¹⁾ | 0,5 |
| Bario | ≤2000 | di cui: | |
| Berillio | ≤4 | - aldrin | 0,03 |
| Boro | ≤1000 | - dieldrin | 0,03 |
| Cadmio | ≤5 | - eptacloro | 0,03 |
| Cianuri | ≤50 | - eptacloro epossido | 0,03 |
| Cromo tot. | ≤50 | Altri pesticidi individuali | 0,1 |
| Cromo VI | ≤5 | Acilamide | 0,1 |
| Ferro | ≤200 | Benzene | 1 |
| Fluoruri | ≤1500 | Cloruro di vinile | 0,5 |
| Mercurio | ≤1 | IPA totali ⁽²⁾ | 0,1 |

| | | | |
|---------|-------|--|------|
| Nichel | ≤20 | Benzo (a) pirene | 0,01 |
| Nitriti | ≤500 | (1) In questo parametro sono compresi tutti i composti organici usati come biocidi (erbicidi, insetticidi, fungicidi, acaricidi, algicidi, nematocidi ecc.); | |
| Piombo | ≤10 | | |
| Rame | ≤1000 | | |
| Selenio | ≤10 | | |
| Zinco | ≤3000 | | |
| | | (2) Si intendono in questa classe i seguenti composti specifici: benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(ghi)perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene. | |

T7 - Parametri addizionali (D.lgt. 152/99)

4. IDENTIFICAZIONE DEI PUNTI IDROLOGICI DA MONITORARE

In riferimento a quanto indicato nelle relazione geologiche ed idrogeologiche, nell'allegato A (pag. da 13 a 23), sono stati stralciati ed identificati i pozzi e le sorgenti che ricadono nella zona di interesse dell'infrastruttura stradale da realizzare.

Sono stati identificati con codice alfanumerico, crescente dalla progressiva chilometrica km 423+300 al km 442+920 :

- n° 15 pozzi (sigla identificativa Pj, con j = 1,... 15);
- n° 16 sorgenti (sigla identificativa Si, con j = 1,... 16).

Per i singoli monitoraggi è necessario compilare la seguente tabella:

| Regione di localizzazione del rilevamento | Comune di localizzazione del rilevamento | Opere previste nel territorio comunale | Nome della sorgente o del pozzo | N° dei punti prescelti per il campionamento | Sigla del punto di rilevamento |
|---|--|--|---------------------------------|---|--------------------------------|
| Calabria | Scilla | Inizio DG40/41 | P01 | | |
| Calabria | Scilla | Inizio DG40/41 | S01 | | |
| Calabria | Scilla | Viabilità cava 3 | S02 | | |
| Calabria | Scilla | Viabilità cava 3 | S03 | | |
| Calabria | Scilla | Viadotto Livorno | S04 | | |
| Calabria | Scilla | Viadotto Livorno | P02 | | |
| Calabria | Scilla | Galleria Paci | S05 | | |
| Calabria | Scilla | Galleria Paci | S06 | | |
| Calabria | Scilla | Ponte Monacena | S07 | | |
| Calabria | Scilla | Galleria Paci | S08 | | |
| Calabria | Scilla – Villa S.Giovanni | Galleria Paci – Viadotto S.Gregorio | S09 | | |
| Calabria | Scilla – Villa S.Giovanni | Viadotto S.Gregorio | S10 | | |

| | | | | | |
|----------|------------------|-----------------------------|-----|--|--|
| Calabria | Villa S.Giovanni | Cantiere CG1 | S11 | | |
| Calabria | Villa S.Giovanni | Viadotto Santa Trada | S12 | | |
| Calabria | Villa S.Giovanni | Viadotto La Ticogna | S13 | | |
| Calabria | Villa S.Giovanni | Viadotto Piria | S14 | | |
| Calabria | Villa S.Giovanni | Viadotto Zagarella 1 | P03 | | |
| Calabria | Villa S.Giovanni | Centro abitato di Ferrito | P04 | | |
| Calabria | Villa S.Giovanni | Galleria Piale | P05 | | |
| Calabria | Villa S.Giovanni | Galleria Piale | S15 | | |
| Calabria | Villa S.Giovanni | Galleria Piale | S16 | | |
| Calabria | Reggio Calabria | Viadotto Fiumara di Catona | P06 | | |
| Calabria | Reggio Calabria | Viadotto Fiumara di Catona | P07 | | |
| Calabria | Reggio Calabria | Viadotto Fiumara di Catona | P08 | | |
| Calabria | Reggio Calabria | Viadotto Fiumara di Catona | P09 | | |
| Calabria | Reggio Calabria | Viadotto Fiumara di Catona | P10 | | |
| Calabria | Reggio Calabria | Viadotto Fiumara di Catona | P11 | | |
| Calabria | Reggio Calabria | Cantiere CG3 | P12 | | |
| Calabria | Reggio Calabria | Cantiere CG3 | P16 | | |
| Calabria | Reggio Calabria | Svincolo Fiumara di Gallico | P13 | | |
| Calabria | Reggio Calabria | Svincolo Fiumara di Gallico | P14 | | |
| Calabria | Reggio Calabria | Svincolo Fiumara di Gallico | P15 | | |

T8 - Tabella di monitoraggio

I punti prescelti per il campionamento e quindi la sigla che li identifica saranno definiti e scelti al momento del monitoraggio, considerando le condizioni del contesto in cui si trova il pozzo o la sorgente.

5. PRINCIPALI INDICAZIONI NORMATIVE

Le principali indicazioni normative (il quadro normativo proposto non è da considerarsi del tutto esaustivo) si riferiscono ai seguenti atti comunitari, nazionali e regionali:

Normativa comunitaria

- Direttiva 76/160/CEE (qualità delle acque di balneazione);
- Direttiva 76/464/CEE (inquinamento provocato da alcune sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico);
- Direttiva 78/659/CEE (qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci);
- Direttiva 83/98/CEE (qualità delle acque destinate al consumo umano);
- Direttiva 91/271/CEE (trattamento delle acque reflue urbane);
- Direttiva 91/676/CEE (protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole);
- Direttiva 2000/60/CEE del 23 ottobre 2000 (direttiva quadro per l'azione comunitaria in materia di acque);
- Regolamento CE n.1260/1999 e seguenti (disciplina dell'intervento dei fondi strutturali comunitari per la programmazione 2000/2006);
- Regolamento CE n.1685/2000 (norme di attuazione del regolamento CE 1260/99, per la parte riguardante l'ammissibilità delle spese);
- Regolamento CE n.2001/37/03 (disciplina comunitaria degli aiuti di Stato per la tutela dell'ambiente);
- Regolamenti CE n.438/2001 e CE n.448/2001 (norme di attuazione del regolamento CE 1260/99, per la parte relativa ai sistemi di gestione e di controllo);

Normativa nazionale (leggi, regolamenti, decreti, indirizzi e circolari)

- Legge 18 maggio 1989 n. 183 (norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo);
- Legge 7 agosto 1990, n. 241 e successive modificazioni e integrazioni (norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi);
- Legge 19 febbraio 1992, n. 142;

- Legge 5 gennaio 1994, n.36 e successive modificazioni e integrazioni (riorganizzazione dei servizi idrici);
- Legge 11 febbraio 1994 n.109 (legge quadro in materia di lavori pubblici e successive modifiche ed integrazioni);
- Decreto legislativo 11 maggio 1999, n.152 (disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della Direttiva 91/271/CEE e della Direttiva 91/676/CEE come modificato e integrato dal Decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 258);
- Decreto legislativo 2 febbraio 2001, n.31 (attuazione della Direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano);
- Legge 28 dicembre 2001 n.448 (Legge finanziaria 2002) ed in particolare l'articolo 35, relativo alle norme in materia di servizi pubblici locali;
- Decreto legislativo 267/2000 (Testo unico degli Enti Locali, così come modificato dall'art.35 della Legge 28 dicembre 2001 n.448 - Legge finanziaria 2002);
- Legge 31 luglio 2002 n.179 (disposizioni in materia ambientale);
- Decreto legislativo 31/2001 (attuazione della Direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano);
- Decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 1982, n. 470 (fissa i requisiti chimici, fisici, microbiologici e biologici per l'idoneità delle acque alla balneazione);
- Legge n.979 del 31 dicembre 1982 (disposizioni per la difesa del mare);
- Decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n.236 (attuazione della Direttiva comunitaria 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'articolo 15 della Legge 16 aprile 1987, n.183);
- Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici 1 agosto 1996 (regole per la determinazione del metodo normalizzato per le determinazioni delle tariffe del Servizio Idrico Integrato ai sensi della Legge 5 gennaio 1994 n.36).

Normativa Regione Calabria

- Legge Regione Calabria n.10 del 09/10/1997 Norme in materia di valorizzazione e razionale utilizzazione delle risorse idriche e di tutela delle acque dall'inquinamento. Delimitazione degli ambiti territoriali ottimali per la gestione del Servizio idrico integrato;
- Legge Regione Calabria n.35 del 29/11/1996 "Costituzione dell'Autorità di Bacino Regionale in attuazione della L. 18/05/1989 n.183 e successive modifiche ed integrazioni;
- Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico della Calabria adottato dall'Autorità di Bacino Regionale in data 29/10/2001 ed approvato dal Consiglio Regionale il 28.12.2001.

6. SCHEDA PUNTO DI RILIEVO POZZO/SORGENTE

| Punto di rilevamento: POZZO/SORGENTE | | | | |
|---|--------------|---------------------------|-----------------|--------------|
| Denominazione | | Codice di identificazione | | Data rilievo |
| Rilevatore | | Ente Proprietario | | |
| Regione | Provincia | | Comune | |
| Riferimento Cartografico | | Coordinate Gauss Boaga | Lat.= Long.= | Quota (mt) |
| Progressiva delle opere interferenti | | Distanza dalle opere | | |
| Riferimenti Amministrativi | | | | |
| Ente Gestore | Proprietario | | Utilizzatore | |
| Responsabile | | | | |
| Cartografia del punto: Localizzazione del punto di misura | | | | |

7. SCHEDA MONITORAGGIO POZZO

| MONITORAGGIO POZZO | | | | | | | | |
|---|-------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------|--------------|--------------|-------------|
| Denominazione | | Codice di identificazione | | | Data rilievo | | | |
| Parametri di utilizzo | | | | | | | | |
| Portata emunta | Periodo di utilizzo | | Livello statico | | Portata di esercizio | | | |
| Parametri idrogeologici | | | | | | | | |
| Descrizione geologica | | | | | | | | |
| Tipo di acquifero | | | | | | | | |
| Prova di portata a gradini - regime di equilibrio | | | | | | | | |
| data | orario | | | Portata Q (l/s) | livelli piezometrici (mt) | | | Annotazioni |
| | ore | min | sec | | pozzo | piezometro 1 | piezometro 2 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Parametri idrodinamici calcolati | | | | | | | | |
| Portata specifica | Conducibilità idraulica | | Trammissività | | Coefficiente di immagaz. | | | |
| Parametri tecnici del pozzo | | | | | | | | |
| Descrizione opera | | | | | | | | |
| Stato igienico | | | | | | | | |
| Profondità | | | | | | | | |
| Posizione dei filtri | | | | | | | | |
| Tipo di pompa | | | | | | | | |
| Tipo di perforazione, tubo di rivestimento, sigillatura | | | | | | | | |

| | | | | | |
|-------------------------------|--|-------------------|--|-------|-------------------------|
| del perforo | | | | | |
| Parametri site | | | | | |
| Temperatura dell'aria | | Temperatura acqua | | Ph-Eh | Conducibilità elettrica |
| Episodi di inquinamento | | | | | |
| nitriti | | | | | |
| nitrati | | | | | |
| ferro | | | | | |
| manganese | | | | | |
| metalli pesanti | | | | | |
| idrocarburi | | | | | |
| idrocarburi alogenati | | | | | |
| fitofarmaci | | | | | |
| carica batterica | | | | | |
| altro | | | | | |
| Qualità spaziale dell'aria | | | | | |
| Aree con problemi particolari | | | | | |
| Note | | | | | |
| Allegati | | | | | |
| Nome del rilevatore | | | | | |

**AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO
RELAZIONE DI MONITORAGGIO**

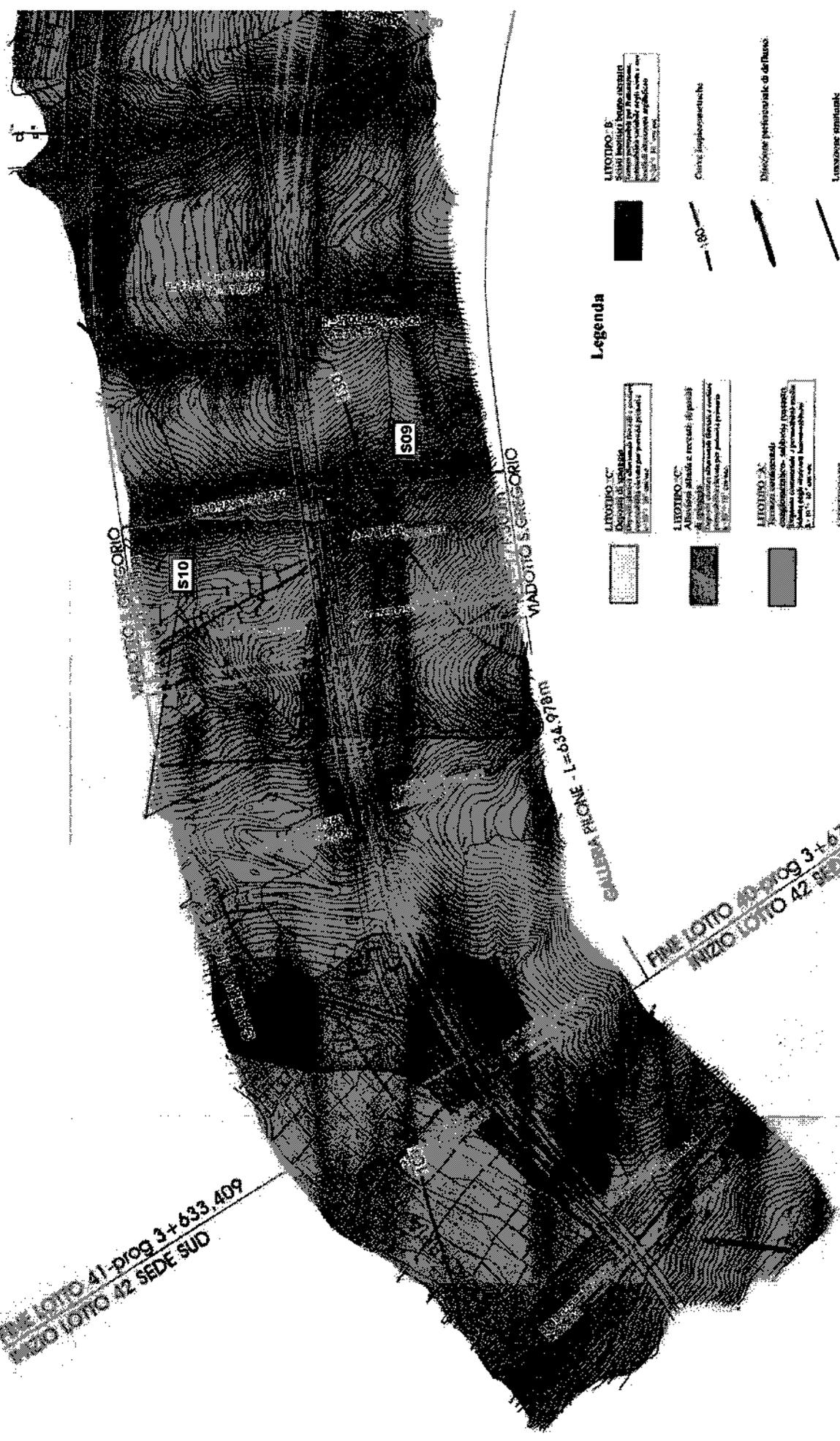
**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE, RIPRISTINO E COMPENSAZIONE
MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Allegato A alla relazione specifica: idrico sotterraneo

FINE LOTTO 41-prog 3+633.409
INIZIO LOTTO 42 SEDE SUD

FINE LOTTO 40-prog 3+670.978
INIZIO LOTTO 42 SEDE NORD

DG 87/03



Legenda

- | | | | |
|--|---|--|---|
| | LITOTIPO "C" Aree di vegetazione arborea, cespugliosa e erbacea, con presenza di arbusti perenni e perenni perenni. | | LITOTIPO "B" Aree di vegetazione arborea, cespugliosa e erbacea, con presenza di arbusti perenni e perenni perenni. |
| | LITOTIPO "C" Aree di vegetazione arborea e recinti, ripariali e di vegetazione arborea, cespugliosa e erbacea, con presenza di arbusti perenni e perenni perenni. | | Contorni topografici |
| | LITOTIPO "A" Aree di vegetazione arborea, cespugliosa e erbacea, con presenza di arbusti perenni e perenni perenni. | | Divisione periferica di affluenti |
| | LITOTIPO "B" Aree di vegetazione arborea, cespugliosa e erbacea, con presenza di arbusti perenni e perenni perenni. | | Limitazione amministrativa |
| | | | Segnalo |
| | | | Pozzo |

