

W 0 0

1 0 2

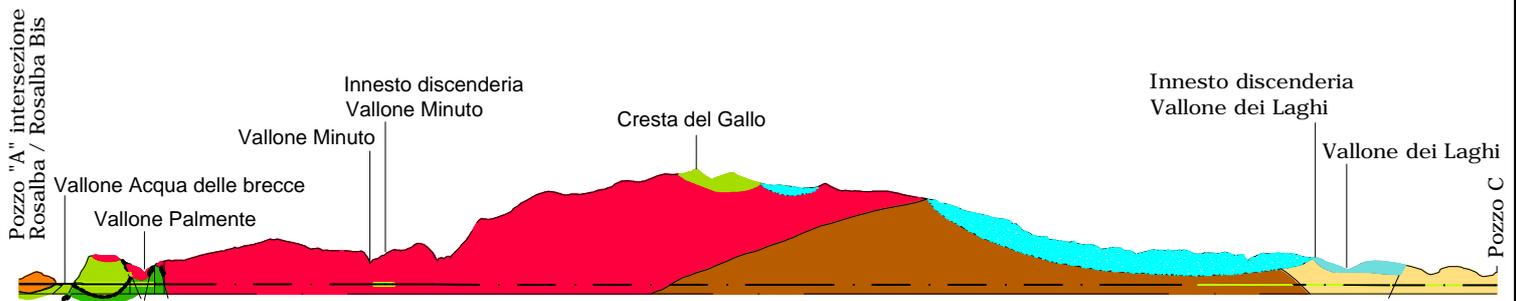
Presidenza del Consiglio dei Ministri

C 2

COMMISSARIO STRAORDINARIO EX L.135/97

per le opere d'integrazione dell'Acquedotto del Sele-Calore

COMMISSARIO DELEGATO EX O.P.C.M. DEL 12.03.2010 N°3858



OPERE DI COMPLETAMENTO DELLA GALLERIA ALTERNATIVA ALLA GALLERIA "PAVONCELLI" DELL'ACQUEDOTTO SELE - CALORE DETTA "PAVONCELLI BIS"

DETTAGLIO COSTRUTTIVO

3	<input type="text"/>				
2	<input type="text"/>				
1	040515	Emissione	L.Visci	A. Di Fabio	S. Canale
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

COMMESSA

L 8 6 0 E

OPERA:

**OTTEMPERANZA V.I.A. E MONITORAGGIO
AMBIENTALE**

TITOLO ELABORATO:

DETTAGLIO DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - RELAZIONE (ELAB, 102-EG_AM_E_R_02
DEL 16/10/2012), IN OTTEMPERANZA AL D.D. PROT.DVA-DEC-2015-0000090 DEL 15/04/2015

CODICE ELABORATO:

EG AM ER 02 - C2

SCALA:

IMPRESE:

 **VIANINI LAVORI** S.p.A.
(Capogruppo Mandataria)

 **Ghella**
(Mandante)

 **GIUZIO**
(Cooptata)

PROGETTISTI:

TECNIC
Consulting Engineers
(Capogruppo Mandataria)

 **VIANINI INGEGNERIA** S.p.A.
(Mandante)

Sommario

1. PREMESSA.....	2
2. ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE.....	3
2.1 ACQUE SUPERFICIALI	5
2.1.1 Riferimenti normativi	5
2.1.2 Monitoraggio.....	8
2.1.3 Caratterizzazione delle acque superficiali.....	12
2.1.4 Dettaglio del set analitico di monitoraggio delle acque superficiali - fase corso d'operam	13
2.2 ACQUE SOTTERRANEE	14
2.2.1 Riferimenti normativi	15
2.2.2 Monitoraggio.....	17
2.2.3 Campionamento piezometri e analisi di laboratorio	21
2.2.4 Campionamento sorgenti e analisi di laboratorio.....	23
2.2.5 Dettaglio del set analitico di monitoraggio delle acque sotterranee e di falda - fase corso d'operam.....	25
3. SCARICHI IDRICI.....	28
3.1 ACQUE PROVENIENTI DA LAVORAZIONE (ACQUE DI PERFORAZIONE).....	28
3.2 FANGHI DI PERFORAZIONE	29
3.3 ACQUE PROVENIENTI DA SERVIZI IGIENICI.....	29
3.4 ACQUE DI PRIMA PIOGGIA PROVENIENTI DA PIAZZALI IMPERMEABILIZZATI.....	29
3.5 ALTRI SCARICHI	31
3.6 FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO.....	31
3.7 TIPOLOGIA DI ACQUE SCARICATE E MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	31
4. GESTIONE ED ELABORAZIONE DATI.....	33

1. PREMESSA

Il presente Piano di monitoraggio costituisce dettaglio operativo in rispondenza a quanto richiesto nella prescrizione n. 5 di cui alla Determina Direttoriale prot. DVA-DEC-2015-0000090 del 15/04/2015

L'elaborato analizza nel dettaglio, per le matrici acque superficiali e sotterranee, le attività di monitoraggio previste lungo il tracciato degli scavi della galleria e nei siti di deposito provvisorio, evidenziando i punti oggetto di monitoraggio, le modalità e le relative tecniche.

Il documento è costituito da stralci e focus di dettaglio del Piano di Monitoraggio Ambientale in vigore (cod. Elab. 102 – EG_AM_E_R_02 del 16/10/2012,) già integrato in ottemperanza alle prescrizioni contenute nel Decreto di compatibilità ambientale n° 587 emesso il 3/12/2010 ai sensi dell'art. 165 D.lgs. 163/2006.

E' chiaro pertanto che per quanto attiene le restanti componenti ambientali (Suolo e sottosuolo, atmosfera, rumore, vegetazione flora fauna ed ecosistemi, paesaggio) non riportate nel presente documento, si rimanda alla lettura di integrale del succitato elaborato.

Si precisa che il monitoraggio viene effettuato di concerto con l'ARPA regionale in ottemperanza alla convenzione già sottoscritta con l'Ente in data 17/12/2013 Rep m. 496.

Costituiscono parte integrante del presente documento:

- DETTAGLIO DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - PLANIMETRIA (ELAB, 102-EG_AM_E_D_01 DEL 16/10/2012), IN OTTEMPERANZA AL D.D. PROT.DVA-DEC-2015-0000090 DEL 15/04/2015 (CODICE ELAB. 101 – EG_AM_E_D_01 – C2)
- DETTAGLIO DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - CRONOPROGRAMMA MONITORAGGIO DELLE MATRICI ACQUE SUPERFICIALI /SOTTERRANEE E SCARICHI IDRICI, IN OTTEMPERANZA AL D.D. PROT.DVA-DEC-2015-0000090 DEL 15/04/2015 (CODICE ELAB. 101 – EG_AM_E_D_01 – C3)

2. ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

Per monitoraggio ambientale si intende l'insieme dei controlli, periodici o continui, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali coinvolte nella realizzazione e nell'esercizio delle opere.

Il monitoraggio, nelle sue diverse fasi, deve essere programmato con lo scopo di tutelare il territorio e la popolazione residente dalle possibili modificazioni che la costruzione dell'opera ed il successivo esercizio possono comportare.

Si assumono come riferimento (o "stato zero") i valori registrati prima dell'intervento (*ante operam*); si eseguono poi misurazioni nel corso delle fasi di costruzione (in corso d'opera) e infine si valuta lo stato di *post operam* per definire la situazione ambientale a lavori conclusi con l'opera esercizio.

Il numero di dati disponibili e gli studi sugli elementi che normalmente modificano l'andamento dei livelli di falda, ha consentito di ottenere un modello dell'area sufficientemente accurato ed orientato alla definizione degli eventuali possibili rischi che la realizzazione di un'opera come la galleria Pavoncelli Bis può determinare, in generale, sul delicato equilibrio delle acque sotterranee ed, in particolare, sulla Sorgente Sanità di Caposele.

Nello specifico, dallo studio condotto è emerso che la Sorgente Sanità di Caposele è caratterizzata da un regime altalenante, con un massimo di piena nei mesi di Maggio e Giugno ed un minimo assoluto nei mesi di Novembre e Dicembre.

Confrontando i dati delle portate della Sorgente Sanità con quelli delle piogge registrate alla stazione meteorologica di Caposele, è possibile verificare che nel complesso il massimo relativo della portata media della Sorgente Sanità risulta sfasato di 5 ÷ 6 mesi rispetto a quello della piovosità.

Nell'area compresa fra la Sorgente Sanità ed il tratto di galleria allagato affiora la porzione superiore di un complesso geologico (unità carbonatica Alburno Cervati) che è rappresentato da diversi tipi di rocce, di cui si sono ricostruiti gli andamenti e i rapporti nell'intera area interessata, nonché studiate alcune caratteristiche, come la permeabilità (favorita dalla porosità dei materiali o dal loro livello di fessurazione, nel caso dei calcari anche dal carsismo – presenze grotte all'interno dei calcari), che permettono l'infiltrazione delle acque.

Nella zona si distinguono chiaramente anche le faglie (rottture degli ammassi rocciosi, che sono causa dei terremoti della zona). La presenza di faglie, variamente orientate, determina la

presenza di diversi livelli di falda (piezometria), motivo per cui sia lungo il Vallone Acqua delle Breccie che lungo il Torrente Palmente non si rinvencono importanti scaturigini (sorgenti).

È accertata la connessione idrogeologica fra le acque di falda rinvenute al di sotto delle Coste di Santa Lucia e la falda idrica che ha nella Sorgente Sanità il suo principale punto di recapito. Le misure e gli accertamenti svolti, hanno confermato che le acque sotterranee intercettate dallo scavo della galleria è in diretta comunicazione con la Sorgente Sanità.

Un ultimo elemento da tenere in considerazione, che influenza l'andamento della falda, riguarda l'attività sismica dell'area, infatti, dai dati analizzati è possibile stabilire il rapporto causa-effetto esistente fra gli eventi sismici e le variazioni di portata delle sorgenti, questo fenomeno è stato particolarmente avvertito a seguito del terremoto distruttivo del 23 novembre 1980.

Gli effetti dei terremoti si riflettono soprattutto nelle formazioni poste lungo la parte orientale della Galleria Pavoncelli bis (Flysch di Materdomini e Argille Varicolori), come testimoniato dagli effetti subiti alla Galleria Pavoncelli esistente in occasione del terremoto del 1980, che ha causato fratture e discontinuità di ogni genere, pur lasciando spazio alla circolazione acquifera.

Nonostante l'evento sismico del novembre del 1980 e le perdite di portata registrate alla sorgente (che ammontano a circa 700 litri al secondo) durante le operazioni di scavo del cosiddetto "Tratto in acqua" della Galleria Pavoncelli bis nell'estate del 1992, il regime idrologico della Sorgente Sanità non risulta essere stato condizionato dai lavori, ma le sue variazioni si devono principalmente all'andamento delle piogge cadute in quel periodo ed in quelli immediatamente precedenti.

Questo è un elemento rilevante, tenuto in debita considerazione al momento della progettazione della nuova Galleria Pavoncelli bis. Infatti, il volume di acqua pompata all'interno dell'acquedotto non deve superare il volume di ricarica delle sorgenti, con maggior attenzione nei periodi di magra che ricadono nei mesi di novembre e dicembre, dovuti ad un aridità climatica dei mesi luglio e agosto. Tale aspetto è da monitorare e tenere sotto continuo controllo, in quanto rilevante ai fini dell'intero equilibrio idrogeologico dell'area, oltre che al potenziale di pompaggio necessario per alimentare la rete dell'acquedotto.

In riferimento al deflusso minimo vitale (DMV) dei corsi d'acqua dell'area d'intervento, poiché non saranno effettuati ulteriori emungimenti e non sono presenti acquiferi estesi e/o continui all'interno delle formazioni attraversate dalla Galleria Pavoncelli Bis, saranno comunque garantite le attuali portate.

Eventuali modifiche del DMV, deflusso minimo vitale dei corsi d'acqua della zona, ossia del minimo quantitativo di acque che deve essere garantito per tutelare la vita acquatica di fiumi e torrenti, saranno imputabili esclusivamente alle variazioni stagionali dell'andamento delle piogge e quindi le eventuali riduzioni dei quantitativi d'acqua sono legali all'aumento della siccità (deficit idrico). Tali eventualità si sono già verificate in passato, ma solo in concomitanza con annate particolarmente siccitose. La gestione del deflusso minimo vitale è di competenza del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale e ogni richiesta di modifica di eventuali prelievi delle acque deve essere oggetto di specifica Concessione da parte della Regione Campania.

2.1 Acque superficiali

Ai fini di una buona esecuzione del monitoraggio della componente "Acque superficiali" vanno dapprima definiti i rapporti tra le azioni previste in progetto ed i seguenti recettori:

- corpi idrici potenzialmente interessati dalle alterazioni dirette o indirette provocate dai cantieri e dalle lavorazioni;
- reticolo idrografico superficiale eventualmente modificato dalla costruzione di rilevati e di gallerie.

quindi occorre individuare anche l'eventuale presenza di:

- eventuali sorgenti puntuali di interferenza (es. scarichi idrici, serbatoi etc.);
- l'efficacia delle misure di prevenzione adottate e di quelle correttive eventualmente attuate.

Tale verifica verrà effettuata mediante la programmazione di mirati sopralluoghi ed osservazioni che avranno lo scopo di evidenziare possibili interferenze da parte delle lavorazioni in esame rapportate agli esiti del rilevamento *in situ* e delle analisi di laboratorio (parametri idrologici, fisico-chimici delle acque e di qualità biologica ed ecologica delle acque).

2.1.1 Riferimenti normativi

Normativa Europea

Direttiva 2009/90/CE del 31/07/2009 Specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio delle acque;

Direttiva 2008/105/CE Standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque;

Direttiva 2007/60/CEE del 23/10/2007 Parlamento Europeo e Consiglio - relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni;

Direttiva 2006/44/CEE del 06/09/2006 Parlamento Europeo e Consiglio - sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci;

Decisione 2001/2455/CE Parlamento Europeo e Consiglio del 20/11/2001 Istituzione di un elenco di sostanze prioritarie in materia di acque e che modifica la direttiva 2000/60/CE. (GUCE L 15/12/2001, n° 331);

Direttiva 2000/60/CE del 23/10/2000 Regolamento che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque (Direttiva modificata dalla Decisione 2001/2455/CE);

Direttiva 91/676/CEE del 12/12/1991 Protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.

Normativa Nazionale

D.Lgs. n° 219 del 10/12/2010 "Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque";

D.Lgs. n° 49 del 23/02/2010 "Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni" (G.U. n° 77 del 02/04/2010);

D.Lgs. n° 4 del 16/01/2008 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs.152/06, recante norme in materia ambientale". Le principali modifiche alla sezione acque sono state:

- razionalizzazione del sistema dei valori limite;
- eliminazione del "silenzio assenso" nelle procedure di autorizzazione agli scarichi;
- modifica della definizione di "acque reflue industriali" (sono inquadrate come le acque reflue scaricate da edifici o impianti in cui si svolgono attività commerciali o di produzione di beni, diverse dalle acque reflue domestiche e da quelle meteoriche di dilavamento).

D.Lgs. n° 284 del 08/11/2006 "Disposizioni correttive e integrative del D.Lgs.152/06, recante norme in materia ambientale".

D.Lgs. n° 152 del 03/04/2006 "Norme in materia ambientale" così come modificato dal D.Lgs. n°4 del 16/01/2008 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs.152/06, recante norme in materia ambientale".

- La PARTE III – SEZIONE II prescrive la regolamentazione per la tutela delle acque superficiali, marine e sotterranee, attraverso l'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione dei corpi idrici; la tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi di ciascun distretto idrografico; il rispetto dei valori limite prescritti e riportati negli allegati al Decreto, differenziati in relazione agli obiettivi di qualità del corpo ricettore; l'adeguamento dei sistemi di fognatura, collettamento e depurazione degli scarichi idrici, nell'ambito del servizio idrico integrato; l'individuazione delle zone vulnerabili e delle zone sensibili nonché delle relative misure per la prevenzione e riduzione dell'inquinamento; l'individuazione delle misure volte alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche; l'adozione di misure per la graduale riduzione degli scarichi, delle emissioni e di ogni altra fonte di inquinamento diffuso contenente sostanze pericolose o per la graduale eliminazione degli stessi allorché contenenti sostanze pericolose prioritarie, contribuendo a raggiungere nell'ambiente marino concentrazioni vicine ai valori del fondo naturale per le sostanze presenti in natura e vicine allo zero per le sostanze sintetiche antropogeniche; l'adozione delle misure volte al controllo degli scarichi e delle emissioni nelle acque superficiali secondo un approccio combinato.
- La PARTE IV – TITOLO V disciplina gli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti contaminati e definisce le procedure, i criteri e le modalità per lo svolgimento delle operazioni necessarie per l'eliminazione delle sorgenti dell'inquinamento e comunque per la riduzione delle concentrazioni di sostanze inquinanti, in armonia con i principi e le norme comunitari, con particolare riferimento al principio "chi inquina paga".

D.Lgs. n° 31 del 02/02/2001 "Attuazione della Direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano" come modificato dal D. Lgs. n°27 del 02/02/2002.

D.P.R. n° 238 del 18/02/1999 "Regolamento recante norme per l'attuazione di talune disposizioni della L. n° 36 del 05/01/1994, in materia di risorse idriche".

D.P.C.M. del 04/03/1996 "Disposizioni in materia di risorse idriche".

L n° 36 del 5 gennaio 1994 "Disposizioni in materia di risorse idriche";

D.Lgs. n° 275 del 12/07/1993 "Riordino in materia di concessione di acque pubbliche".

D.L. n° 130 del 25/01/1992 "Attuazione della direttiva CEE n° 78/659 sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci".

D.M. del 15/02/1983 "Disposizioni relative ai metodi di misura, alla frequenza dei campionamenti e delle analisi delle acque superficiali destinate all'approvvigionamento potabile".

D.P.R. n° 470 del 08/06/1982 "Attuazione della Direttiva CEE n° 76/160 relativa alla qualità delle acque di balneazione".

Normativa Regionale

Deliberazione n° 225 del 24 maggio 2011. Riorganizzazione dell'organo segretario delle Autorità di Bacino Regionali Destra Sele, Sinistra Sele, Sarno e dell'Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Sele - Provvedimenti propedeutici all'accorpamento ex lege nell'unica Autorità di Bacino Regionale di Campania Sud ed Interregionale per il Bacino Idrografico del Fiume Sele.

D.G.R. n° 1633 del 30 ottobre 2009. Linee guida per le movimentazioni e le asportazioni di materiali litoidi connesse ad interventi di manutenzione ordinaria degli alvei dei corsi d'acqua.

LR n° 8 del 22 luglio 2009 "Modifica della LR n° 8 del 29 luglio 2008 Disciplina della ricerca ed utilizzazione delle acque minerali e termali, delle risorse geotermiche e delle acque di sorgente".

LR n°13, 13 Ottobre 2008. "Piano Territoriale Regionale" con successiva rettifica del testo di Legge.

DGR n° 1220 del 6 Luglio 2007 - Piano di Tutela delle acque in Campania.

LR n° 10 del 29 Luglio 1998 "Istituzione dell'Agenzia Regionale per la protezione ambientale della Campania".

LR n° 8 del 7 febbraio 1994 - "Norme in materia di difesa del suolo - Attuazione della Legge 18 maggio 1989, n°183 e successive modificazioni ed integrazioni"(B.U.N. 10 del 14 febbraio 1994).

2.1.2 Monitoraggio

programma di monitoraggio delle acque superficiali interesserà i corsi d'acqua superficiali potenziali recettori di impatto delle attività di cantiere.

La scelta dei corsi d'acqua individuati per il monitoraggio è stata dettata dai seguenti criteri:

- valori significativi di portata;
- vicinanza ai cantieri a causa delle possibili pressioni che potranno derivare dalla realizzazione di importanti componenti dell'opera;
- intersezione con gli ambiti di impatto indicati dallo Studio di Impatto Ambientale.

Nello specifico i punti scelti sono posti:

- lungo il tracciato della galleria
- lungo il tracciato della viabilità autorizzata per il trasferimento delle TRS dai siti di produzione ai siti di deposito temporaneo e definitivo.
- nelle aree limitrofe alle aree di cantiere (Vallone Minuto, Vallone Brecce, Vallone dei Laghi)
- nelle aree limitrofe alle aree di deposito temporaneo e definitivo (Vallone Minuto, Sito 3 e Sito 4)

Il monitoraggio della componente acque superficiali sarà condotto per l'intera durata dei lavori e sarà articolato nelle tre fasi temporali:

- fase di monitoraggio ante operam, sei mesi prima dell'inizio dei lavori;
- fase di monitoraggio in corso d'opera della durata pari alla durata dei lavori;
- fase di monitoraggio post operam della durata di un anno solare successivo al termine dei lavori.

A valle dei sopralluoghi, in base all'accessibilità dei punti di monitoraggio ed alla reale dislocazione dei cantieri, i punti di monitoraggio saranno i seguenti:

- Vallone dell'Orso (in prossimità dell'attraversamento verso sito n. 3)
 1. AS01a –Vallone dell'Orso - Punto di monte
 2. AS01b –Vallone dell'Orso - Punto di valle
- Vallone Palmente (in prossimità dell'attraversamento verso sito n. 3)
 3. AS02a – Vallone Palmente - Punto di monte
 4. AS02b – Vallone Palmente - Punto di valle
- Vallone Acque delle Brecce (in prossimità del "C.O.S. VB")
 5. AS03a – Vallone Acque delle Brecce - Punto di monte
 6. AS03b – Vallone Acque delle Brecce - Punto di valle
- Vallone Minuto (in prossimità del "C.O.S. VM" e del sito n.4)

7. AS04a – Vallone Minuto - Punto di monte
 8. AS04b – Vallone Minuto - Punto di valle
 9. AS04c – Vallone Minuto - Punto di confluenza
- Vallone dei Laghi (in prossimità del "C.O.S. VDL")
10. AS05a – Vallone dei Laghi - Punto di monte
 11. AS05b – Vallone dei Laghi - Punto di valle
- Vallone Palmente (in prossimità del "C.O.S. PT")
12. AS06a – Vallone Palmente - Punto di monte
 13. AS06b – Vallone Palmente - Punto di valle

In totale i punti di monitoraggio della acque superficiali saranno 13.

2.1.2.1 Monitoraggio ante operam

Le misure da eseguire in *ante operam* saranno di tipo quantitativo e qualitativo. Le prime consistono nella misura della portata dei corpi idrici; le seconde prevedono una serie di analisi chimico-fisiche di laboratorio finalizzate alla definizione dei parametri idrochimici delle acque dei corpi idrici. A ciascun punto di monitoraggio sarà assegnato un numero di codice identificativo univoco con cui sarà inserito in un data-base informatizzato. Per ciascun punto di monitoraggio si dovrà redigere una scheda sulla quale, con la maggior esattezza possibile si possano riportare le seguenti informazioni:

- individuazione del punto ottenuta con:
 - numero di codice identificativo;
 - denominazione del corpo idrico;
 - regione, provincia, comune e località;
 - estremi della tavoletta IGMI 1:25.000;
 - georeferenziazione nel sistema UTM WGS84 (precisione di 1 m per le coordinate x e y e di 1 cm per la quota);
- fotografia dei punti di prelievo con n° di codice assegnato ed inquadratura dell'area circostante;
- bacino idrografico di appartenenza;
- portata;
- data del rilievo;
- nome del tecnico rilevatore.

Le attività di monitoraggio nella fase *ante operam* per le acque superficiali sono elencate nella Tabella 1 che segue.

Tabella 1 - Riepilogo delle attività di monitoraggio da eseguire in fase *ante operam* per le acque superficiali.

Attività	Ante Operam		
	Periodo	Frequenza	N° punti di campionamento
Misure di portata dei corpi idrici	6 mesi	misura unica	6 punti
Rilievo dei parametri chimico-fisici mediante sonda multiparametrica	6 mesi	trimestrale	6 punti
Prelievo di campioni di acqua ed analisi chimica (1 campione per corpo idrico) Caratterizzazione Completa	6 mesi	misura unica	6 punti

2.1.2.2 Monitoraggio in corso d'opera

In questa fase le attività di campionamento saranno eseguite con maggiore frequenza in relazione alle attività di cantiere che vengono svolte. La durata delle attività di monitoraggio sarà uguale alla durata delle attività di cantiere.

Nella Tabella 2 che segue si riporta lo schema delle attività di monitoraggio nella fase in corso d'opera per le acque superficiali.

Tabella 2 - Riepilogo delle attività di monitoraggio da eseguire in fase di corso d'opera per le acque superficiali.

Attività	Corso d'opera		
	Periodo	Frequenza	N° punti di campionamento
Misure di portata dei corpi idrici	Durata cantieri	Mensile	6 punti
Rilievo dei parametri chimico-fisici mediante sonda multiparametrica	Durata cantieri	Mensile	13 punti
Prelievo di campioni di acqua ed analisi chimica (n° 1 campioni per corpo idrico) - Caratterizzazione base e verifica dell'indice L.I.M.	Durata cantiere	Bimestrale	13 punti

Prelievo di campioni di acqua ed analisi chimica (1 campione per corpo idrico) Caratterizzazione Completa	Durata cantiere	Semestrale	13 punti
---	-----------------	------------	----------

2.1.2.3 Monitoraggio post operam

Si monitoreranno in questa fase, con una frequenza di campionamento ridotta (vedi Tabella 3), tutti i punti già presi in conto nelle fasi precedenti.

Tabella 3 - Riepilogo delle attività di monitoraggio da eseguire in fase post operam per le acque superficiali.

Attività	Post Operam		
	Periodo	Frequenza	N° punti di campionamento
Misure di portata dei corpi idrici	1 anno	semestrale (periodo di magra e di morbida)	6 punti
Rilievo dei parametri chimico-fisici mediante sonda multiparametrica	1 anno	semestrale	6 punti
Prelievo di campioni di acqua ed analisi chimica (1 campione per corpo idrico) Caratterizzazione Completa	1 anno	misura unica	6 punti

2.1.3 Caratterizzazione delle acque superficiali

Nei torrenti dove non si rileva la presenza di acqua e nelle aree limitrofe ai cantieri l'attività di monitoraggio sarà finalizzata alla verifica delle seguenti condizioni:

- la presenza di immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali;
- la presenza di immissioni di scarichi torbidi;
- la presenza di rifiuti all'interno dell'alveo;
- l'assenza di attività di costruzione in alveo o di interventi che modificano l'alveo stesso;
- l'assenza di lavorazioni che interrompono la continuità del reticolato di drenaggio e/o irriguo;

- l'assenza di interventi atti a variare la sezione di deflusso, la pendenza dell'alveo ed il tracciato del corso d'acqua.

Tali informazioni saranno registrate su apposite schede di campo e consegnate al committente nei report di fine campagna.

Per la caratterizzazione idrologica e qualitativa dei corpi idrici saranno eseguite:

- misure in situ;
- misure idrologiche;
- analisi chimico-fisiche delle acque;
- analisi microbiologiche delle acque;

I limiti di riferimento sono riportati all'interno della Parte III, All. 1, P.to 2, Sez. A del D.Lgs. 152/2006 "Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale".

2.1.4 Dettaglio del set analitico di monitoraggio delle acque superficiali - fase corso d'operam

La Tabella 4 riporta i parametri da determinare, la relativa metodologia analitica e la frequenza di monitoraggio per la fase corso d'operam.

Restano invariate anche per le attività di laboratorio ante e post operam, le specifiche di analisi, i set di ricerca e le metodica, le cui cadenze sono riportate al par. 2.1.2.1 e 2.1.2.3.

Tabella 4 – Parametri di monitoraggio relativi ai corsi d'acqua superficiali.

PARAMETRI			RIFERIMENTI	TIPOLOGIA PARAMETRI	CARATTERIZZAZIONE
N°	Parametro	Unità di misura			
1	Portata	m ³ /s		Parametro Idrologico	MENSILE
2	T aria	°C		Parametri in situ	
3	T acqua	°C			
4	Ossigeno disciolto	mg/l			
5	Conducibilità	µS/cm			
6	pH	-			
7	Potenziale Redox	mV			
8	Azoto Ammoniacale	N mg/l	APAT CNR IRSA 4030 A1 MAN 29 2003	Parametri chimico-fisici inorganici	BIMESTRALE
9	Nitrati	N mg/l	APAT CNR IRSA 4030		

10	Azoto Nitrico	N mg/l	APAT CNR IRSA 4050 A2 MAN 29 2003		
11	Nitriti	N mg/l	APAT CNR IRSA 4030		
12	Azoto totale	N mg/l	APAT CNR IRSA 4060 MAN 29 2003		
13	Fosforo totale	P mg/l	APAT CNR IRSA 4060 MAN 29 2003		
14	BOD ₅	O ₂ mg/l	APAT CNR IRSA 5120		
15	COD	O ₂ mg/l	APAT CNR IRSA 5130		
16	Ortofosfato	P mg/l	APAT CNR IRSA 4110 A1 MAN 29 2003		
17	Solidi sospesi totali	mg/l	APAT CNR IRSA 2090		
18	Tensioattivi anionici	mg/l	APAT CNR IRSA 5170		
19	Cloruri	Cl ⁻ mg/l	APAT CNR IRSA 4090		
20	Solfati	SO ₄ ²⁻ mg/l	APAT CNR IRSA 4140		
21	Escherichia coli	UFC/100 ml	APAT CNR IRSA 7030 F MAN 29 2003	Parametri microbiologici	
22	Idrocarburi totali	mg/l	APAT CNR IRSA 5000	Composti organici mirati	
23	Fenoli	mg/l	APAT CNR IRSA 5070		
24	Indice LIM	-	DLGS 152/99	Parametri chimico-biologici	
25	Nichel	µg/l	APAT CNR IRSA 3220	Metalli	SEMESTRALE
26	Cromo tot	µg/l	APAT CNR IRSA 3150		
27	Rame	µg/l	APAT CNR IRSA 3250		
28	Zinco	µg/l	APAT CNR IRSA 3320		
29	Piombo	µg/l	APAT CNR IRSA 3230		
30	Cadmio	µg/l	APAT CNR IRSA 3120		
31	Mercurio	µg/l	EPA 6020A 2007		
32	Ferro	µg/l	APAT CNR IRSA 3160		
33	Streptococchi fecali	UFC/100 ml	APAT CNR IRSA 7040	Parametri microbiologici	
34	Coliformi totali	UFC/100 ml	APAT CNR IRSA 7010 MAN 29 2003		
35	Coliformi fecali	UFC/100 ml	APAT CNR IRSA 7010 MAN 29 2003		

2.2 Acque sotterranee

Per "Acque sotterranee" si intendono, come da definizione di cui all'art 54 del D.Lgs. 152/2006 (e s.m.i.) "tutte le acque che si trovano al di sotto della superficie del suolo, nella zona di saturazione e in diretto contatto con il suolo e il sottosuolo".

Vengono considerate appartenenti a tale gruppo di acque anche le sorgenti che costituiscono punti di affioramento della circolazione idrica sotterranea.

In riferimento alla componente Acque Sotterranee, verranno monitorati il livello di falda (livello piezometrico) e le caratteristiche chimico fisiche, prima, durante e dopo la realizzazione della galleria.

2.2.1 Riferimenti normativi

Normativa europea

Direttiva 2009/90/CE del 31.07.2009: Specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio delle acque.

Direttiva 2006/118/CE Parlamento Europeo e Consiglio del 12.12.2006: protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento (GUUE L372 del 27.12.2006).

Decisione 2001/2455/CE Parlamento Europeo e Consiglio del 20.11.2001 relativa all'istituzione di un elenco di sostanze prioritarie in materia di acque e che modifica la direttiva 2000/60/CE. (GUCE L 15/12/2001, n° 331).

Direttiva 2000/60/CE del 23.10.2000: Regolamento che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. (Direttiva modificata dalla Decisione 2001/2455/CE).

Normativa nazionale

D.Lgs. n° 219 del 10/12/2010 - "Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque";

D.Lgs. n° 49 del 23/02/2010 – "Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni" (GU n° 77 del 2-4-2010);

D.Lgs. n° 30 del 16/03/2009, "Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento" definisce le misure specifiche per prevenire e controllare l'inquinamento ed il depauperamento delle acque sotterranee, quali:

- identificare e caratterizzare i corpi idrici sotterranei;
- identificare e caratterizzare i corpi idrici sotterranei;
- valutare il buono stato chimico dei corpi idrici sotterranei (attraverso gli standard di qualità e i valori soglia);
- individuare e invertire le tendenze significative e durature all'aumento dell'inquinamento;

- classificare lo stato quantitativo;
- definire dei programmi di monitoraggio quali-quantitativo.

D.Lgs. n° 4 del 16/01/2008 - "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. n° 152 del 03/04/2006, recante norme in materia ambientale". Le principali modifiche alla sezione acque sono state:

- razionalizzazione del sistema dei valori limite;
- eliminazione del "silenzio assenso" nelle procedure di autorizzazione agli scarichi;
- modifica della definizione di "acque reflue industriali" (sono inquadrate come le acque reflue scaricate da edifici o impianti in cui si svolgono attività commerciali o di produzione di beni, diverse dalle acque reflue domestiche e da quelle meteoriche di dilavamento).

D.Lgs. n° 284 del 08/11/2006 – "Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n° 152, recante norme in materia ambientale".

D.Lgs. n° 152 del 03/04/2006 - "Norme in materia ambientale" così come modificato dal D.Lgs. n° 4 del 16.01.2008 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 03.04.2006, n° 152, recante norme in materia ambientale".

· La PARTE III – SEZIONE II prescrive la regolamentazione per la tutela delle acque superficiali, marine e sotterranee, attraverso l'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione dei corpi idrici; la tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi di ciascun distretto idrografico; il rispetto dei valori limite prescritti e riportati negli allegati al Decreto, differenziati in relazione agli obiettivi di qualità del corpo ricettore; l'adeguamento dei sistemi di fognatura, collettamento e depurazione degli scarichi idrici, nell'ambito del servizio idrico integrato; l'individuazione delle zone vulnerabili e delle zone sensibili nonché delle relative misure per la prevenzione e riduzione dell'inquinamento; l'individuazione delle misure volte alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche; l'adozione di misure per la graduale riduzione degli scarichi, delle emissioni e di ogni altra fonte di inquinamento diffuso contenente sostanze pericolose o per la graduale eliminazione degli stessi allorché contenenti sostanze pericolose prioritarie, contribuendo a raggiungere nell'ambiente marino concentrazioni vicine ai valori del fondo naturale per le sostanze presenti in natura e vicine allo zero per le sostanze sintetiche antropogeniche; l'adozione delle misure volte al controllo degli scarichi e delle emissioni nelle acque superficiali secondo un approccio combinato.

· La PARTE IV – TITOLO V disciplina gli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti contaminati e definisce le procedure, i criteri e le modalità per lo svolgimento delle operazioni necessarie per l'eliminazione delle sorgenti dell'inquinamento e comunque per la riduzione delle concentrazioni di sostanze inquinanti, in armonia con i principi e le norme comunitari, con particolare riferimento al principio "chi inquina paga".

DM 19 agosto 2003 - Modalità di trasmissione delle informazioni sullo stato di qualità dei corpi idrici e sulla classificazione delle acque;

DM 18 settembre 2002 - Modalità di informazione sullo stato di qualità delle acque, ai sensi dell'art. 3, comma 7, del D.Lgs. 11 maggio 1999, n°152;

D.Lgs. n° 31 del 02/02/2001 - "Attuazione della Direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano" come modificato dal D.Lgs. n° 27 del 02/02/2002.

D.P.R. n° 238 del 18/02/1999 – "Regolamento recante norme per l'attuazione di talune disposizioni del D.P.C.M. 04/03/1996: Disposizioni in materia di risorse idriche".

L n° 36 del 05/01/1994 "Disposizioni in materia di risorse idriche".

D.Lgs. n° 275 del 12/07/1993 – "Riordino in materia di concessione di acque pubbliche".

Normativa regionale

Deliberazione n° 225 del 24 maggio 2011. Riorganizzazione dell'organo segretario delle Autorità di Bacino Regionali Destra Sele, Sinistra Sele, Sarno e dell'Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Sele - Provvedimenti propedeutici all'accorpamento ex lege nell'unica Autorità di Bacino Regionale di Campania Sud ed Interregionale per il Bacino Idrografico del Fiume Sele.

LR n°13, 13 Ottobre 2008. "Piano Territoriale Regionale" con successiva rettifica del

Legge Regionale n° 8 del 22 luglio 2009 - "Modifica della Legge Regionale del 29 luglio 2008 n° 8 - Disciplina della ricerca ed utilizzazione delle acque minerali e termali, delle risorse geotermiche e delle acque di sorgente".

Delibera di Giunta Regionale del 6 Luglio 2007 n°1220 - Piano di Tutela delle acque in Campania.

Legge Regionale 29 Luglio 1998, n°10 - "Istituzione dell'Agenzia Regionale per la protezione ambientale della Campania".

Legge Regionale 7 febbraio 1994, n°8 - "Norme in materia di difesa del suolo - Attuazione della Legge 18 maggio 1989, n°183 e successive modificazioni ed integrazioni"(B.U.N. 10 del 14 febbraio 1994).

2.2.2 Monitoraggio

Le misure da eseguire sulle acque sotterranee saranno di tipo quantitativo e qualitativo. Le prime consistono nella misura del livello piezometrico e della portata delle sorgenti; le seconde prevedono una serie di analisi chimico-fisiche di laboratorio finalizzate alla definizione e monitoraggio delle caratteristiche chimico fisiche e batteriologiche delle acque di falda.

A ciascun punto di monitoraggio sarà assegnato un numero di codice identificativo univoco con cui sarà inserito in un data-base informatizzato. Per ciascun punto di monitoraggio (piezometro e/o pozzo, sorgente) si dovrà redigere una scheda sulla quale, con la maggior esattezza possibile si possano riportare le seguenti informazioni:

Piezometro - Pozzo

- individuazione del punto ottenuta con:
 - numero di codice identificativo;
 - denominazione del pozzo (se conosciuta);
 - regione, provincia, comune e località;
 - estremi della tavoletta IGMI 1:25.000;
 - georeferenziazione nel sistema UTM WGS84 (precisione di 1 m per le coordinate x e y e di 1 cm per la quota),
 - quota assoluta del bocca pozzo (per confronto con un caposaldo quotato).
- fotografia del bocca pozzo con n° di codice assegnato ed inquadratura dell'area circostante;
- diametro e profondità del piezometro e/o pozzo;
- caratteristiche del rivestimento definitivo (profondità dei tratti filtranti e di quelli ciechi);
- stratigrafia del terreno attraversato;
- bacino idrografico di appartenenza;
- livello statico;
- se utilizzato o meno; in caso affermativo indicare:
 - scopi di utilizzo dell'acqua;
 - portata emunta (l/s);
 - periodo di utilizzazione;
- altre informazioni (accessibilità, protezione del bocca pozzo ecc.);
- data del rilievo e nome del tecnico rilevatore.

Sorgente

- individuazione del punto di scaturigine ottenuta con:
 - numero di codice identificativo;
 - denominazione della sorgente;

- regione, provincia, comune e località;
- estremi della tavoletta IGMI 1:25.000;
- georeferenziazione nel sistema UTM WGS84 (precisione di 1 m per le coordinate x e y e di 1 cm per la quota),
- quota assoluta del bocca pozzo (per confronto con un caposaldo quotato).
- fotografia della sorgente con n° di codice assegnato ed inquadratura dell'area circostante;
- bacino idrografico di appartenenza;
- litologie affioranti in corrispondenza della sorgente;
- tipo di sorgente;
- portata (l/s);
- presenza di opere di captazione e scopi della captazione;
- altre informazioni (accessibilità, protezione ecc.);
- data del rilievo e nome del tecnico rilevatore.

Il monitoraggio verrà attuato su n. 2 piezometri denominati rispettivamente NP1A (in prossimità della "Sorgente Sanità" ed NP2A a valle dell'area di cantiere "Tratto Allagato". I piezometri sono posti a monte e a valle dell'acquifero interessato dall'opera.

Inoltre si monitorerà la Sorgente Sanità prossima al cantiere principale attraverso campionamenti a beverino posto alla confluenza tra il Vallone Acqua delle Breccie ed il Vallone Palmente e denominato Sq1

2.2.2.1 Monitoraggio ante operam

Tenuto conto di quanto su esposto si riporta di seguito (Tabella 5) uno schema delle attività di monitoraggio nella fase *ante operam* per le acque sotterranee:

Tabella 5 - Riepilogo delle attività di monitoraggio da eseguire in fase ante operam

Attività	Ante Operam		
	Periodo	Frequenza	N° punti di campionamento
Rilievo piezometrico mediante sondino	6 mesi	mensile	2 punti

Misure di portata delle sorgenti	6 mesi	Misura unica	1 punti
Rilievo dei parametri chimico-fisici mediante sonda multiparametrica ad intervalli di 1 m per almeno 10 metri di profondità	6 mesi	trimestrale	3 punti
Prelievo di campioni di acqua ed analisi chimica (1 campione per piezometro) Caratterizzazione Completa	6 mesi	semestrale	3 punti

2.2.2.2 Monitoraggio in corso d'opera

In questa fase le attività di campionamento saranno eseguite con maggiore frequenza in relazione alle attività di cantiere che vengono svolte. La durata delle attività di monitoraggio sarà uguale alla durata delle attività di cantiere, come evidenziato (Tabella 6) nello uno schema delle attività di monitoraggio.

Tabella 6 - Riepilogo delle attività di monitoraggio da eseguire in fase di corso d'opera

Attività	Corso d'opera		
	Periodo	Frequenza	N° punti di campionamento
Rilievo piezometrico mediante sondino	Durata cantiere	quindicinale	2 punti
Misure di portata delle sorgenti	Durata cantieri	mensile	1 punti
Rilievo dei parametri chimico-fisici mediante sonda multiparametrica	Durata cantieri	quindicinale	3 punti
Prelievo di campioni di acqua ed analisi chimica (n° 1 campioni per piezometro/sorgente) Caratterizzazione base e verifica indice S.C.A.S.	Durata cantiere	quindicinale	3 punti
Prelievo di campioni di acqua ed analisi chimica (n° 1 campioni per piezometro/sorgente) Caratterizzazione Estesa	Durata cantiere	semestrale	3 punti
Prelievo di campioni di acqua ed analisi chimica (n° 1 campioni per piezometro/sorgente) Caratterizzazione Completa	Durata cantiere	annuale	3 punti

2.2.2.3 Monitoraggio post operam

Si monitoreranno in questa fase tutti i punti già presi in conto nelle fasi precedenti modificando la frequenza di campionamento che potrà essere ridotta, come riportato di seguito (Tabella 7) nello schema delle attività *post operam*.

Tabella 7 - Riepilogo delle attività di monitoraggio da eseguire in fase post operam

Attività	Post Operam		
	Periodo	Frequenza	N° punti di campionamento
Rilievo piezometrico mediante sondino	3 anni	trimestrale	2 punti
Misure di portata delle sorgenti	3 anni	semestrale (periodo di magra e di morbida)	1 punti
Prelievo di campioni di acqua ed analisi chimica (n° 1 campioni per piezometro/sorgente) Caratterizzazione Completa	3 anni	annuale	3 punti

2.2.3 Campionamento piezometri e analisi di laboratorio

Per la caratterizzazione idrologica e qualitativa saranno eseguite:

- misure in situ;
- misure idrologiche;
- analisi chimico-fisiche delle acque;
- analisi microbiologiche delle acque;

I limiti di riferimento sono riportati all'interno della Parte III, All. 1, P.to 2, Sez. B del D.Lgs. 152/2006 "Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale".

Le modalità di campionamento e conservazione dei campioni, finalizzati ad analisi di laboratorio con determinazione dei parametri chimico-fisici, faranno riferimento alle norme ISO ed UNI EN pubblicate.

Il prelievo dei campioni di acqua da sottoporre ad analisi chimica di laboratorio avverrà secondo le scadenze programmate per ciascun piezometro.

I campioni di acque sotterranee saranno prelevati mediante l'utilizzo di una pompa sommersa, previo spurgo ed attivazione dei piezometri. Precedentemente al prelievo dei campioni, si procederà con la misura del livello piezometrico mediante l'utilizzo di sonda elettrica centimetrata (freatimetro) e della temperatura dell'aria con un termometro.

Al fine delle analisi di laboratorio le acque presenti nel piezometro, in condizioni statiche, non sono rappresentative di quelle presenti nell'acquifero: sarà necessario pertanto eliminare l'acqua di ristagno, gli eventuali depositi accumulatisi tra un prelievo e l'altro e le varie impurità introdotte dall'esterno.

Il pompaggio dell'acqua non deve in ogni caso provocare un richiamo improvviso, con brusche cadute di acqua all'interno della colonna, altrimenti si possono verificare perdite di sostanze volatili e fenomeni di intorbidimento e agitazione.

Durante le attività di spurgo si procederà con la misura di alcuni parametri chimico-fisici in sito con la sonda multiparametrica, fino a stabilizzazione degli stessi:

- Temperatura acqua;
- pH;
- Potenziale di ossidoriduzione REDOX;
- Conducibilità Elettrica;
- Ossigeno Disciolto.

È necessario evitare una contaminazione incrociata durante successivi campionamenti, provvedendo alla pulizia delle attrezzature con sostanze specifiche.

I campioni saranno prelevati in numero di due aliquote: una per le analisi di laboratorio e l'altra da conservare in contenitore sigillato in frigorifero per eventuali successive analisi di verifica.

I risultati ottenuti dall'attività di campo saranno immediatamente registrati su una scheda appositamente predisposta, ove compaiono:

- numero e nome del progetto;
- localizzazione del sito;
- codice identificativo del punto d'indagine/sondaggio
- profondità del piezometro monitorato dal piano campagna (quota testa pozzo);
- profondità di prelievo dal piano campagna;
- data del prelievo;
- nominativo dell'operatore;
- eventuali annotazioni.

I campioni saranno accompagnati dalla scheda di campionamento (catena di custodia) e saranno contraddistinti da opportuna etichetta indelebile che riporta le stesse informazioni.

Conservazione del campione

Per ogni singolo campione sarà garantita la stabilità e l'inalterabilità di tutti i costituenti nell'intervallo di tempo che intercorre tra il prelievo e l'analisi.

Un campione ambientale, nel momento stesso in cui viene separato e confinato in un recipiente non rappresenta più, a stretto rigore, il sistema di origine. Da quel momento il campione inizia a modificarsi fisicamente (evaporazione, sedimentazione, adsorbimento alle pareti del contenitore ecc.), chimicamente (reazioni di neutralizzazione, trasformazioni ossidative ecc.) e biologicamente (attacco batterico, fotosintesi ecc.).

Per quanto attiene ai tempi massimi intercorrenti tra il prelievo e l'analisi è raccomandabile eseguire sempre le analisi sui campioni, il più presto possibile dopo la raccolta. Pertanto, la consegna al laboratorio avverrà entro le 24 ore successive al prelievo. Il campione sarà conservato tramite refrigerazione a 4°C per impedirne il deterioramento.

I contenitori utilizzati per la raccolta e il trasporto dei campioni non devono alterare il valore dei parametri per cui deve essere effettuata la determinazione.

Attività in laboratorio

Non appena il campione arriva in laboratorio, prima di procedere con le analisi previste, si verificherà:

- l'assoluta integrità dei campioni (in caso di recipienti danneggiati il campionamento sarà nuovamente effettuato);
- che ciascun contenitore riporti in modo leggibile tutte le indicazioni che permettano un'identificazione chiara e precisa del punto di monitoraggio;
- la taratura degli strumenti che saranno utilizzati per le determinazioni analitiche.

2.2.4 Campionamento sorgenti e analisi di laboratorio

Per la caratterizzazione idrologica e qualitativa saranno eseguite:

- misure in situ;
- misure idrologiche;
- analisi chimico-fisiche delle acque;
- analisi microbiologiche delle acque;

I limiti di riferimento sono riportati all'interno della Parte III, All. 1, P.to 2, Sez. B del D.Lgs. 152/2006 "Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale".

Le sorgenti sono, in generale, considerate zone particolarmente sensibili soprattutto per quanto riguarda la riduzione di portata. La realizzazione di alcune opere potrebbe infatti determinare variazioni nell'assetto idrogeologico causando diminuzioni nell'alimentazione delle sorgenti o addirittura un'interruzione nell'apporto idrico alle stesse.

La misura della portata, nel caso in cui la sorgente non sia captata, sarà eseguita utilizzando il metodo volumetrico: si misura con un cronometro il tempo di riempimento di un recipiente graduato e si ricava poi la portata, in litri al minuto. Per una più precisa determinazione della portata si effettueranno tre misurazioni consecutive in modo da ottenere un valore medio significativo.

Gli altri parametri in situ (temperatura, pH, RedOx, conducibilità e Ossigeno disciolto) verranno misurati mediante l'immersione di una sonda multiparametrica in un campione precedentemente prelevato.

Nei casi in cui si renda necessario campionare ad opportuni intervalli di tempo è possibile utilizzare campionatori portatili refrigerati automatici programmabili dotati di pompa, linea di aspirazione e bottiglie. Per l'uso dei contenitori per i campioni e le modalità di conservazione vale quanto già indicato precedentemente.

Le misurazioni effettuate saranno registrate sulle stesse schede su cui si riporta la misura della portata ed eventuali anomalie saranno prontamente segnalate.

I campioni saranno prelevati in numero di due aliquote: una per le analisi di laboratorio e l'altra da conservare in contenitore sigillato in frigorifero per eventuali successive analisi di verifica.

I campioni saranno accompagnati dalla scheda di campionamento (catena di custodia) e saranno contraddistinti da opportuna etichetta indelebile che riporta le stesse informazioni.

Conservazione del campione

Per ogni singolo campione sarà garantita la stabilità e l'inalterabilità di tutti i costituenti nell'intervallo di tempo che intercorre tra il prelievo e l'analisi.

Un campione ambientale, nel momento stesso in cui viene separato e confinato in un recipiente non rappresenta più, a stretto rigore, il sistema di origine. Da quel momento il campione inizia a modificarsi fisicamente (evaporazione, sedimentazione, adsorbimento alle

pareti del contenitore ecc.), chimicamente (reazioni di neutralizzazione, trasformazioni ossidative ecc.) e biologicamente (attacco batterico, fotosintesi ecc.).

Per quanto attiene ai tempi massimi intercorrenti tra il prelievo e l'analisi è raccomandabile eseguire sempre le analisi sui campioni, il più presto possibile dopo la raccolta. Pertanto, la consegna al laboratorio avverrà entro le 24 ore successive al prelievo. Il campione sarà conservato tramite refrigerazione a 4°C per impedirne il deterioramento.

I contenitori utilizzati per la raccolta e il trasporto dei campioni non devono alterare il valore dei parametri per cui deve essere effettuata la determinazione.

Attività in laboratorio

Non appena il campione arriva in laboratorio, prima di procedere con le analisi previste, si verificherà:

- l'assoluta integrità dei campioni (in caso di recipienti danneggiati il campionamento sarà nuovamente effettuato);
- che ciascun contenitore riporti in modo leggibile tutte le indicazioni che permettano un'identificazione chiara e precisa del punto di monitoraggio;
- la taratura degli strumenti che saranno utilizzati per le determinazioni analitiche.

2.2.5 Dettaglio del set analitico di monitoraggio delle acque sotterranee e di falda - fase corso d'operam

Nel dettaglio, i parametri previsti, i relativi metodi di analisi e la frequenza in corso d'opera sono quelli esposti nella seguente Tabella 8.

Restano invariate anche per le attività di laboratorio ante e post operam, le specifiche di analisi, i set di ricerca e le metodiche le cui cadenze sono riportate par. 2.2.2.1 e 2.2.2.3.

I limiti di riferimento sono riportati all'interno della Parte III, All. 1, P.to 2, Sez. B del D.Lgs. 152/2006 "Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale".

Tabella 8 - Analisi chimico-fisiche e di laboratorio da eseguire nella fase corso d'opera.

PARAMETRI			RIFERIMENTI	TIPOLOGIA PARAMETRI	CARATTERIZZAZIONE
N°	Parametro	Unità di misura			
1'	Rilievo Piezometrico	cm	<i>solo per piezometri</i>	Parametro Idrologico	QUINDICINALE
1'	Portata	m ³ /s	<i>solo per sorgenti</i>	Parametro Idrologico	QUINDICINALE
2	T aria	°C	<i>solo per sorgenti</i>	Parametri in situ	

Opere di completamento della galleria alternativa alla galleria "Pavoncelli" dell'acquedotto Sele - Calore detta "Pavoncelli bis" - Dettaglio del Piano di Monitoraggio Ambientale – Relazione (Elab. 102 – EG_AM_E_R_02 del 16/10/2012), in ottemperanza alla D.D. prot. DVA-DEC-2015-0000090 del 15/04/2015

3	T acqua	°C				
4	Rilievo Piezometrico					
5	Ossigeno disciolto	mg/l				
6	Conducibilità	μS/cm				
7	pH	-				
8	Potenziale Redox	mV				
9	Durezza totale		APAT CNR IRSA 2040 B man 29 2003	Parametri chimico-fisici inorganici	QUINDICINALE	
10	Ione Ammonio	N mg/l	APAT CNR IRSA 4030			
11	Nitrati	N mg/l	APAT CNR IRSA 4020			
12	Nitriti	N mg/l	APAT CNR IRSA 4050			
13	Cloruri		IRSA APAT CNR 4020 man 29 2003			
14	Solfati	SO ⁴⁻⁻ mg/l	APAT CNR IRSA 4140			
15	Fosforo totale	P mg/l	APAT CNR IRSA 4060 MAN 29 2003			
16	Tensioattivi anionici	mg/l	APAT CNR IRSA 5170			Composti organici mirati
17	Idrocarburi totali	mg/l	APAT CNR IRSA 5000			
18	Manganese	μg/l	EPA 6020A 2007			Metalli
19	Ferro	μg/l	APAT CNR IRSA 3160			
20	Indice Scas	/	DLGS 152/99	Parametri chimici		
21	Arsenico	μg/L	EPA 6020A 2007	Metalli	SEMESTRALE	
22	Nichel	μg/l	APAT CNR IRSA 3220			
23	Cromo tot	μg/l	APAT CNR IRSA 3150			
24	Cromo esavalente	μg/l	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003			
25	Rame	μg/l	APAT CNR IRSA 3250			
26	Zinco	μg/l	APAT CNR IRSA 3320			
27	Piombo	μg/l	APAT CNR IRSA 3230			
28	Cadmio	μg/l	APAT CNR IRSA 3120			
29	Mercurio	μg/l	EPA 6020A 2007			
30	Clorometano	μg/L	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	Composti organici mirati	ANNUALE	
31	Cloruro di vinile	μg/L	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006			
32	1,2-Dicloroetano	μg/L	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006			
33	1,1-Dicloroetilene	μg/L	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006			
34	Aldrin	μg/L	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007			
35	Dieldrin	μg/L	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007			

Opere di completamento della galleria alternativa alla galleria "Pavoncelli" dell'acquedotto Sele - Calore detta "Pavoncelli bis" - Dettaglio del Piano di Monitoraggio Ambientale – Relazione (Elab. 102 – EG_AM_E_R_02 del 16/10/2012), in ottemperanza alla D.D. prot. DVA-DEC-2015-0000090 del 15/04/2015

36	alfa-Esaclorocicloesano	µg/L	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007		
37	beta-Esaclorocicloesano	µg/L	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007		
38	gamma-Esaclorocicloesano	µg/L	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007		
39	Benzene	µg/L	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006		
40	Cloruro di vinile	µg/L	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006		
41	Acrilammide	µg/L	EPA 8032A 1996		
42	Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)	µg/L	EPA 3515 1994 + EPA 8270D 2007		

3. SCARICHI IDRICI

Nell'ambito delle attività di cantiere si avranno le seguenti tipologie di acque di scarico:

1. Acque provenienti dalle lavorazioni di perforazione con TBM
2. Acque di scarico dai servizi igienici provenienti da baraccamenti
3. Acque di prima pioggia provenienti da piazzali impermeabilizzati

Tutte le acque di scarico verranno opportunamente collettate e inviate a impianti di trattamento prima dell'avvio a corpo idrico recettore.

Nello specifico tali scarichi sono concentrati esclusivamente all'interno dell'area di cantiere Vallone delle Breccie (Caposele) che è servita da fognatura comunale, Pertanto a valle di ciascun trattamento i reflui verranno collettati in fognatura comunale previo rilascio di autorizzazione da parte dell'organo competente e dell'ente gestore.

3.1 Acque provenienti da lavorazione (acque di perforazione)

Durante l'attività di perforazione della galleria vi saranno acque di perforazione principalmente dovute alla eventualità di trafile di acqua durante lo scavo. In aggiunta a queste vi sarà la presenza di acque utilizzate per le normali attività di manutenzione/lavaggio/pulizia delle attrezzature in galleria.

La possibilità che l'acqua venga a contatto con agenti inquinanti o che raccolga solidi sospesi è limitata al fronte di scavo e ad un tratto di galleria di poche decine di metri.

Tali acque verranno comunque assimilate a refluo proveniente da impianto industriale e collettate lungo la galleria fino all'imbocco di Vallone delle Breccie e trattate in idoneo impianto di chiarificazione e disidratazione prima dell'invio allo scarico in fognatura comunale.

Scopo dell'impianto di depurazione sarà:

- Omogeneizzare i reflui provenienti dalle lavorazioni (acque di perforazione) al sistema di trattamento;
- Chiarificare i reflui mediante la flocculazione delle particelle solide sospese per mezzo di un apposito prodotto (poli elettrolita) con separazione dei fanghi di decantazione e del surnatante.
- Neutralizzare il ph dei reflui prima dello scarico;
- Disidratare, per mezzo di un filtro pressa, dei fanghi di depurazione addensati

al fine di ridurre i volumi di ciò che andrà ad essere smaltito in discarica.

Si prevede uno scarico di acque dovuto a trafile accidentali pari ad un massimo di 0.5 l/s e scarico di acque dovuto ad operazioni di pulizia e lavaggio pari a 0.4 l/s.

A valle dell'impianto le acque depurate raggiungeranno il recettore (pubblica fognatura) transitando attraverso un pozzetto disposto per il prelievo ed il controllo della qualità dell'effluente.

3.2 Fanghi di perforazione

Questo materiale deriva dalla sedimentazione/disidratazione delle acque provenienti dalla galleria a seguito di trattamento all'interno dell'impianto di cui al par. precedente. Per accelerare la sedimentazione vengono utilizzati additivi come flocculanti o addensanti che modificano solo le caratteristiche fisiche del materiale, ottenendo da un lato acqua e dall'altro fanghi.

Questi verranno gestiti all'interno del cantiere come rifiuti ai sensi del d.lgs. 152/06 e pertanto avviati a smaltimento presso siti autorizzati attribuendo il codice cer 19.08.14 "fanghi prodotti da altri trattamenti delle acque reflue industriali, diversi da quelli di cui alla voce 19.08.13"

3.3 Acque provenienti da servizi igienici

I reflui provenienti dai servizi igienici saranno inviati direttamente in fognatura comunale tramite collettamento in PVC di diametro mm 200 e pendenza superiore al 2%.

Si prevede la presenza max contemporanea di n. 50 unità lavorative ed uno scarico di 200 litri/giorno pro-capite.

A valle della linea i liquami raggiungono il recettore (pubblica fognatura) transitando attraverso un pozzetto disposto per il prelievo ed il controllo della qualità dell'effluente.

3.4 Acque di prima pioggia provenienti da piazzali impermeabilizzati.

Le acque di dilavamento delle aree pavimentate del cantiere possono rappresentare una fonte importante di inquinamento dei corpi idrici ricettori. Tali acque, infatti, costituiscono il veicolo attraverso cui un significativo carico inquinante

costituito da un miscuglio eterogeneo di sostanze disciolte, colloidali e sospese, comprendente metalli, composti organici ed inorganici, può contaminare i corpi idrici ricettori nel corso di rapidi transitori.

La acque di prima pioggia necessitano pertanto di opportuni trattamenti al fine di assicurare la salvaguardia degli ecosistemi acquatici conformemente agli obiettivi di qualità fissati dalle Direttive Europee 2000/60/CEE (direttiva quadro nel settore delle risorse idriche) e 91/271/CEE (Concernente il trattamento delle acque reflue urbane).

Tutte le superfici dell'area di cantiere posta a Vallone delle Brecce saranno del tipo impermeabile.

Le acque di prima pioggia e le acque di lavaggio, saranno avviate mediante rete di raccolta dedicata ad apposite vasche di raccolta e trattamento a perfetta tenuta, dimensionate sulla base degli eventi meteorici di breve durata e di elevata intensità caratteristici della zona.

Prima dell'immissione in fognatura il trattamento delle acque di prima pioggia dovrà prevedere un sistema di partizione, stoccaggio e trattamento olii con filtro a coalescenza.

A monte dell'impianto verrà installato uno scolmatore specifico in grado di deviare esclusivamente una quantità di reflui predeterminata (acque di prima pioggia pari ai primi 5 mm o 15 min di pioggia) e quindi di consentire il normale deflusso al recettore delle acque non interessate dal trattamento (acque di seconda pioggia). Il volume del serbatoio che raccoglie le acque da trattare verrà calcolato in base all'area del piazzale che insiste sullo scarico, considerando un altezza di pioggia pari a 5 mm.

I reflui inquinati così raccolti permangono nella vasca di stoccaggio per 24/48 ore, durante le quali avviene un prima separazione, per semplice decantazione e flottazione, dei sedimenti e degli oli ed idrocarburi presenti. Lo scolmatore provvede ad avviare direttamente allo scarico su corpo idrico recettore le acque di seconda pioggia non interessate da potenziale inquinamento.

Il tempo di stoccaggio delle acque di prima pioggia deve essere determinato da un apposito temporizzatore presente nel quadro di comando, sulla base del segnale di "fine evento piovoso" rilevato dal *sensore di pioggia*.

Trascorse le 24/48 ore le acque di prima pioggia verranno prelevate mediante una elettropompa sommergibile munita di sensore di livello ed inviati ad un separatore di

oli con filtro a coalescenza ed otturatore automatico; il disoleatore consente una ulteriore depurazione delle acque, con particolare riferimento alla separazione di oli non emulsionati ed idrocarburi in genere.

Terminato lo svuotamento delle vasche di accumulo il sistema è pronto per un successivo ciclo di trattamento, in occasione del seguente evento piovoso.

A valle dell'impianto le acque depurate raggiungono il recettore (pubblica fognatura) transitando attraverso un pozzetto disposto per il prelievo ed il controllo della qualità dell'effluente.

3.5 Altri scarichi

Nell'area di cantiere, oltre agli scarichi su menzionati, vi saranno anche le acque della cunetta stradale (strada provinciale Diomartino) e le acque sorgive delle gallerie Rosalba-bis, Pavoncelli-bis e Cassano Irpino.

Tali scoli idrici verranno incanalati, intubati e sfoceranno direttamente nel Fosso delle Brece senza che vengano a contatto con alcuna fonte di contaminazione.

3.6 Fonti di approvvigionamento

L'approvvigionamento idrico del cantiere avviene da rete idrica comunale.

3.7 Tipologia di acque scaricate e monitoraggio ambientale.

Tutte le acque reflue verranno scaricate esclusivamente in pubblica fognatura previo rilascio di autorizzazione da parte dell'organo competente e dell'ente gestore.

Queste derivano dai servizi igienici (acque nere), dalla prima pioggia/dilavamento piazzali (acque bianche) e dalla depurazione delle acque provenienti dalla Galleria (acque di processo o scarichi industriali).

Le reti di raccolta sono separate tra di loro e confluiscono in un unico pozzetto in quanto la rete fognaria è del tipo misto.

A monte del pozzetto di immissione in fognatura ciascuna matrice (refluo industriale, civile e prima pioggia) sarà dotata di proprio pozzetto fiscale a valle della specifica linea di trattamento per il prelievo ed il controllo della qualità dell'effluente.

Nel dettaglio, i parametri previsti, i relativi metodi di analisi e la frequenza sono quelli esposti nella seguente Tabella 9.

I limiti di riferimento sono riportati all'interno della Tab. 3, All.5, Parte III Dlgs 152/2006 "valori limiti di emissione in acque superficiali e in fognatura".

Tabella 9 - Analisi chimico-fisiche e di laboratorio da eseguire su scarichi idrici immessi in fognatura.

PARAMETRI			RIFERIMENTI	TIPOLOGIA PARAMETRI	CARATTERIZZAZIONE
N°	Parametro	Unità di misura			
1'	pH		APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	Parametri chimico-fisici	TRIMESTRALE
2	Materiali grossolani		Dlgs 319/1976 10/05/1976 GU 141 29/05/1976 Tab.A p.to 5		
3	BOD ₅	mg/L O ₂	APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 5210 D		
4	COD	mg/L O ₂	ISO 15705:2002		
5	Azoto ammoniacale	mg/L N-NH ₄ ⁺	MP 317/C rev 0 2014		
6	Azoto nitroso	mg/L N-NO ₂ ⁻	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003		
7	Azoto nitrico	mg/L N-NO ₃ ⁻	EPA 9056A 2007		
8	Solidi sospesi totali	mg/L	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003		
9	Tensioattivi totali	mg/L	MP 219/C rev 0 2005 + MP 318/C rev 0 2014		
10	Fosforo totale	mg/L PTot	EPA 3010A 1992 + EPA 6010C 2007		
11	Solfati	mg/L SO ₄	EPA 9056A 2007		
12	Fenoli	mg/L	MP 319/C rev 0 2014		
13	Idrocarburi totali	mg/L	APAT CNR IRSA 5160 B2 Man 29 2003		

4. GESTIONE ED ELABORAZIONE DATI

Come già riportato nell'elaborato tecnico di dettaglio EG_AM_E_R_02, i dati relativi alle diverse componenti ambientali rilevate sono disponibili sia su documenti cartacei, da trasmettere su richiesta o secondo protocollo agli enti interessati, sia su archivi informatici. Attraverso questi ultimi è stato fin qui possibile e sarà possibile seguire nel dettaglio l'evoluzione del quadro ambientale e realizzare un sistema per la distribuzione dell'informazione ai vari enti pubblici.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato Piano di Monitoraggio Ambientale in vigore (cod. Elab. 102 – EG_AM_E_R_02 del 16/10/2012).