



Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

ASR 18/07
AUTOSTRADA A3 SALERNO – REGGIO CALABRIA
LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1a DELLE NORME CNR/80
Dal km 153+400 al km 173+900
MACROLOTTO 3 – PARTE 2^

MONITORAGGIO AMBIENTALE

CONTRAENTE GENERALE



IL RESPONSABILE DEL CONTRAENTE GENERALE

SOGGETTO ESECUTORE DELLE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

STRAGO S.p.A. [mandataria]



TECNO-BIOS S.r.l. [mandante]



PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

IL RESPONSABILE AMBIENTALE
Dott. Massimiliano Bechini

3TI PROGETTI ITALIA
INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.



VISTO: ANAS S.p.A. – IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Francesco Ruocco

MONITORAGGIO AMBIENTALE
FASE CORSO D'OPERA
Componente Acque sotterranee – Bollettino trimestrale
I° trimestre Novembre 2014 – Gennaio 2015

CODICE PROGETTO			NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00-MA02-MOA-SC05_A.dwg		
LO411B	E	1301	CODICE ELAB. T00MA02MOASC05	A	-
A	EMISSIONE	Feb. 2015	GUARINO	GUARINO	BECHINI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Indice

1.	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA'	2
1.1.	Metodiche di monitoraggio	2
1.2.	Punti di monitoraggio	2
1.3.	Attività di cantiere	4
2.	RISULTATI OTTENUTI	5
2.1.	Monitoraggio livelli di falda	5
2.2.	Analisi chimiche	16
3.	CONCLUSIONI	18
ALLEGATO 1 – SCHEDE DI RESTITUZIONE DEI DATI		28
ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI LABORATORIO		29

1. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA'

Per incarico della ITALSARC è stata redatta la presente relazione avente ad oggetto le misure sull'idrico profondo eseguite, in Corso d'Opera, in ottemperanza del piano di monitoraggio ambientale "componente Acque Sotterranee" riguardante i lavori di ammodernamento ed adeguamento al tipo 1° delle norme CNR/80 dal Km 153+400 al Km 173+900 Macrolotto 3 – parte 2[^]E dell'autostrada A3 Salerno – Reggio Calabria.

La presente relazione è riferita al trimestre Ottobre-Novembre-Dicembre 2014.

1.1. Metodiche di monitoraggio

Nella fase di monitoraggio Corso d'Opera, oggetto della presente relazione, sono stati eseguite misure freatiche, misure dei parametri chimico-fisici in situ e campionamenti di acqua in corrispondenza dei piezometri ambientali realizzati nelle aree interessate dalle principali opere di progetto, in prossimità degli scavi in sotterraneo per la realizzazione di gallerie naturali e artificiali, lungo piste di cantiere ed aree di stoccaggio (inerti e terreni).

Il monitoraggio della componente "Ambiente Idrico Sotterraneo" è stato eseguito su 20 piezometri così come in AO con lo scopo di verificare che la realizzazione e l'esercizio dell'opera non producano significative variazioni sull'assetto idrogeologico e sulle caratteristiche qualitative delle acque di falda.

1.2. Punti di monitoraggio

Di seguito si propone la tabella con i punti di misura oggetto delle attività di monitoraggio, e l'ubicazione e progressiva relativamente all'opera.

PUNTO DI MISURA	OPERA IN PROSSIMITA'	UBICAZIONE/ PROGRESSIVA
A_sott_5	GN LARIA IMB SUD	DG.29 KM 0+800
A_sott_6	AREA PIETRAGROSSA	DG.29 KM 1+800
A_sott_7	AREA COLLETRODO/GALLARIZZO	DG.29 KM 1+800
A_sott_8	AREA COLLETRODO/GALLARIZZO	DG.29 KM 3+500
A_sott_9	GN COLLETRODO IMB SUD	DG.29 KM 4+400
A_sott_12	EX SVINCOLO AUTOSTRADALE CAMPOTENESE	DG.31 KM 1+800
A_sott_13	GN LARIA IMB NORD	DG.29 KM 0+600
A_sott_14	VIADOTTO MEZZANA	DG.29 KM 2+300
A_sott_15	GN MORMANNO	DG.30 KM 0+700
A_sott_18	SP241 A VALLE DELLA GN DONNA DI MARCO IMB SUD	DG.31 KM 2+200
A_sott_19	A MONTE DELLA GN DONNA DI MARCO IMB SUD	DG.28 KM 2+000
A_sott_20	A MONTE GN CAMPOTENESE IMB SUD	DG.31 KM 3+200

A_sott_21	A VALLE GN CAMPOTENESE IMB SUD	DG.31 KM 3+200
-----------	--------------------------------	----------------

Con l'inizio delle attività di cantiere durante le attività di monitoraggio ambientale, alcuni dei piezometri monitorati in AO sono stati rinvenuti danneggiati è/o seppelliti. L'impresa ha ripristinato prontamente tali ricettori fornendogli adeguata protezione con il posizionamento di nuovi chiusini in ghisa e pozzetti in cls.

I nuovi piezometri monitorati che hanno sostituito quelli asciutti o danneggiati sono i seguenti:

PUNTO DI MISURA MONITORATO IN AO	STATO DI RITROVAMENTO	NUOVO PUNTO DI MISURA	OPERA IN PROSSIMITA'	NUOVA UBICAZIONE/ PROGRESSIVA
A_sott_1	Piezometro asciutto alla profondità di 19 mt dove risultava interrotto e con presenza di fango.	A_sott_1_bis	GN IANNELLO IMB NORD	Realizzato a pochi metri dal piez. precedente DG-28 KM 0+860
A_sott_4	Assenza di acqua	A_sott_4_bis	GN IANNELLO	Realizzato più profondo a pochi metri dal piez. precedente DG.28 KM 2+700
A_sott_11	Assenza di acqua/seppellito	A_sott_11_bis	A VALLE DEL VIADOTTO MANCUSO	Realizzato a pochi metri dal piez. precedente DG.30 KM 5+000
A_sott_10	Sempre ritrovato asciutto	A_sott_15v	GN MORMANNO	Spostato di circa 40mt rispetto al precedente in direzione nord lungo pista di cantiere DG.30 KM 0+800
A_sott_17	Sempre ritrovato asciutto	A_sott_17_bis	GN DONNA DI MARCO IMB NORD	Realizzato più profondo e sopra al piez. precedente DG.31 KM 1+400

Di seguito l'elenco con i punti di monitoraggio raggruppati per aree:

- Galleria Jannello (A_sott_1bis, A_sott_4bis)
- Galleria Laria (A_sott_5, A_sott_13)
- Settore Molinaro – Pietragrossa (A_sott_6, A_sott_14)
- Viadotto Gallarizzo (A_sott_7, A_sott_8)
- Svincolo Mormanno e galleria Mormanno (A_sott_9, A_sott_15v, A_sott_15)

- Mancuso (A_sott_11bis)
- Donna di Marco – Campotenese (A_sott_12, A_sott_17bis, A_sott_18, A_sott_19, A_sott_20, A_sott_21)

1.3. Attività di cantiere

Di seguito sono riportate le attività di cantiere in esecuzione durante le misure di monitoraggio:

RICETTORE	DATA DI ESECUZIONE	ATTIVITA DI CANTIERE
A_SOTT_1_bis	18/12/2014	Scavo - posa centine e spritz (Canna Nord)
A_SOTT_4_bis	18/12/2014	Scavo - posa centine e spritz (Canna Nord)
A_SOTT_5	24/11/2014	Esecuzione micropali
A_SOTT_6	24/11/2014	Esecuzione rilevati / sistemazione aree e movimentazione terra
A_SOTT_7	24/11/2014	Realizzazione scavo, smarino, posa centina, spritz beton Imbocco Nord GN Colle Trodo
A_SOTT_8	24/11/2014	Realizzazione scavo, smarino, posa centina, spritz beton Imbocco Nord GN Colle Trodo
A_SOTT_9	25/11/2014	Cantierizzazione / predisposizione imbocco Sud GN Colle Trodo
A_SOTT_11_bis	18/12/2014	Esecuzione Micropali e movimentazione terra
A_SOTT_12	25/11/2014	Movimentazione terra e stoccaggio materiale di cantiere
A_SOTT_13	25/11/2014	Perforazione e iniezione tiranti e Scavi di sbancamento imbocco
A_SOTT_14	24/11/2014	Scavo di sbancamento e scapitozzatura pali fondazione, fondazioni.
A_SOTT_15	19/12/2014	Finitura posizionamento rete contenitiva imbocco Nord
A_SOTT_15v	18/12/2014	Finitura posizionamento rete contenitiva imbocco Nord
A_SOTT_17_bis	18/12/2014	Scavo - Posa Centine - Spritz
A_SOTT_18	25/11/2014	Consolidamento Campo e Scavo - Posa centine e spritz
A_SOTT_19	25/11/2014	Consolidamento Campo e Scavo - Posa centine e spritz
A_SOTT_20	25/11/2014	Esecuzione tiranti e tesatura
A_SOTT_21	25/11/2014	Esecuzione tiranti e tesatura

2. RISULTATI OTTENUTI

2.1. Monitoraggio livelli di falda

Galleria Jannello (A_sott_1bis, A_sott_2, A_sott_3, A_sott_4)

A_sott_1bis

Il piezometro, di profondità pari a 30 metri, è stato recentemente realizzato in sostituzione della precedente verticale piezometrica A_sott_1, danneggiata al termine della fase "ant operam". E' situato a poche decine di metri dall'imbocco nord della galleria Jannello ed è caratterizzato da una circolazione idrica sotterranea all'interno dell'ammasso dolomitico, il cui livello piezometrico è distribuito a profondità di circa 15 metri dal piano di campagna del settore dell'imbocco nord della galleria Jannello (A_SOTT_01 - lettura di aprile 2014 e piezometro Se28-30).

Nella lettura di Giugno 2014 della fase di "ante operam", il piezometro A_sott_1 non aveva evidenziato falda fino a profondità di circa 19 m da p.c. (piezometro danneggiato e interrotto a tale profondità). Un simile abbassamento si è riscontrato anche nel piezometro Se28-30 (profondo 16 m), risultato anch'esso asciutto nella lettura di giugno 2014.

La prima lettura della fase di "corso d'opera" eseguita nel nuovo piezometro A_sott_1bis, eseguita nel mese di dicembre 2014, non ha evidenziato la presenza di falda nel sottosuolo.

A_sott_2

Situato lungo il versante che raccorda i rilievi calcareo-dolomitici al fondovalle del F.Jannello, nelle letture di aprile e giugno 2014 eseguite nella fase "ante operam" non è stata evidenziata presenza di falda nel sottosuolo nei primi 30 m di profondità dal p.c.

In relazione al contesto idrogeologico generale e alla scelta di realizzare un piezometro profondo in asse galleria, successivamente descritto, non si è proceduto alla lettura della fase di "corso d'opera" nel mese di dicembre 2014.

A_sott_3

Il piezometro si colloca sulla porzione sud-orientale della dorsale calcareo-dolomitica di Morcilingo-S.Angelo su cui si imposta la galleria Jannello. Il punto di monitoraggio è ubicato circa 120 m a NE rispetto all'asse della galleria (canna nord).

Alla quota di fondo piezometro ambientale (493 m s.l.m.), corrispondente grosso modo alla quota della livelletta di progetto della galleria Jannello, entrambe le letture piezometriche di aprile e giugno 2014 finora eseguite nella fase di "ante operam" non hanno evidenziato la presenza di acqua all'interno del foro.

In relazione al contesto idrogeologico generale e alla scelta di realizzare un piezometro profondo in asse galleria, successivamente descritto, non si è proceduto alla lettura della fase di "corso d'opera" nel mese di dicembre 2014.

A_sott_4bis

Il piezometro è stato eseguito nell'ambito del monitoraggio della fase di corso d'opera in sostituzione del piezometro ambientale A_sott.4, al fine di investigare un maggiore spessore di ammasso calcareo-dolomitico ed accertare l'eventuale esistenza di un acquifero profondo al di sotto delle quote di scavo previste per la galleria Jannello. Per tale motivo è stato spinto fino a una profondità pari a -90 m da p.c.(circa 470 m s.l.m.), tale da raggiungere una quota di circa 21 m al di sotto di quella di fondo scavo del nuovo tunnel di progetto.

Il nuovo piezometro è stato realizzato nelle adiacenze del preesistente, sulla porzione sud-orientale della dorsale calcareo-dolomitica di Morcilongo-S.Angelo su cui si imposta la galleria Jannello. Il punto di monitoraggio è ubicato in asse alla galleria, ad una quota di 560 m (+66 m circa da quota livelletta galleria). E' interamente perforato nei calcari micritici, calcari dolomitici e nelle marne della Formazione di Serra Bonangelo e di Grisolia.

La prima lettura eseguita nel piezometro nel mese di dicembre 2014 non ha evidenziato presenza di acqua all'interno del piezometro (anche le precedenti letture nel piezometro Asott_04 di aprile e giugno 2014, di minore profondità, avevano evidenziato l'assenza di una circolazione idrica sotterranea di rilievo nell'ammasso sovrastante la galleria di progetto).

I piezometri ubicati in corrispondenza del settore di imbocco sud della galleria Jannello, spinti fino a profondità di 12-20 m al di sotto della quota di fondo scavo, e quelli che interessano le successioni calcaree e calcareo-dolomitiche presenti sul fianco destro della valle del fiume Lao, non hanno evidenziato la presenza di falda fino a profondità dell'ordine dei 30 m dal p.c.

Galleria Laria (A_sott_5, A_sott_13)

A_sott_5

L'area su cui ricade il piezometro è situata circa 90 ad ovest della carreggiata sud della galleria di progetto Laria. Il piezometro, di profondità pari a 30 m, interessa le filladi e gli argilloscisti per l'intera profondità. Il

fondo piezometro si colloca ad una quota di circa 500 m s.l.m., inferiore di circa 14-15 m rispetto alla quota di fondo scavo della galleria Laria.

Entrambe le letture eseguite nella fase di "ante operam" confermano la presenza di un livello piezometrico distribuito a profondità comprese tra 9 m (aprile 2014) e 11.40 m da p.c (giugno 2014)., ovvero a quote comprese tra 519 e 521 m s.l.m., superiori alla quota di progetto della galleria Laria.

Nella lettura di novembre 2014 ("corso d'opera") si evidenzia un ulteriore abbassamento del livello di falda, che da -11.40 m da p.c. si approfondisce fino a -13.35 m da p.c.

Le altezze di falda indicate dalle letture lasciano complessivamente prevedere un'interferenza tra lo scavo della galleria e la circolazione idrica sotterranea sopra indicata.

A_Sott_13

Il piezometro è situato circa 15 m ad est della carreggiata nord della galleria di progetto Laria.

Il piezometro, di profondità pari a 40 m, interessa nella parte superiore 10-15 metri di depositi fluvio-lacustri, rappresentati da sabbie da medie a fini con limo ed inclusi eterometrici, passanti inferiormente a limi argillosi debolmente sabbiosi. A maggiore profondità il substrato è costituito dalle filladi e gli argilloscisti dell'Unità Diamante Terranova.

Il fondo piezometro si colloca ad una quota di circa 495 m s.l.m., inferiore di circa 14-15 m rispetto alla quota di fondo scavo della galleria Laria (510 m s.l.m.).

Le due letture eseguite ad aprile e giugno 2014 (fase di "ante operam") indicano la presenza di un livello piezometrico rispettivamente distribuito a profondità di -3 e -9.43 m circa da piano campagna, evidenziando un abbassamento di circa -6 m nel periodo considerato.

La prima lettura della fase di "corso d'opera", di novembre 2014, conferma sostanzialmente il livello piezometrico di giugno 2014, a meno di un ulteriore e modesto abbassamento fino a circa -10 m da p.c.

La piezometrica si colloca rispettivamente da 12 m e 5-6 m al di sopra della calotta della galleria di progetto.

Settore Molinaro – Pietragrossa (A_sott_6 – A_sott_14)

A_sott_6

L'area su cui ricade il piezometro è situata circa 130 ad ovest della carreggiata sud.

L'assetto idrogeologico generale del settore in cui ricade il piezometro, con riferimento al tratto compreso tra l'imbocco lato RC della galleria Laria e l'imbocco lato SA della galleria Colle Trodo, presenta una superficie piezometrica misurata entro gli argilloscisti (DT ed SL) ad andamento continuo (piezometri Se29_7, Se29_9, Se29_11, Se29_12, Se29_14, Se29_22 ed Se29_24), talvolta accoppiata ad una superficie rilevata solamente

nei sovrastanti depositi detritici FLM (vedi piezometro Se29_9). L'andamento della superficie misurata negli argilloscisti segue l'andamento della superficie topografica esprimendo una soggiacenza variabile tra 3-4 m a circa 15 m, in quanto il settore è privo di significativi corsi d'acqua in grado di alimentare o drenare la falda

Il piezometro, di profondità pari a 30 m, interessa verosimilmente depositi di copertura sabbioso-limosi e sabbioso-limoso-ghiaiosi sovrastanti il substrato costituito da filladi e argilloscisti.

Le letture finora eseguite evidenziano un livello piezometrico molto superficiale e distribuito a profondità comprese tra -1.5 m (aprile 2014) e -4.5 m circa (giugno 2014) da p.c., verosimilmente contenuto all'interno dei depositi detritici di copertura (monitoraggio "ante operam").

La lettura di novembre 2014 ("corso d'opera") evidenzia un abbassamento del livello di falda fino a profondità di circa -6.40 m da p.c. (-5 metri circa rispetto ai livelli di aprile).

A_Sott_14

Il piezometro è situato circa 30-35 metri a valle dell'autostrada A3, all'altezza del Viadotto Mezzana, sul fianco sinistro di una blanda incisione.

L'intero settore del viadotto Mezzana e delle aree adiacenti è contraddistinto dalla presenza di una falda misurata entro gli argilloscisti che segue generalmente l'andamento della superficie topografica, caratterizzata da soggiacenze modeste e dell'ordine dei 3-5 metri da p.c. (i piezometri di Casagrande installati in sede di progettazione esecutiva a profondità di circa 25-30 m da p.c. nelle argilliti evidenziano risalite del livello di falda fino a profondità di 5-6 m da p.c.).

Le due letture eseguite ad aprile e giugno 2014 (fase di "ante operam") confermano la presenza di una falda negli argilloscisti con superficie piezometrica distribuita a profondità di 6-7 m da p.c.

La lettura di novembre 2014 ("corso d'opera") evidenzia un abbassamento del livello di falda fino a profondità di circa -8.63 m da p.c. (-2.50 metri circa rispetto ai livelli di aprile).

Viadotto Gallarizzo (A sott 7, A sott 8)

A_sott_7

Il piezometro è ubicato in corrispondenza della grande frana attiva che interessa l'attuale viadotto Gallarizzo e si colloca circa 50 metri a valle del tracciato dell'autostrada A3.

Nell'area su cui ricade il piezometro la superficie della falda misurata all'interno del corpo di frana è pressoché continua e segue l'andamento della superficie topografica, evidenziando una soggiacenza variabile tra 0.5-1 m e 4-6 m.

Il settore occupato dalla Frana Gallarizzo è posto a contatto per faglia con il rilievo carbonatico del Colle Trodo, rilievo che costituisce probabilmente un serbatoio in grado di alimentare la falda presente nel settore della frana. Tale ipotesi è suggerita dalla presenza della sorgente Fiumicello (sorgente per limite di permeabilità definito), posta tra gli argilloscisti SL della Frana Gallarizzo e il detrito di falda (Df) presente a ridosso della scarpata di faglia che borda verso Nord il rilievo. Detta sorgente è infatti caratterizzata da un'elevata portata media pari a 100 l/s molto superiore rispetto a quanto osservato nella restante parte argillitica del subplotto DG29.

Le due letture eseguite sul piezometro ambientale nella fase di "ante operam" ad aprile e giugno 2014 hanno evidenziato l'esistenza di una falda superficiale caratterizzata da valori di soggiacenza dell'ordine dei 2.5-3.5 m, in accordo con i dati esistenti e relativi a verticali piezometriche limitrofe.

La lettura di novembre 2014 evidenzia un ulteriore anche se modesto abbassamento del livello di falda fino a profondità di circa -4.26 m da p.c. (-1.60 metri circa rispetto ai livelli di aprile).

A_sott_8

Il piezometro è ubicato sul fianco sinistro della grande frana attiva che interessa principalmente l'attuale viadotto Gallarizzo e si colloca circa 50 metri a monte dell'autostrada A3, nel tratto che precede l'imbocco nord della galleria Colle Trodo.

Il piezometro ambientale si colloca sul versante subito a monte della carreggiata nord della A3, a circa 45 m dalle opere di sostegno previste nel tratto in scavo che precede il settore di allargamento del nuovo imbocco della galleria. La quota di boccaforo è di circa 641 m s.l.m., superiore di circa 10 m rispetto al livello stradale.

Le due letture eseguite sul piezometro ambientale nella fase di "ante operam" ad aprile e giugno 2014 hanno evidenziato l'esistenza di una falda superficiale caratterizzata da valori di soggiacenza dell'ordine dei 3-4 m, in accordo con i dati esistenti e raccolti in sede di monitoraggio geotecnico.

La lettura di novembre 2014 evidenzia una risalita, per quanto modesta e pari circa 1 metro, del livello di falda, che si attesta a profondità di -3.48 m da p.c., riallineandosi grosso modo con i livelli di aprile 2014.

Si prevede l'interferenza tra la falda e le opere di sostegno previste lungo la carreggiata nord nei pressi dell'imbocco della galleria Colle Trodo.

Svincolo Mormanno e galleria Mormanno (A_sott_9, A_sott_15, A_sott_15v)

A_sott_9

Il piezometro è ubicato circa 55-60 m a SSW del settore di imbocco sud della carreggiata sud della galleria Colle Trodo, di cui si prevede l'allargamento di entrambe le carreggiate. L'area monitorata ricade sul basso

versante sud-orientale di Colle Trodo, su cui è prevista la realizzazione in trincea della rampa di uscita della carreggiata sud del nuovo svincolo di Mormanno.

Nel settore dello svincolo di Mormanno, con riferimento al tratto compreso tra la galleria Colle Trodo e quella di Mormanno, i piezometri eseguiti in sede di progetto esecutivo (Se29_27, Se29_29, Se29_30 ed Se29_31) hanno permesso di misurare una superficie piezometrica entro i Flysch argillitici (Fy) e nei terreni detritici di copertura che caratterizzano il settore dello svincolo di Mormanno. La soggiacenza della falda, è compresa tra un minimo di 3-4 m, nella zona prospiciente l'imbocco, e un massimo di circa 7-8 m.

Nell'area su cui ricade il piezometro, ubicato ad una quota di 673 m s.l.m., la superficie della falda relativa alla lettura di aprile 2014 si posiziona a circa -9 m di profondità dal piano campagna e sembra raccordarsi a quella misurata nell'adiacente settore dello svincolo. La quota della falda appare superiore di 5-6 metri a quella di fondo scavo della galleria nella zona di imbocco sud.

Le successive letture eseguite nella fase di "ante operam" nel periodo di maggio-luglio 2014 in sede di monitoraggio ambientale evidenziano un progressivo decremento del livello della falda fino a profondità di -14.08 m da p.c., mostrando un abbassamento complessivo di circa 4-5 metri della superficie piezometrica.

La lettura di novembre 2014 ("corso d'opera"), eseguita in concomitanza all'esecuzione dei lavori di sbancamento e di realizzazione delle opere di sostegno della rampa di uscita della carreggiata sud, denota un ulteriore e modesto abbassamento della piezometrica fino a profondità di -14.93 m da p.c..

A_Sott_15v

Il piezometro, recentemente eseguito nell'ambito della fase di monitoraggio in "corso d'opera" ad integrazione della rete di esistente, si colloca sul versante orientale della dorsale dolomitica Madonna della Catena - Carpineta su cui si imposta la nuova galleria Colle di Mormanno. Il punto di monitoraggio è ubicato a circa 100 m a valle dall'asse della carreggiata nord, con quota di boccaforo a circa 676 m s.l.m., inferiore di circa 10-12 m rispetto alla quota di fondo scavo del tunnel di progetto.

Il piezometro A_sott_15v è interamente perforato in dolomie molto fratturate. La quota di fondo piezometro (circa 631 m s.l.m.) appare inferiore di oltre 50 m rispetto alla quota arco-rovescio della galleria Colle di Mormanno.

La prima lettura, eseguita nella fase di corso d'opera nel dicembre 2014, non ha evidenziato la presenza di acqua all'interno del piezometro. Il dato appare in accordo con l'assenza di falda riscontrata nelle letture eseguite in sede di monitoraggio geotecnico tra gennaio e maggio 2014 nel piezometro ambientale Asott_10, ubicato sullo stesso versante, circa 380 m più a sud.

A_Sott_15

Il piezometro si colloca in corrispondenza del fondo di un'incisione avente direzione all'incirca N-S che si sviluppa sui rilievi calcareo-dolomitici Madonna della Catena, su cui si imposta la nuova galleria Colle di Mormanno.

Il punto di monitoraggio è ubicato a circa 350 m ad ovest dei due tunnel autostradali di progetto. La quota di boccaforo è a circa 735 m s.l.m., superiore di 55-60 metri rispetto alla quota livelletta delle gallerie. Il piezometro A_sott_15 è interamente perforato in dolomie molto fratturate. La quota di fondo piezometro (circa 665 m s.l.m.) appare inferiore di circa 25 m rispetto alla quota della livelletta della galleria Colle di Mormanno.

La prima lettura effettuata ad aprile 2014 sembra evidenziare la presenza di un livello di falda distribuito a profondità di circa -34 m da p.c., che potrebbe rappresentare il tetto dell'acquifero presente nell'ammasso calcareo dolomitico fratturato, ovvero, meno verosimilmente, costituire un accumulo idrico all'interno del foro in parte legato alle infiltrazioni d'acqua provenienti dalla vicina incisione, in parte dovuto alle acque residue utilizzate in sede di perforazione.

Nella seconda lettura, del giugno 2014, si registra un abbassamento di circa 6 metri del livello idrico all'interno del piezometro.

Nella lettura di novembre 2014 il piezometro è risultato asciutto, con un abbassamento di oltre 30 metri rispetto alla precedente lettura.

Si resta in attesa della successiva lettura della primavera 2015 al fine di valutare l'eventuale risalita del livello di falda fino ai livelli di aprile 2014.

Mancuso

A_Sott_11bis

Il piezometro è di recente esecuzione in sostituzione della verticale A_sott.11 ed è posizionato al piede della dorsale carbonatica di Monte La Grada, in un settore di transizione tra la fascia pedemontana che raccorda il ripido versante calcareo/calcareo dolomitico al territorio collinare che caratterizza l'esteso fondovalle del Fosso Battendiero. Le due letture effettuate nel periodo aprile – giugno 2014 nel piezometro ambientale A_sott_11, ubicato 35 m circa più a monte della nuova verticale (in asse con la carreggiata sud), hanno evidenziato l'assenza di falda fino a profondità di -20 da p.c.

Nell'area del viadotto, le misurazioni finora condotte in corrispondenza dei piezometri in sede di progettazione esecutiva hanno anch'esse evidenziato l'assenza di falda nell'ambito delle profondità investigate, pari a circa 30 metri (piezometri Se30_31 e Se30_32).

La lettura condotta a dicembre 2014 sul nuovo piezometro A_sott_11bis, ubicato 35 m circa più a valle, ad una quota inferiore di 2 metri rispetto al primo piezometro, ha invece mostrato la presenza di un possibile livello di falda a profondità di circa -11.45 m da p.c., che andrà confermato nella successiva lettura prevista nell'ambito della fase di corso d'opera.

Donna di Marco – Campotenesese (A sott 12, A sott 17, A sott 18, A sott 19, A sott 20, A sott 21)

A_Sott_17bis

Il piezometro, installato nella fase di "corso d'opera" in sostituzione della verticale A_sott.17, si colloca in adiacenza all'imbocco lato Salerno, 20-25 m a N della carreggiata nord della galleria Donna di Marco, in corrispondenza del fondo del Vallone della Castagneta, pochi metri al di sopra della quota galleria. In corrispondenza della gallerie Donna di Marco non è stata individuata una superficie piezometrica alle quote interessate dagli scavi della galleria. Il piezometro Se 31_8 (corrispondente al piezometro ambientale A_sott_17) è risultato asciutto nelle 3 letture eseguite in sede di monitoraggio geotecnico di PE e relative ai mesi di gennaio, febbraio e giugno 2014.

Le due letture eseguite nel piezometro ambientale A_sott.17 ad aprile e giugno 2014 confermano l'assenza della falda.

La lettura effettuata sul nuovo piezometro ambientale A_sott.17bis nel dicembre 2014, approfondito fino a profondità di circa -45 m da p.c. (circa 27 m al di sotto della quota di arco rovescio della galleria), non ha evidenziato la presenza di falda nell'ammasso roccioso calcareo-dolomitico.

I dati ottenuti in sede di monitoraggio di PE e relativi al piezometro Se31_11, ubicato in corrispondenza dell'imbocco Reggio Calabria della galleria Donna di Marco, hanno invece individuato un possibile livello piezometrico ad una quota di circa 909 m s.l.m., inferiore di circa 15-16 metri rispetto alla quota di fondo scavo.

A_Sott_19

Il piezometro è ubicato tra l'imbocco nord della galleria Campotenesese e l'imbocco sud della galleria Donna di Marco, ad una quota all'incirca corrispondente a quella di progetto (circa 928 m s.l.m.).

Con riferimento ai caratteri idrogeologici generali, si dispone dei dati di monitoraggio della progettazione esecutiva (dicembre 2013 – maggio 2014) relativi ai 3 piezometri ubicati in asse alla galleria Campotenesese di progetto. La lettura di gennaio 2014 nel piezometro ubicato in corrispondenza dell'imbocco lato Sa della galleria Campotenesese (Se31_15) evidenzia un livello di falda ad una quota di 929 m s.l.m., quasi coincidente con la quota di fondo scavo della galleria. Per il livello misurato si è ipotizzata la presenza di una falda

impostata nel substrato roccioso di natura dolomitica (D). Le altre 4 letture, precedenti e successive al gennaio 2014, evidenziano una marcata oscillazione del livello di falda, che risulta distribuito a quote inferiori di circa 10-15 m rispetto a quella sopra indicata. Nell'ultima lettura, di fine giugno 2014, il piezometro è risultato asciutto, evidenziando un abbassamento massimo di oltre 15 m rispetto alla lettura di gennaio 2014.

La superficie individuata nel piezometro Se31_15 non è stata ulteriormente estesa lateralmente nell'ammasso dolomitico interessato dalla galleria in quanto l'assenza di dati non ha consentito di eseguire ulteriori interpretazioni.

La misura fornita dal piezometro A_sott_18, ubicato 90 m a valle della zona di imbocco, che fornisce un livello di falda a profondità di -16.7/-18.5 m circa da p.c., corrispondente ad una quota di 889.79 m s.l.m., sembrerebbe confermare la presenza di una circolazione idrica sotterranea che, dai rilievi calcareo-dolomiti entro cui si sviluppa la galleria Campotenese, è diretta verso il fondovalle del fiume Battendiero.

La lettura del piezometro A_sott_19 fornisce una quota iniziale del livello di falda di circa 913 m s.l.m. (-15 m da p.c. – lettura di aprile 2014). Tale misura si correla a quelle indicate dalle letture di febbraio e maggio 2014 nel vicino piezometro Se31_15 (sup. piezometrica tra 917 e 913 m s.l.m.).

Nella lettura di giugno 2014 il piezometro A_sott_19 è risultato asciutto. Ciò indica un abbassamento del livello di falda di oltre 15 m, in accordo con quello osservato nei pressi dell'imbocco nord della galleria Campotenese (piezometro Se31_15).

Anche la prima lettura eseguita nella fase di corso d'opera nel mese di novembre 2014 indica l'assenza di falda nel sottosuolo.

Con riferimento alla circolazione idrica sotterranea relativa al tratto sud della galleria naturale Campotenese, le letture finora eseguite nel piezometro Se31_16 tra inizio dicembre 2013 e fine giugno 2014 (piezometro ubicato nel tratto sud della galleria e approfondito fino a circa -10 m rispetto alla quota di fondo scavo) non hanno evidenziato la presenza di falda all'interno dell'ammasso roccioso alla quota interessata dallo scavo della galleria.

A_Sott_18

Il piezometro (di profondità pari a circa 20 metri) è ubicato circa 160-170 m a valle dell'imbocco lato Salerno della carreggiata sud della galleria Campotenese di progetto, ad una quota inferiore di circa 23 metri rispetto alla quota dell'attuale tunnel stradale.

Le misure fornite dal piezometro A_sott_18 nelle letture eseguite nella fase di "ante operam" (aprile e giugno 2014) hanno fornito un livello di falda a profondità di -16.7/-18.5 m circa da p.c., corrispondente ad una quota di 889-891 m s.l.m..

Nella prima lettura della fase di "corso d'opera", eseguita a novembre 2014, il piezometro è risultato invece asciutto.

Tenendo conto dei dati di monitoraggio geotecnico forniti dal piezometro Se31_15 (ubicato subito a monte della zona di imbocco della galleria Campotenese), che evidenziano un livello di falda all'interno del substrato dolomitico ad una quota di 929 m s.l.m (lettura di gennaio 2014), è verosimile ipotizzare la presenza di una circolazione idrica sotterranea che, dai rilievi calcareo-dolomitici entro cui si sviluppa la galleria Campotenese, è diretta verso il fondovalle del fiume Battendiero (anche questo piezometro è risultato asciutto nella lettura di giugno 2014).

A_Sott_20

Il piezometro (profondità di circa 25 m) è ubicato circa 55-60 m a monte del tracciato di progetto, alcune decine di metri a ESE dell'imbocco lato RC della galleria Campotenese. Il boccaforo è ubicato sul fondo di una incisione, ad una quota di circa 952 m s.l.m.

Con riferimento alla circolazione idrica sotterranea dell'area in oggetto, si dispone dei dati di monitoraggio della progettazione esecutiva, (dicembre 2013 – maggio 2014) relativi ai piezometri ubicati in asse alla galleria Campotenese, in corrispondenza del tratto sud, nel settore di imbocco e nell'area a SE di quest'ultimo.

Le letture finora eseguite nel piezometro Se31_16 tra inizio dicembre 2013 e giugno 2014 (piezometro ubicato nel tratto sud della galleria e approfondito fino a circa -10 m rispetto alla quota di fondo scavo) non hanno evidenziato la presenza di falda all'interno dell'ammasso roccioso alla quota interessata dallo scavo della galleria.

Con riferimento al settore dove ricade il piezometro ambientale A_sott_20, i piezometri ubicati nell'area di imbocco e in corrispondenza del tratto in artificiale della galleria Campotenese, che si impostano nei depositi fluvio-lacustri, sembrano evidenziare la presenza di una falda superficiale caratterizzata da modeste soggiacenze rispetto al piano campagna, dell'ordine di 3-4 metri.

Le misure effettuate nel piezometro Se31_18 hanno infatti evidenziato un livello piezometrico a profondità di circa -2.7-3.5 m da p.c.. nel periodo compreso tra gennaio 2014 e maggio 2014. Nella lettura di giugno il piezometro è invece risultato asciutto, il che lascerebbe ipotizzare un abbassamento della falda di oltre 20 m.

Nel piezometro A_sott_20, la cui quota di boccaforo è leggermente inferiore (952.72 m s.l.m.), entrambe le letture eseguite ad aprile e giugno 2014 nella fase di "ante operam" sembrano invece confermare la presenza di una falda superficiale distribuita a profondità comprese tra 2.7 m (aprile 2014) e -3.9 m circa (giugno 2014).

La prima lettura della fase di "corso d'opera" (novembre 2014) denota un ulteriore abbassamento della falda fino a profondità di -5 m circa da p.c.

Nel piezometro Se 31_19, ubicato grosso modo alle medesime quote (949 m s.l.m.) alla progr. Km 3+240 (carr- Nord), la soggiacenza media misurata della falda è di circa 7-8 metri anche nelle letture di fine giugno 2014.

In considerazione delle modeste soggiacenze osservate, sono attese interferenze con la falda in fase di scavo delle trincee di approccio all'imbocco sud della galleria Campotenese.

A_Sott_21

Il piezometro è ubicato circa 320 m a valle dell'imbocco lato RC (sud) della galleria Campotenese. Il boccaforo è ubicato quasi in corrispondenza del settore di fondovalle del fiume Battendiero, ad una quota di circa sul fondo di una incisione, ad una quota di circa 923 m s.l.m.

Con riferimento alla circolazione idrica sotterranea, si dispone dei dati di monitoraggio della progettazione esecutiva, (dicembre 2013 – maggio 2014) relativi ai piezometri ubicati in asse alla galleria Campotenese, in corrispondenza del tratto sud, nel settore di imbocco e nell'area a SE di quest'ultimo. Le letture finora eseguite nel piezometro Se31_16 tra inizio dicembre 2013 e giugno 2014 (piezometro ubicato nel tratto sud della galleria e approfondito fino a circa -10 m rispetto alla quota di fondo scavo) non hanno evidenziato la presenza di falda all'interno dell'ammasso roccioso alla quota interessata dallo scavo della galleria.

I piezometri ubicati nell'area di imbocco sud, in corrispondenza del tratto in artificiale della galleria e nell'adiacente tratto in trincea, sembrano evidenziare la presenza di una falda superficiale all'interno dei depositi fluvio-lacustri, caratterizzata da modeste soggiacenze rispetto al piano campagna, comprese tra 3-5 metri (piezometro Se31_18 a A_sott 20) e 7-8 m (piezometro Se31_19).

I dati ottenuti dal piezometro A_sott_21, che hanno fornito un livello di falda a circa -8/-9 m dal p.c. nella fase di monitoraggio "ante operam", sembrano confermare la presenza di una circolazione idrica sotterranea piuttosto superficiale che interessa il versante compreso tra il settore di imbocco della galleria di progetto e il fondovalle del Battendiero, verosimilmente contenuta nei depositi fluvio lacustri di copertura del bedrock carbonatico.

La lettura eseguita a dicembre 2014 nella fase di "corso d'opera" conferma l'esistenza di una falda, il cui livello tuttavia subisce un abbassamento rispetto al dato di giugno stabilizzandosi a profondità di circa -15.40 m da p.c.

A_Sott_12

L'area ricade nella parte terminale del tracciato, in corrispondenza dello svincolo di Campotenese circa 30-35 m a SSW della carreggiata sud.

Nel settore in esame le misura finora effettuate in sede di progetto esecutivo non avevano evidenziato la presenza di falda nel sottosuolo nell'ambito delle profondità investigate, pari a circa 20 m.

Il dato monitorato nell'ambito delle prime 2 letture della fase "ante operam" sembra invece indicare la presenza di una falda all'interno dei depositi fluvio-lacustri, distribuita a profondità comprese tra -21 e -22 m dal p.c., dato confermato a seguito di quanto riscontrato in sede di progettazione esecutiva nel settore distribuito tra l'area in esame e l'incisione del Torrente Pagani, 500 m circa ad NW dell'area dello svincolo di Campotenese.

Anche la prima lettura della fase di "corso d'opera" (novembre 2014) conferma l'esistenza di un livello di falda a profondità di circa 21.70 m da p.c..

2.2. Analisi chimiche

Di seguito sono riportati i valori riscontrati durante le campagne di monitoraggio piezometrico confrontate con quanto riscontrato in AO.

RICETTORE	Esuberi riscontrati		Esuberi riscontrati
	AO		CO
	I campagna	II campagna	I campagna
A_SOTT_1bis (Associato a A_SOTT_1 in AO)	nessuno	piezometro danneggiato e interrotto a -19 m da p.c ASCIUTTO	ASCIUTTO
A_SOTT_4bis (Associato a A_SOTT_4 in AO)	nessuno	ASCIUTTO	ASCIUTTO
A_SOTT_5	nessuno	nessuno	nessuno
A_SOTT_6	nessuno	nessuno	nessuno
A_SOTT_7	Manganese 1.026 µg/l (limite 50 µg/l) Solfati 754,7mg/l (limite 250 µg/l)	Manganese 832µg/l (limite 50 µg/l)	Manganese 269 µg/l (limite normativo a 50 µg/l)
A_SOTT_8	Manganese 379 µg/l (limite 50 µg/l)	Manganese 2.043µg/l (limite 50 µg/l) Solfati 1.328 mg/l	nessuno

		(limite 250 mg/l)	
A_SOTT_9	nessuno	nessuno	nessuno
A_SOTT_11bis (Associato a A_SOTT_11 in AO)	ASCIUTTO	ASCIUTTO	nessuno
A_SOTT_12	Manganese 369 µg/l (limite 50 µg/l)	nessuno	nessuno
A_SOTT_13	Manganese 81 µg/l (limite 50 µg/l)	Manganese 279 µg/l (limite 50 µg/l)	nessuno
A_SOTT_14	Manganese 92 µg/l (limite 50 µg/l)	nessuno	nessuno
A_SOTT_15	nessuno	nessuno	nessuno
A_SOTT15v (Associato a A_SOTT_10 in AO)	ASCIUTTO	ASCIUTTO	Solfati 279 mg/l (limite 250 mg/l)
A_SOTT_17bis (Associato a A_SOTT_17 in AO)	ASCIUTTO	ASCIUTTO	ASCIUTTO
A_SOTT_18	nessuno	nessuno	ASCIUTTO
A_SOTT_19	nessuno	nessuno	ASCIUTTO
A_SOTT_20	nessuno	nessuno	nessuno
A_SOTT_21	nessuno	nessuno	nessuno

3. CONCLUSIONI

Con riferimento alle caratteristiche chimico-fisiche delle acque sotterranee, nel trimestre in oggetto le attività di monitoraggio ambientale relativamente al CO e la matrice "acque sotterranee" eseguite sui 18 piezometri ambientali hanno riscontrato:

- I piezometri di nuova realizzazione che hanno sostituito quelli danneggiati o da sempre rinvenuti privi d'acqua, hanno dato il seguente riscontro: A_SOTT_1bis, A_SOTT_4bis e A_SOTT_17bis ASCIUTTI;
- Il piezometro A_SOTT_7 che già dall'AO ha riscontrato un valore ben oltre il limite del Manganese riconferma tale criticità (seppur con valori in diminuzione);
- I piezometri A_SOTT_08 e A_SOTT_13 che in AO avevano riscontrato superamenti per il Manganese e i Solfati, in questa campagna di monitoraggio risulta essere entro i limiti;
- Il nuovo piezometro A_SOTT_15v (realizzato in sostituzione del A_SOTT_10 rinvenuto sempre privo d'acqua) ha riscontrato il superamento dei Solfati di appena 29 mg/l oltre il limite normativo);
- I piezometri A_SOTT_18 e A_SOTT_19 sono risultati ASCIUTTI;
- Le analisi di laboratorio eseguite sui campioni di acqua prelevata dai restanti piezometri (A_SOTT_5, A_SOTT_6, A_SOTT_8, A_SOTT_9, A_SOTT_12, A_SOTT_14, A_SOTT_20, A_SOTT_21, A_SOTT_11bis e A_SOTT_15) risultano entro i limiti normativi.

Per quanto riguarda gli aspetti chimici i superamenti da Manganese erano già stati registrati in fase AO e così come riportato nella relazione di fase Ante-Operam si ribadisce che la presenza di Manganese, tra le varie cause individuate, è riconducibile alla natura dell'ammasso roccioso su cui si imposta l'intero versante interessato dalla frana, rappresentato da argilliti e argilloscisti nerastri che costituiscono la formazione strutturalmente complessa riconducibile agli Scisti del Fiume Lao, dell'Unità Lungro-Verbicaro. Le argilliti e argilloscisti nerastri sono intercalate da livelli più competenti di potenza mediamente centimetrico decimetrica e di natura calcareo-quarzitica.

Il complesso argillo-scistoso è costituito da rocce caratterizzate da un'elevata percentuale in materiale argilloso, bassa permeabilità primaria per porosità e permeabilità secondaria per fratturazione, soprattutto lungo superfici di discontinuità maggiori dove l'acqua convogliata può essere cospicua. Tali caratteristiche favoriscono generalmente la presenza di limitate falde idriche sospese alimentate principalmente da apporti di acque meteoriche.

Altra causa certa è determinata dalla presenza di aree interessate da miniere di manganese ormai abbandonate localizzate proprio nelle aree limitrofe alla zona della frana del Gallarizzo in cui si sono riscontrati i superamenti.

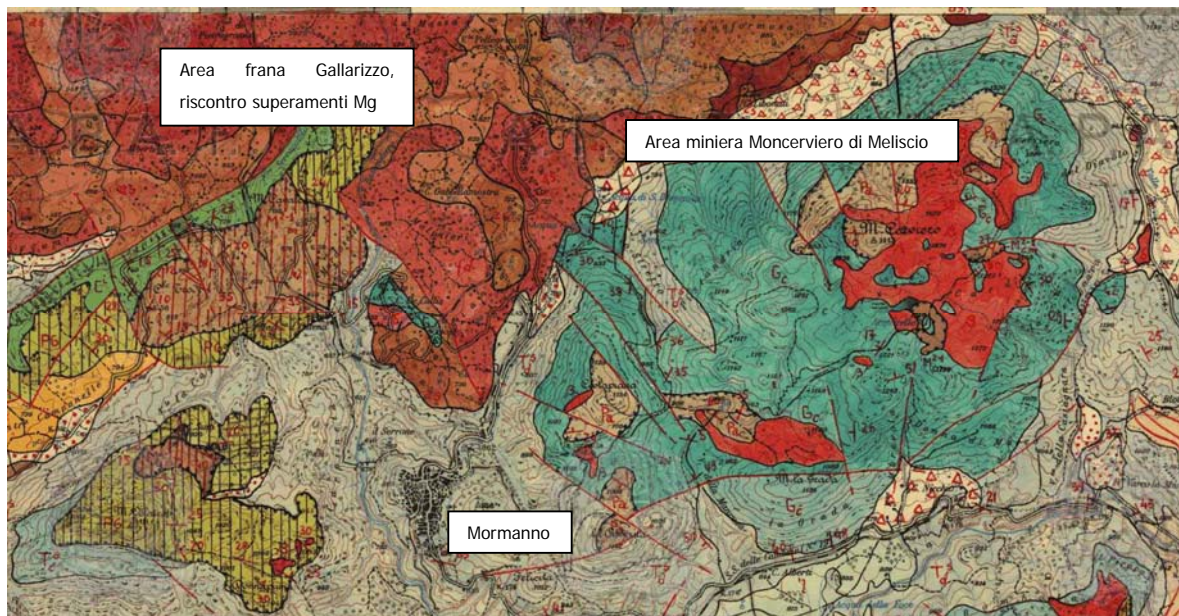
In particolare si segnalano vecchie miniere di Manganese nel Comune di Mormanno lungo il Vallone Meliscio in contrada Miliscio sul lato Nord-Ovest del Monte Cerviero subito a ridosso dell'abitato di Mormanno e prossimo all'area in frana del Viadotto Gallarizzo.

Le informazioni sull'esistenza di tali attività di estrazione del Manganese sono state dedotte dall'inventario delle attività estrattive della Regione Calabria pubblicato sul sito ufficiale dell'ISPRA che si riporta di seguito:

Nome sito	Region e	Provin cia	Comune	Tavole tta IGM	Minerali estratti	Ultimo Concessio nario	Periodo di coltivazio ne	Coltivazio ne	Rischio ecologic o - sanitario	Potenzi ali scarti	Depos ito	Situazion e
CAMMARE LLE	CALAB RIA	COSEN ZA	MORMA NNO	221 IV SO	Minerali del Mangane se	Gennaro Aragona/ Eredi Blotta	1931/19 54	a cielo aperto	M	Mangan ese	Cumul i di Discari ca	Abbando nato
MONCERVI ERO DI MELISCIO	CALAB RIA	COSEN ZA	MORMA NNO	221 IV SO	Minerali del Mangane se	Sig. Armando Simoncini ed altri	1920/19 54	a cielo aperto	M	Mangan ese	Cumul i di Discari ca	Abbando nato
MORELLI - CARICCHI O	CALAB RIA	COSEN ZA	MORMA NNO	221 IV SO	Minerali del Mangane se	F.lli Morelli	1932/19 54	a cielo aperto	M	Mangan ese	Cumul i di Discari ca	Abbando nato
CARICCHI O (poi MORELLI)	CALAB RIA	COSEN ZA	MORMA NNO	221 IV SO	Minerali del Mangane se	La Greca, Germani, Morelli ed altri	1915/19 27	a cielo aperto	M	Mangan ese	Cumul i di Discari ca	Abbando nato

Nel comune di Mormanno erano attive miniere di Brunite - Ferrocapholite - Manganite - Pirolusite – Rodonite.

Si riporta di seguito un estratto della Gazzetta Ufficiale del Regno di Italia del 3 dicembre 1931 che riporta il rinnovo della concessione all'estrazione del manganese del sito di Cammarelle, testimonianza di quanto riportato dagli elenchi ISPRA.



5876

3-XII-1931 (X) - GAZZETTA UFFICIALE DEL REGNO D'ITALIA - N. 279

quanto all'albo di questa Prefettura, e che contro di essa entro 15 giorni dalla seguita affissione non è stata fatta opposizione alcuna;

Veduti il decreto Ministeriale 5 agosto 1926 e il R. decreto 7 aprile 1927, n. 494;

Decreta:

Il cognome del sig. Rodolfo Fischer è ridotto in « Pescatori ».

Uguale riduzione è disposta per i famigliari del richiedente indicati nella sua domanda e cioè:

1. Maria Germuci in Fischer fu Giovanni, nata il 28 febbraio 1878, moglie;
2. Ugo di Rodolfo, nato il 15 dicembre 1909, figlio;
3. Olga di Rodolfo, nata il 3 maggio 1911, figlia;
4. Emma di Rodolfo, nata l'11 giugno 1913, figlia;
5. Francesco di Rodolfo, nato il 15 marzo 1915, figlio;
6. Maria di Rodolfo, nata l'8 agosto 1917, figlia;
7. Antonia di Rodolfo, nata il 31 marzo 1921, figlia.

Il presente decreto sarà, a cura dell'autorità comunale, notificato al richiedente nei modi previsti al n. 6 del citato decreto Ministeriale e avrà esecuzione secondo le norme stabilite ai nn. 4 e 5 del decreto stesso.

Trieste, addì 20 dicembre 1930 - Anno IX

Il prefetto: PORRO.

(8310)

DISPOSIZIONI E COMUNICATI

MINISTERO DELLE COMUNICAZIONI

Aviso di rettifica.

Nella pubblicazione del R. decreto 8 ottobre 1931-IX apparso nella *Gazzetta Ufficiale* n. 275 del 28 novembre 1931, relativo alla nomina delle Delegazioni Italiane alle Conferenze internazionali telegrafica e radiotelegrafica di Madrid, all'art. 1 il nome del direttore dei servizi postali ed elettrici al Ministero delle colonie, erroneamente indicato in « cav. uff. avv. Donato Greta » va rettificato in « Donato Creta ».

(8885)

MINISTERO DELLE CORPORAZIONI

Ventottesimo elenco dei decreti Ministeriali di concessioni minerarie emanati in virtù del R. decreto 29 luglio 1927, n. 1443.

Decreto Ministeriale 13 aprile 1931 registrato alla Corte dei conti il 21 maggio 1931, registro n. 3 Corporazioni, foglio 186, ed all'ufficio Atti pubblici di Roma il 4 ottobre 1931, n. 2424, libro 1^o, vol. 13, col quale al Beneficio parrocchiale di S. Salvatore di Ozzano Monferrato, provincia d'Alessandria, è concessa in perpetuo la facoltà di coltivare i giacimenti di marna da cemento, siti in località Cascina del Prevosto in comune di Ozzano Monferrato, provincia di Alessandria. Estensione ett. 19.00.40.

Decreto Ministeriale 14 aprile 1931 registrato alla Corte dei conti il 21 maggio 1931, registro n. 3 Corporazioni, foglio 189, ed all'ufficio Atti pubblici di Roma il 24 ottobre 1931, n. 2425, libro 1^o, vol. 13, col quale alla signora Angelina Marcello ved. Daddi, domiciliata a Orani, è concessa in perpetuo la facoltà di coltivare i giacimenti di talco, siti in località « Sa Menta » in comune di Orani, provincia di Nuoro. Estensione ett. 52.08.04.

Decreto Ministeriale 15 aprile 1931 registrato alla Corte dei conti il 21 maggio 1931, registro n. 3 Corporazioni, foglio 190, ed all'ufficio Atti pubblici di Roma il 14 ottobre 1931, n. 2124, libro 1,

vol. 13, col quale alla ditta Bruschi Rodolfo e Figlio con sede a Rignano sull'Arno è concessa per la durata di anni 30 la facoltà di coltivare i giacimenti di marna da cemento siti in località Borro, comune di Rignano sull'Arno, provincia di Firenze. Estensione ett. 7.66.

Decreto Ministeriale 22 aprile 1931 registrato alla Corte dei conti il 9 giugno 1931, registro n. 3 Corporazioni, foglio 245, ed all'ufficio Atti pubblici di Roma il 14 ottobre 1931, n. 2125, libro 1, vol. 13, col quale ai signori Biagio, Filippo, Crescenzo e Gaetano D'Alicandro rappresentati da quest'ultimo e alla signora Giovannina Conti loro madre è concessa in perpetuo la facoltà di coltivare la sorgente termo-minerale sita in località Gerolomini in comune di Pozzuoli, provincia di Napoli. Estensione mq. 722.

Decreto Ministeriale 28 aprile 1931 registrato alla Corte dei conti l'8 giugno 1931, registro n. 3 Corporazioni, foglio 239, ed all'ufficio Atti pubblici di Roma l'11 novembre 1931, n. 2747, libro 1, vol. 14, col quale alla Montecatini, Società generale per l'industria mineraria ed agricola, con sede a Milano, è concessa, per la durata di anni trenta, decorrenti dalla data del presente decreto, la facoltà di coltivare i giacimenti di pirite di ferro, in località Calcerenica, comuni di Caldonazzo, Vivolo Vattaro e Pergine, provincia di Trento. Estensione ett. 352.

Decreto Ministeriale 28 maggio 1931 registrato alla Corte dei conti il 6 luglio 1931 registro n. 3 Corporazioni, foglio 305, ed all'ufficio Atti pubblici di Roma il 5 novembre 1931, n. 2619, libro 1, vol. 13, col quale alla signora Clara Croppi Colitto, domiciliata a Forlì, è concessa in perpetuo la facoltà di coltivare le sorgenti di acqua minerale site in località Fratta, comune di Bertinoro, provincia di Forlì. Estensione ett. 1 ed are 75.

Decreto Ministeriale 28 maggio 1931 registrato alla Corte dei conti il 24 luglio 1931, registro n. 3 Corporazioni, foglio 337, ed all'ufficio Atti pubblici di Roma il 5 novembre 1931, n. 2618, libro 1, vol. 13, col quale ai condomini, rappresentati dal signor Barbieri Giovanni fu Ignazio, domiciliato a Casamicciola, è concessa in perpetuo la facoltà di utilizzare l'acqua termo-minerale delle sorgenti denominate « Terme Barbieri », site in Piazza Mizzola in comune di Casamicciola, provincia di Napoli. Estensione mq. 465.

Decreto Ministeriale 20 luglio 1931 registrato alla Corte dei conti il 15 ottobre 1931, registro n. 4 Corporazioni, foglio 54, ed all'ufficio Atti pubblici di Roma il 13 novembre 1931, n. 2807, libro 1, vol. 14, ai signori Mazzucatto Quinto e Brea Rinaldo, domiciliati in Abano, è concessa in perpetuo la facoltà di coltivare le sette sorgenti di acqua termo-minerale site in località Hotel Trieste e Vittoria in comune di Abano, provincia di Padova. Estensione ettari 0.89.00.

Decreto Ministeriale 20 luglio 1931 registrato alla Corte dei conti il 18 agosto 1931, registro n. 3 Corporazioni, foglio 376, ed all'ufficio Atti pubblici di Roma il 5 novembre 1931, n. 2616, libro 1, vol. 13, col quale alla Società anonima mineraria triestina con sede a Trieste è concessa per la durata di anni 25 decorrenti dalla data del decreto la facoltà di coltivare i giacimenti di bauxite esistenti nella località Tadini, comuni di Visnada e Visignano, provincia di Pola. Estensione ett. 1500.37.30.

Decreto Ministeriale 20 luglio 1931 registrato alla Corte dei conti il 17 agosto 1931, registro n. 3 Corporazioni, foglio 359, ed all'ufficio Atti pubblici di Roma il 5 novembre 1931, n. 2617, libro 1, vol. 13, col quale alla Società anonima laterizi e cementi C. Palli e Figli con sede a Milano, è concessa per anni 30, la facoltà di coltivare i giacimenti di marna da cemento denominata « Zambelli », in comune di Montecalvo Versiggia, provincia di Pavia. Estensione ett. 2.80.52.

Decreto Ministeriale 20 luglio 1931 registrato alla Corte dei conti il 17 agosto 1931, registro n. 3 Corporazioni, foglio 362, ed all'ufficio Atti pubblici di Roma l'11 novembre 1931, n. 2752, libro 1, vol. 14, col quale ai condomini della miniera di manganese sita in località Cammarelle del territorio del comune di Mormanno, provincia di Cosenza, rappresentati dal signor Gennaro Aragona è concessa in perpetuo la facoltà di coltivare la miniera stessa. Estensione ett. 13.

Decreto Ministeriale 20 luglio 1931 registrato alla Corte dei conti il 17 agosto 1931, registro n. 3 Corporazioni, foglio 356, ed all'ufficio Atti pubblici di Roma l'11 novembre 1931, n. 2751, libro 1, vol. 14, col quale al cav. Zippitelli Michele, domiciliato a Bari, è concessa per la durata di anni 40, la facoltà di coltivare i giacimenti di marna da cemento, denominata Canale della Vittoria, sita in territorio del comune di Montegiordano, provincia di Cosenza. Estensione ett. 8.70.

Decreto Ministeriale 20 luglio 1931 registrato alla Corte dei conti il 17 agosto 1931, registro n. 3 Corporazioni, foglio 357, ed all'ufficio Atti pubblici di Roma l'11 novembre 1931, n. 2748, libro 1,



Il dato è riscontrato anche dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Calabria nel quale sono riportate le risultanze degli studi sulla qualità delle acque nell'ambito del bacino idrogeologico del Fiume Lao che ricomprende anche l'area del Macrolotto 3.2.



In particolare le tabelle dei valori di concentrazione misurati sui parametri di base su quattro campagne di base condotte su 8 pozzi distribuiti all'interno dell'area geografica del bacino nel corso dell'anno 2006 hanno evidenziato una buona situazione qualitativa a parte alcuni pozzi che hanno registrato alti valori di Solfati, Ferro e Manganese.

Piana del Lao - VALORI MEDI

CODICE STAZIONE		POZZI							
		L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08
Parametro analitico	Unità di misura								
Conducibilità elettrica	μS/cm (20°C)	405,25	628,00	499,67	1422,00	1137,50	504,50	376,75	725,50
Durezza	mg/l CaCO ₃	220,50	341,25	242,00	446,75	362,00	245,75	174,00	365,50
Concentrazione Ioni idrogeno	Unità pH	8,04	7,73	7,65	7,91	7,97	7,65	7,97	7,46
Ione Ammonio	mg/l NH ₄	0,10	0,13	0,10	0,13	0,10	0,10	0,14	0,10
Nitrati	mg/l NO ₃	1,57	23,92	3,45	2,20	4,79	9,91	0,58	17,83
Manganese	μg/l Mn	6,25	6,25	6,67	6,25	10,25	12,25	56,00	9,00
Cloruri	mg/l Cl ⁻	8,53	17,18	13,13	178,48	148,72	18,90	46,15	27,53
Bicarbonati	mg/l HCO ₃ ⁻	224,63	292,88	256,13	209,45	350,40	306,00	148,08	365,75
Magnesio	mg/l Mg ⁺⁺	22,55	31,80	21,40	53,00	36,05	18,03	29,83	29,23
Calcio	mg/l Ca ⁺⁺	51,30	84,03	61,57	91,03	85,25	68,60	20,10	98,00
Sodio	mg/l Na ⁺	6,18	13,20	11,23	163,75	134,75	19,63	16,38	24,78
Potassio	mg/l K ⁺	1,20	2,03	1,70	1,05	3,28	7,20	6,25	1,48
Ferro	μg/l Fe	20,00	20,00	20,00	20,00	37,75	20,00	414,50	20,00
Solfati	mg/l SO ₄ ⁼⁼	28,50	68,75	38,83	273,83	112,58	24,33	3,46	30,35
COD	mg/l O ₂	8,75	8,75	8,33	8,75	8,75	8,75	8,75	8,75
Fosfati -orto	mg/l P	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,16	0,05	0,03
Fenoli	mg/l C ₆ H ₅ OH	0,10	0,10	0,07	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10

Classe di appartenenza per la sola Tabella 20
del D.Lgs.152/99

2	2	2	4	2	2	4	2
---	---	---	---	---	---	---	---

Tab. 33-Classificazione chimica in base ai parametri di base – Tabella 19 D.Lgs. 152/99 – Piana del Lao - valori medi

Per quanto riguarda il riscontro di Solfati nelle acque campionate, tale elemento può essere sia di origine naturale (dilavamento di terreni sulfurei e gessosi), sia derivante da inquinamento organico legato all'immissione a seguito di scarichi industriali ed urbani e dalle precipitazioni meteoriche (piogge acide formate a seguito alle emissioni di fumi carichi di acido solfidrico, anidride solforosa e solforica di origine vulcanica e industriale). E' verosimile ritenere che la presenza di Solfati possa essere riconducibile all'immissione in falda per mezzo di attività agricole, allevamenti, fertilizzanti, rifiuti industriali o fognari.

I Solfati sono molto solubili e si diffondono rapidamente in una falda.

Nell'area in cui sorgono i piezometri, sono diverse le abitazioni agricole con allevamenti e campi coltivati con alberi da frutto in cui potrebbero essere utilizzati fertilizzanti a base di solfati.

Per quanto riguarda gli **aspetti idrogeologici**, vengono brevemente sintetizzate le principali considerazioni ricavate dall'esame complessivo dei dati finora disponibili

Galleria Jannello

Nel settore di imbocco nord della galleria Jannello i dati piezometrici relativi alla circolazione idrica sotterranea presente all'interno dell'ammasso calcareo dolomitico evidenziano un progressivo abbassamento del livello piezometrico tra la primavera 2014 (livelli di falda a -15 m da p.c.), il mese di giugno 2014 (falda a profondità superiori a 19-20 m da p.c.) e il mese di dicembre 2014, in cui non si è evidenziata presenza di falda nel sottosuolo fino a profondità di -30 metri.

Per quanto riguarda il tratto in galleria, nella fase di monitoraggio in "corso d'opera" è stato eseguito un nuovo piezometro nel tratto centrale del tunnel di progetto, approfondito fino a profondità di 90 m da p.a., superiore di circa 21 metri rispetto alla quota prevista di fondo scavo della galleria. La prima lettura di dicembre 2014 non ha evidenziato presenza di acqua all'interno del piezometro.

L'altro piezometro profondo ubicato in asse galleria, monitorato in sede di progettazione esecutiva e fino al giugno 2014 (Se28_18 – prof. 74 m), non sembra intercettare il tetto dell'acquifero carbonatico (misurata acqua di fondo piezometro). Anche nella zona di imbocco sud della galleria i piezometri Se28_23 e Se28_24 sono risultati asciutti o con acqua residua al fondo del tubo piezometrico in sede di monitoraggio di progetto esecutivo.

I dati finora ottenuti escludono la presenza di falda alle quote di scavo della galleria.

Alla luce dei dati finora raccolti in sede di monitoraggio geotecnico e ambientale, appare verosimile configurare un assetto idrogeologico caratterizzato da un acquifero contenuto nell'ammasso calcareo dolomitico distribuito a profondità tali da non interessare le quote di scavo della galleria Jannello. In tale assetto idrogeologico, sussisterebbe uno spessore di ammasso insaturo al di sotto della quota di fondo scavo superiore ai 20 metri.

Le ulteriori misure previste nel proseguo del monitoraggio ambientale nella fase di "corso d'opera" nei piezometri A_sott1bis e Asott_4 bis andranno a completare un ciclo stagionale completo e consentiranno di confermare l'assetto idrogeologico così definito, soprattutto con riferimento ai livelli di falda riscontrati a minore profondità nel settore di imbocco nord.

Le elevate profondità del tetto dell'acquifero rispetto alle quote di progetto della galleria ipotizzate sulla base delle attuali misure fornite dal piezometro A_sott_4bis, se confermate dalle successive misure, renderebbero poco significativo l'eventuale approfondimento dei piezometri A_sott_2 e A_sott_3, ubicati a valle del tunnel di progetto.

Galleria Laria

La lettura eseguita a novembre 2014 nell'ambito del primo trimestre della fase di "corso d'opera" in corrispondenza del piezometro ambientale A_sott_13, ubicato nel tratto centrale della galleria, in asse alla carreggiata nord, ha sostanzialmente confermato la presenza della falda a quote superiori a quelle di scavo della galleria.

Nella lettura di aprile 2014 (fase di "ante operam") si è riscontrata la presenza di un livello piezometrico distribuito a modeste profondità dal p.c. (circa -3 m), evidenziando un battente idrico al di sopra della calotta dell'ordine di circa 12-13 m.

Nel periodo compreso tra giugno 2014 ("ante operam") e novembre 2014 ("corso d'opera – primo trimestre") si assiste ad un abbassamento della piezometrica di circa 6-7 metri; la piezometrica si colloca conseguentemente intorno a 5-6 m al di sopra della calotta della galleria di progetto.

Settore Molinaro – Pietragrossa

L'assetto idrogeologico generale del settore in cui ricade il piezometro, con riferimento al tratto compreso tra l'imbocco lato RC della galleria Laria e l'imbocco lato SA della galleria Colle Trodo, presenta una superficie piezometrica misurata entro gli argilloscisti (DT ed SL) ad andamento continuo.

Nell'area di Pietragrossa, le letture finora eseguite mostrano un livello piezometrico molto superficiale nel periodo della primavera-inizio estate, distribuito a profondità comprese tra -1.5 m (aprile 2014) e -4.5 m circa (giugno 2014) da p.c. e verosimilmente contenuto all'interno dei depositi detritici di copertura (monitoraggio "ante operam"). La lettura di novembre 2014 ("corso d'opera") evidenzia un abbassamento del livello di falda fino a profondità di circa -6.40 m da p.c. (-5 metri circa rispetto ai livelli di aprile 2014).

Un regime piezometrico analogo contraddistingue l'area di imposta del viadotto Mezzana, dove il livello di falda si posiziona costantemente a profondità di circa 6-7 m tra aprile e giugno 2014, abbassandosi a circa -8.63 da p.c. m nel dicembre 2014.

Viadotto Gallarizzo

I due piezometri ambientali sono entrambi ubicati in corrispondenza della grande frana attiva che interessa l'attuale viadotto Gallarizzo. A_Sott_07 si colloca circa 50 metri a valle del viadotto, mentre A_Sott_08 è ubicato circa 35-40 metri a monte dell'autostrada A3, a ridosso dell'imbocco nord della galleria Colle Trodo.

Nell'area su cui ricadono i piezometri, è più in generale in numerosi settore del versante in frana, la superficie della falda contenuta nei depositi argilloso-scistososi è pressoché continua e segue l'andamento della superficie topografica, evidenziando una soggiacenza variabile tra 0.5-1 m e 4-6 m.

Le due letture eseguite nella fase di "ante operam" ad aprile e giugno 2014 hanno evidenziato l'esistenza di una falda superficiale caratterizzata da valori di soggiacenza compresi tra 2.5/3.5-4.0 m.

Nella lettura di dicembre 2014 la profondità della superficie piezometrica resta grosso modo costante, come nel piezometro ubicato a ridosso dell'imbocco nord della galleria Colle Trodo (A_sott.8), o subisce un modesto e ulteriore abbassamento di circa 1 m, stabilizzandosi intorno a 4.30 m da p.c (A_sott.7).

Svincolo Mormanno e galleria Mormanno

Con riferimento al settore di svincolo di Mormanno, il piezometro ambientale A_sott_9 ricade ai piedi del versante sud-orientale di Colle Trodo. L'area monitorata è situata a ridosso della trincea della rampa di uscita della carreggiata sud del nuovo svincolo di Mormanno, nelle adiacenze dell'imbocco sud della galleria Colle Trodo.

La superficie della falda relativa alla lettura di aprile 2014 si posiziona a circa -9 m di profondità dal piano campagna, superiore a quella di fondo scavo della galleria Colle Trodo. Le misure relative alla fase di "ante operam" nel periodo di maggio-luglio 2014 evidenziano un progressivo abbassamento del livello della falda fino a profondità di -14.08 m da p.c.. La lettura di novembre 2014 ("I campagna corso d'opera"), eseguita in concomitanza all'esecuzione dei lavori di sbancamento e di realizzazione delle opere di sostegno della rampa di uscita della carreggiata sud, denota un ulteriore e modesto abbassamento della piezometrica fino a profondità di -14.93 m da p.c..

Per quanto riguarda l'assetto idrogeologico che caratterizza la dorsale dolomitica interessata dalla galleria Colle di Mormanno, si dispone dei dati di monitoraggio di n.3 piezometri ambientali raccolti nell'ambito delle fasi di monitoraggio geotecnico e ambientale (ante operam, primo e secondo trimestre della fase di corso d'opera), che hanno complessivamente interessato un periodo compreso tra gennaio 2014 e dicembre 2014.

I dati finora raccolti non sembrano evidenziare l'esistenza di una superficie piezometrica all'interno del rilievo dolomitico alle quote di scavo della nuova galleria.

I piezometri ambientali realizzati a valle del tunnel in progetto (A_sott_10 e A_sott_15v) non hanno intercettato acqua all'interno del foro. Le letture eseguite nel piezometro A_sott_10 non hanno evidenziato la presenza di acque all'interno del piezometro nelle letture di aprile e giugno 2014, in accordo con le precedenti letture realizzate in sede di monitoraggio geotecnico tra gennaio e maggio 2014.

Nella prima lettura di Dicembre 2014 della fase di Corso d'Opera, il nuovo piezometro A_sott_15 v, approfondito fino a circa 50 m al di sotto della quota della galleria, è risultato asciutto.

Il piezometro A_sott_15, ubicato a circa 350 m ad ovest dei due tunnel, rappresenta l'unica verticale ad aver verosimilmente individuato un livello di falda all'interno dell'ammasso dolomitico. La quota di boccaforo è situata circa 46 m al di sopra della livelletta della nuova galleria. Il fondo del piezometro è approfondito fino a circa 22 metri al di sotto della quota di fondo scavo di quest'ultima.

La prima lettura, effettuata ad aprile 2014, ha intercettato un livello di falda distribuito a profondità di circa -34 m da p.c. Nella seconda lettura, del giugno 2014, si registra un abbassamento di circa 6 metri del livello idrico all'interno del piezometro. Nella lettura di novembre 2014 (I fase Corso d'Opera) il piezometro è risultato asciutto, con un abbassamento di oltre 30 metri rispetto alla precedente lettura.

In considerazione sia della probabile direttrice di drenaggio sotterraneo diretto dall'interno della dorsale verso il fondovalle del F.Battendiero, sia dell'assenza di falda nel piezometro A_sott_15v, è verosimile ritenere che il tetto dell'acquifero sia distribuito a profondità tali da non interessare le quote di scavo della galleria.

Si resta in attesa della successiva lettura della primavera del 2015 nel piezometro A_sott_15, al fine di valutare l'eventuale risalita del livello di falda fino ai livelli di aprile 2014, nonché delle successive misure nel periodo inverno-primavera 2015 nel piezometro A_sott_15v, allo scopo di accertare l'effettiva assenza di orizzonti acquiferi nel sottosuolo tra la galleria di progetto e il fondovalle del Battendiero.

Mancuso

Nell'area del viadotto, le misurazioni finora condotte in corrispondenza dei piezometri in sede di progettazione esecutiva posti in asse viadotto (novembre 2013 – giugno 2014) e di monitoraggio ambientale "ante operam" sulla verticale A_sott_11 (aprile-giugno 2014) hanno evidenziato l'assenza di falda nell'ambito delle profondità investigate, pari a circa 30 metri.

La lettura condotta a dicembre 2014 sul nuovo piezometro A_sott_11bis, ubicato 35 m circa più a valle, ad una quota inferiore di 2 metri rispetto al primo piezometro, ha invece mostrato la presenza di un livello di falda a profondità di circa -11.45 m da p.c., successivamente confermato nella II lettura della fase di Corso d'Opera di febbraio 2015, dove si assiste ad una risalita della falda fino a circa -9.80 m da p.c..

Donna di Marco – Campotenese

Per quanto riguarda la **galleria Donna di Marco**, in corrispondenza del settore d'**imbocco lato Sa** l'assenza di acquifero nell'ammasso calcareo dolomitico fino ad almeno 15 m al di sotto della quota di scavo della galleria è documentato dall'assenza di falda nelle letture piezometriche condotte nei piezometri A_sott_17 e A_sott_17bis tra gennaio 2014 e dicembre 2014.

In corrispondenza dell'**imbocco RC della galleria Donna di Marco** i dati di monitoraggio di PE (inverno-primavera 2014) hanno invece individuato un livello piezometrico ad una profondità di circa -31 m da p.c., corrispondente ad una quota inferiore di circa 15-16 metri rispetto alla quota di fondo scavo. Nella lettura eseguita a giugno 2014 il piezometro è risultato invece asciutto, evidenziando un abbassamento della falda nel periodo estivo.

Un simile andamento caratterizza anche tutto il **settore compreso tra l'imbocco nord della galleria Campotenese e l'imbocco sud della galleria Donna di Marco**, laddove le letture di aprile-maggio 2014 (A_sott_19) evidenziano un livello di falda nel substrato roccioso di natura dolomitica distribuito a profondità

di circa -15 m da p.c. mentre quelle eseguite a giugno e novembre 2014 mostrano un abbassamento dell'acquifero di oltre 15 metri.



Con riferimento alla circolazione idrica sotterranea relativa al **tratto sud della galleria naturale Campotenese**, le letture finora eseguite nel piezometro Se31_16 tra inizio dicembre 2013 e fine giugno 2014 (piezometro ubicato nel tratto sud della galleria e approfondito fino a circa -10 m rispetto alla quota di fondo scavo) non hanno evidenziato la presenza di falda all'interno dell'ammasso roccioso alla quota interessata dallo scavo della galleria.



Nel **settore di imbocco sud della galleria Camponetese** i dati piezometrici del piezometro A_sott_20 evidenziano la presenza di una falda superficiale, rinvenuta sia nella fase di monitoraggio "ante operam" (aprile e giugno 2014), a profondità comprese tra 2.7 m (aprile 2014) e -3.9 m circa (giugno 2014), sia nella prima lettura della fase di "corso d'opera" (novembre 2014), che mostra un ulteriore abbassamento della superficie piezometrica fino a profondità di -5 m circa da p.c..

Nella parte terminale del tracciato, in corrispondenza dello svincolo di Campotenese le misura finora effettuate in sede di progetto esecutivo non avevano evidenziato la presenza di falda nel sottosuolo nell'ambito delle profondità investigate, pari a circa 20 m. Le prime 2 letture della fase "ante operam" sembrano invece indicare la presenza di una falda all'interno dei depositi fluvio-lacustri, distribuita a profondità comprese tra -21 e -22 m dal p.c.. Anche la prima lettura della fase di "corso d'opera" (novembre 2014) conferma l'esistenza di un livello di falda a profondità di circa 21.70 m da p.c..

MA	MONITORAGGIO AMBIENTALE - FASE CORSO D'OPERA	Bollettino periodico					
	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE	T00	MA	02	MOA	SC05	pag. 28/29

ALLEGATO 1 – SCHEDE DI RESTITUZIONE DEI DATI

	<p>Autostrada A3 Salerno-Reggio Calabria Lavori per l'ammodernamento ed adeguamento al tipo 1/a delle Norme CNR/80 dal Km 153+400 al Km 173+900 - Macrolotto 3 – Parte 2 ^ MONITORAGGIO AMBIENTALE – FASE CORSO D'OPERA COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE – BOLLETTINO PERIODICO</p>	<p>3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.</p> 
---	---	---

Committente: 	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Componente Ambientale	Acque sotterranee
Codice Monitoraggio	ACQUE SOTTERRANEE A sot_01bis
Tipologia indagine	Corso d'Opera - Anno 2014

Localizzazione del punto/areale di monitoraggio

Tratta di appartenenza	DG-28
-------------------------------	-------

Comune	Laino Castello	Provincia	Cosenza
Distanza dal Tracciato	95 m	Progressiva di progetto	km 0+860

Codice del cantiere/sito di riferimento	A_SOTT_01 bis	Destinazione d'uso post operam del cantiere/sito di riferimento	Imbocco Nord galleria naturale Jannello
--	---------------	--	---


Coordinate geografiche rettilinee		Coordinate geografiche	
Long: 2600014,316	Lat: 4423116,531	Long: 15°56'12.07629"	Lat: 39°57'15.58103"

Descrizione del sito

Piezometro a tubo aperto in prossimità dell'area interessata dall'imbocco nord della galleria naturale Jannello. Area agricola con edifici privati sparsi.

Caratterizzazione sintetica del sito

Elementi antropico insediativi		Elementi di valore naturalistico/ambientale		Elementi di progetto	
Attività agricola	✓	Area di pregio paesistico - ambientale		Cantiere	✓
Attività produttiva		Parco regionale		Area tecnica	
Viabilità (strade comunali, provinciali, ecc..) interferente	✓	Riserva naturale - SIC - ZPS		Imbocco galleria naturale	✓
Cascina - fabbricato rurale	✓	altro		Imbocco galleria artificiale	✓
Aree degradate		Bosco		Trincea	
Versante boscato		Corso d'acqua		Rilevato	
Versante privo di vegetazione				Viadotto	

Committente: ital SARC	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

	Falda	<input checked="" type="checkbox"/>		
Nucleo - edificio di interesse storico	Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici			Svincolo
Cimitero				Area di servizio
				Area di stoccaggio
				Viabilità di cantiere

Dati di monitoraggio/misure

Piezometro ambientale 3''	Quota boccapozzo (m s.l.m.)	Altezza boccapozzo (m da p.c.)	Profondità Piezometro (m)	Tratto Fenestrato (da m a m)
Tubo aperto	539,121	-0,6	-30	0-30

NUMERO MISURE	Data Misure	Misure piezometriche (m da boccapozzo)	Quote piezometriche (m s.l.m.)	Note
1	18/12/2014	-30	509,121	Piezometro asciutto. Presenza di fango.
2				
3				

Rilievi fotografici

Acq. sotterranee
A sot_1 bis



**MONITORAGGIO DEL LIVELLO DI FALDA
Piezometro A SOT_1bis**



Committente:

ital SARC

Monitoraggio Ambientale:



COMPONENTE ACQUE
SOTTERRANEE

ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO
1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^

Foto aerea cantiere/sito di riferimento con ubicazione del piezometro

Acq. sotterranee
A sot_1 bis



Legenda



MONITORAGGIO ACQUE
SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Committente:

ital SARC

Monitoraggio Ambientale:

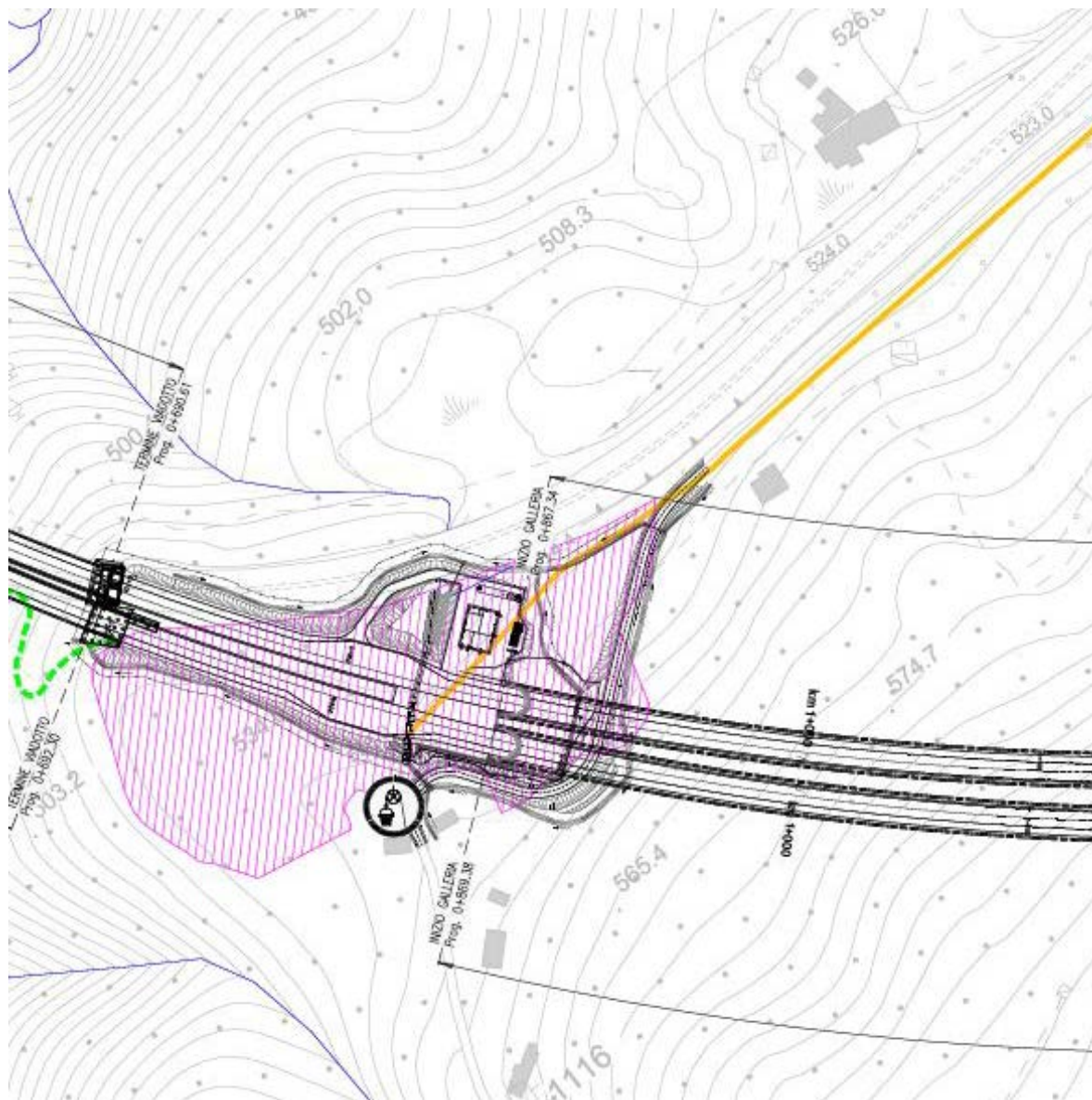


COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE

ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^

Planimetria cartografica di dettaglio con ubicazione del piezometro

Acq. sotterranee
A sot_1 bis



Legenda



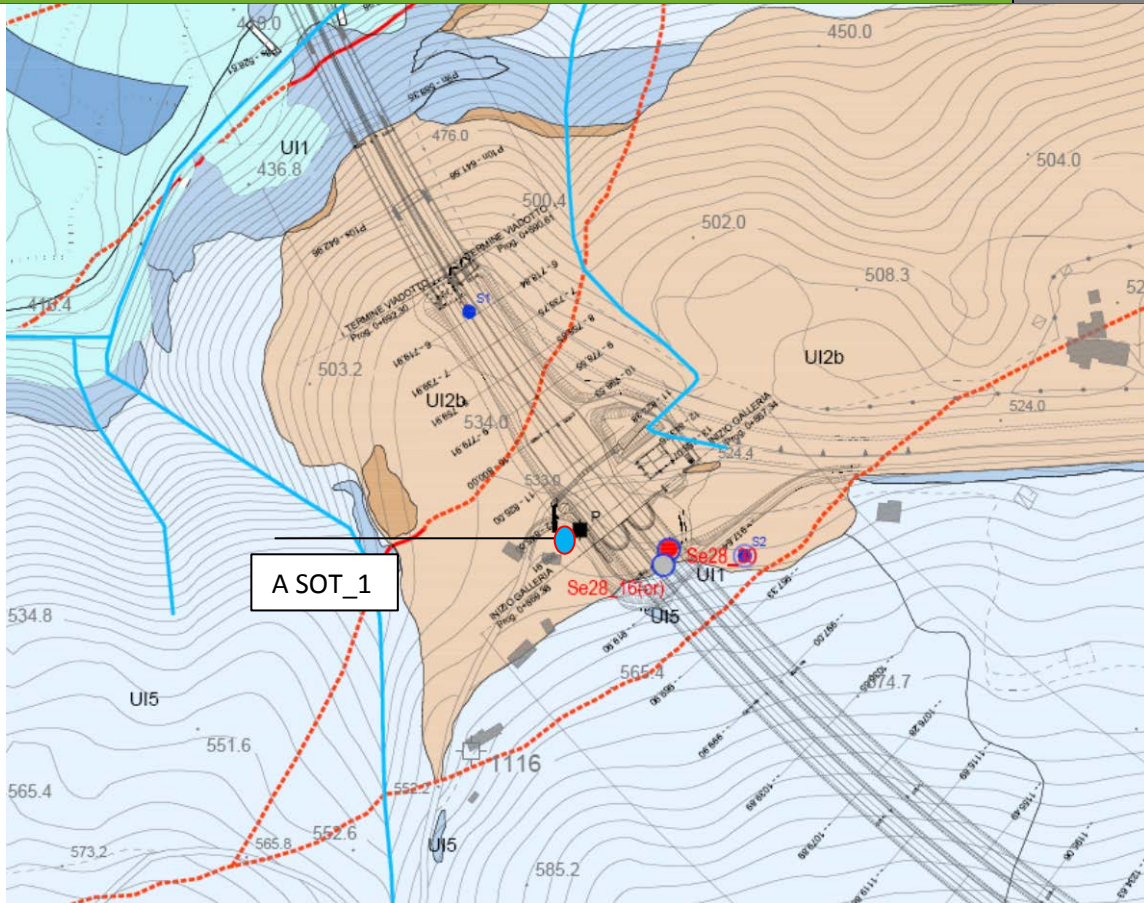
MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Stralcio della carta idrogeologica del sito

**Acq. sotterranee
A sot_1 bis**



LEGENDA

	Unità idrogeologiche	Unità geologiche	Grado di permeabilità (norma AFTES, 2003)				
			10 ⁻¹ m/s	10 ⁻² m/s	10 ⁻³ m/s	10 ⁻⁴ m/s	10 ⁻⁵ m/s
			K5 - quasi nullo	K4 - molto alto	K3 - alto	K2 - medio	K1 - basso
Permeabilità primaria per porosità	UI1 - Unità dei depositi attuali, recenti e antichi di origine mista	Riperti e terrapieni di origine antropica; cotri eluvio-colluviali; breccie di versante; detrito di falda; alluvioni recenti di fondovalle; accumulo di frana; alluvioni antiche terrazzate. (Deposit incoerenti con elementi grossolani ghiaiosi e matrici sabbioso-siltosa in proporzioni variabili)					
	UI2 - Unità dei depositi fluviolacustri	Depositi fluviolacustri. (Altemanze di ghiaie, sabbie, silt argillosi e argille siltose e talvolta sottili livelli torbosi) Depositi fluviolacustri del Mercure. (Deposit conglomeratici ghiaioso-sabbiosi con livelli fini siltoso-sabbiosi)					
Permeabilità secondaria per fratturazione	UI3 - Unità costituita in prevalenza da argilliti, argiloscisti e calcescisti	U. di Diamante-Terranova. (Argiloscisti, filladi con intercalazioni di quarziti e calcescisti) Scisti del Fiume Lao. (Argilliti, argiloscisti con rare intercalazioni di calcareniti e arenarie) Flysch argilliti. (Argilliti e argilliti marnose con sottili intercalazioni di calcareniti e arenarie)					F
	UI4 - Unità costituita da rocce carbonatiche con intercalazioni marnoso-argilliche	F. di Colle Trodo. (Calcareniti e breccie calcaree alternate a argille, calcari marnosi, marni argillose)					F-C
	UI5 - Unità costituita da rocce calcareo-dolomitiche	Breccie calcaree e calcari. (Calcari microcristallini e breccie carbonatiche) F. di Serra Bonangelo e Grisolia. (Calcari e calcari dolomiti compatti e stratificati) Dolomie. (Dolomie e dolareniti a stratificazione grossolana) U. Pollino-Ciagola. (Calcari e dolomie stratificati)					F-C
					F = Fratturazione C = Carsismo		

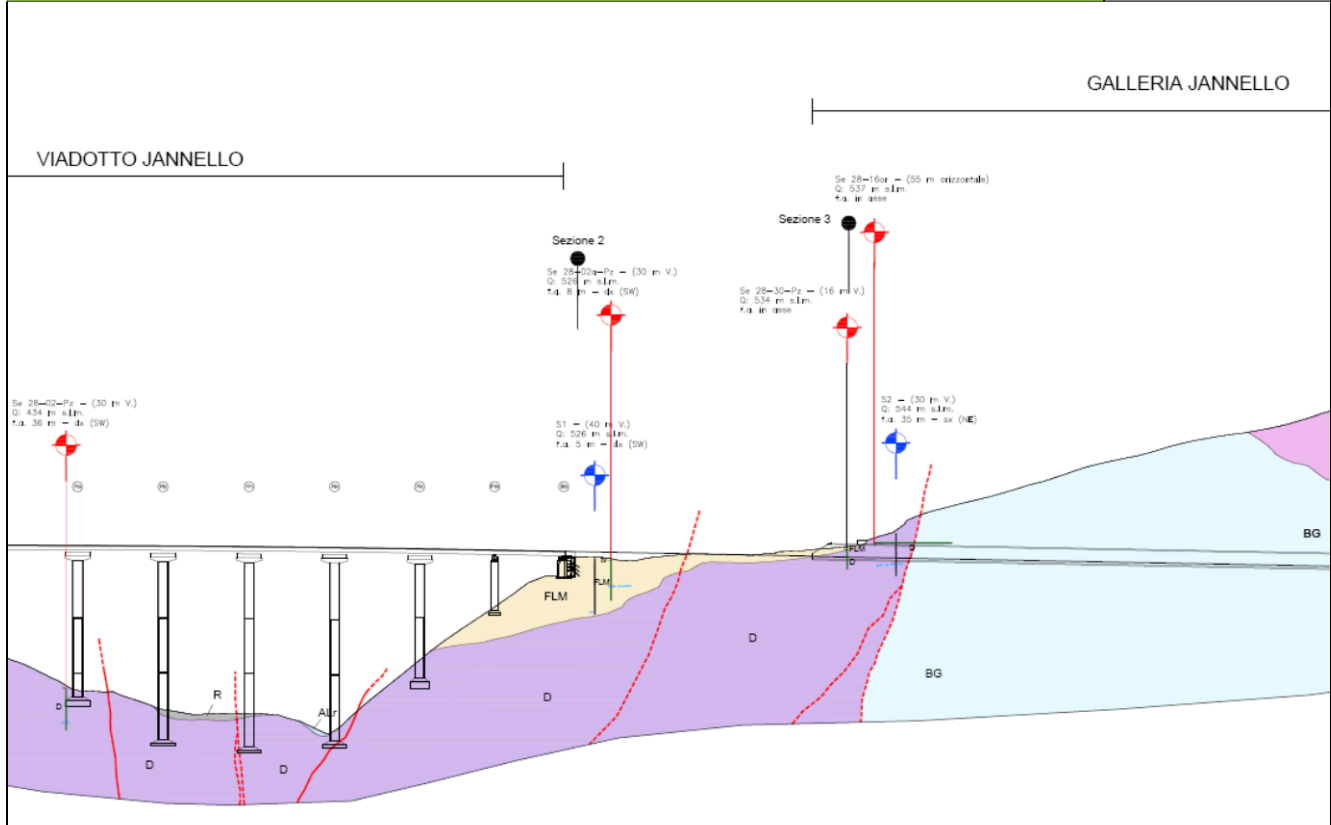
Legenda

Scala

1:2.000

Stralzo del profilo geologico/idrogeologico

Acq. sotterranee
A sot_1 bis



Legenda

Scala 1:2.000

LEGENDA

DEPOSITI DETRITICI QUATERNARI (Pliocene - Olocene)

- R** Riperti e terrapieni di origine antropica (R). Depositi ghiaioso-sabbiosi ben classificati e compattati artificialmente (terrapieni), oppure accumuli eterometrici non addensati e non classificati (riperti). (Olocene).
- Ec** Coltri eluvio-colluviali. (Ec). Depositi aerati, poco compattati e cementati, a struttura matrix-supported con matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa e ciottoli di piccole dimensioni. (Olocene).
- Df** Detrito di falda (Df). Deposito caratterizzato da struttura open-work e clast-supported, costituito da blocchi e ciottoli angolosi, eterometrici e non sferici, immersi in una matrice sabbioso-siltosa subordinata rispetto alla frazione grossolana. (Olocene).
- ALa** Alluvioni di fondovalle recenti e attuali (ALr). Depositi non cementati e scarsamente addensati, costituiti da ghiaie e ciottoli eterometrici ad arrotondamento e sfericità variabile, immersi in matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast supported e la stratificazione si presenta da grossolana a ben evidente. (Olocene).
- FL** Depositi fluviolacustri (FL). Altezze di ghiaie, sabbie, silt argillosi e argille siltose. Il deposito presenta struttura variabile da clast a matrix supported, stratificazione discontinua e talvolta sottili livelli torbosi. (Pleistocene inf.-medio).
- FLM** Depositi fluviolacustri del Mercure (FLM). Depositi conglomeratici di origine fluviale intercalati da livelli fini lacustri. I conglomerati sono costituiti da ciottoli eterometrici e poligenici scarsamente arrotondati, da frequenti ghiaie e da matrice fine prevalentemente sabbiosa. Il deposito si presenta scarsamente cementato ed è caratterizzato da struttura clast-supported e stratificazione grossolana. Le porzioni fini sono costituite da sabbie siltose debolmente argillose a struttura matrix supported e stratificazione evidente materializzata da lamine piano parallele. (Pleistocene inf.-medio).

SUBSTRATO ROCCIOSO PRE-QUATERNARIO (Triassico - Miocene inf)

- Unità ofiolitiche**
 - DT** Unità di Diamante-Terranova (DT). Unità costituita da argillocisti, fillidi di colore da grigiastro a verdastro con intercalazioni quarzitiche e calcocisti. (Giurassico sup. - Cretaceo inf.)
- Unità Lungro-Verbicaro**
 - SL** Scisti del Fiume Lao (S). Argillite e argillocisti di colore da grigiastro a verdognolo caratterizzati da intercalazioni centimetriche di quarziti. In alcune porzioni sono state inoltre osservate frequenti intercalazioni centimetriche di arenarie prive di componente carbonatica. (Burdigalliano)
 - Fy** Flysch argillico (Fy). Altezze di argillite e argillite-marmose di colore da giallo ocra a verde olivastro, intervallate a sottili livelli centimetrico-decimetri di calcareniti e arenarie. (Miocene inf.)
 - Tr** Formazione di Colle Trodo (Tr). Calcareniti e breccie calcaree di colore da grigio a blu scuro, alternate ad argille siltose, calcari marnosi e marne argillose varicolori. (Eocene medio - Aquilano).
 - BC** Breccie calcaree e calcari (BC). Calcari microcristallini compatti di colore grigio intercalati da breccie carbonatiche di origine sedimentaria e livelli conglomeratici a calcari carbonatici. I calcocisti presentano dimensioni centimetrico-decimetriche e sono immersi in una matrice micritica. (Maastrichtiano - Paleocene).
 - BG** Formazioni di Serra Bonangelo e di Grotola (BG). Formazioni indistinguibili sul terreno costituite da calcari micritici di colore grigio scuro o nero, calcari stratalleati caratterizzati da intercalazioni di marne rosse e gialle e calcari dolomiti di colore grigio chiaro, compatti e stratificati. All'interno dei calcari dolomiti è stata osservata la presenza di selce grigio-scuro. (Norico sup. - Retico/Hettangiano - Luas/Dogger).
 - D** Dolomie (D). Dolomie di colore grigio chiaro/scuro o nero, a grana medio fine e talora tessitura saccharoid. Talvolta sono presenti dei livelli di dolocareniti di colore nerastro costituite da arenarie medio-fine di dolomie. L'ammasso è caratterizzato da una stratificazione metrica/plurimetrica grossolana e poco evidente alla mesoscala, nonché da un elevato ed eterogeneo grado di fratturazione. (Norico)

ELEMENTI GEOLOGICI, STRUTTURALI E GEOMORFOLOGICI

- Limiti geologici
- Superfici di faglia certe
- Superfici di faglia presunte
- Superfici di sovraccarico certe (thrust)

Descrizione delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche generali e di dettaglio del sito

Il piezometro è situato a poche decine di metri dall'imbocco nord della galleria Jannello e ricade alla base del versante calcareo-dolomitico di Morcilongo-S. Angelo, in corrispondenza di un pianoro suborizzontale posto in destra della valle dello Jannello. L'assetto geologico strutturale è dominato dalla presenza delle Unità di Lungro-Verbicaro, che formano l'ossatura del territorio costituente sia l'intera dorsale attraversata dalla galleria, sia l'intero settore di fondovalle dello Jannello. Dette Unità sono principalmente costituite da dolomie con livelli di doloareniti molto fratturate e da sequenze di calcari micritici con intercalazioni marnose e calcareo dolomitiche; le dolomie affiorano diffusamente al piede del versante su cui si imposta la galleria Jannello. Il settore terrazzato situato sul fianco destro della valle dello Jannello è invece occupato dai Depositi Fluvio-lacustri del Mercure, rappresentati da conglomerati a luoghi cementati con intercalazioni limo-sabbiose e depositi fini lacustri. Tali sedimenti ricoprono le dolomie con spessori compresi tra pochi metri e oltre 40 metri. Nell'area dove ricade il piezometro, le coperture detritiche ascrivibili ai depositi fluvio-lacustri del Mercure sono generalmente modeste e dell'ordine di 5-7 metri. A maggiore profondità sono presenti le dolomie calcaree grigie fratturate, talora a struttura vacuolare.

Dal punto di vista idrogeologico, l'ammasso calcareo dolomitico rappresenta un complesso caratterizzato da permeabilità secondaria per fratturazione, localmente aumentata a causa degli effetti carsici che tali litotipi possono facilmente sviluppare; tali caratteristiche possono quindi originare una circolazione idrica talora significativa e profonda. Nel settore di interesse è infatti presente una circolazione idrica sotterranea all'interno dell'ammasso dolomitico, il cui livello piezometrico è distribuito a profondità di circa 15 metri dal piano di campagna del settore dell'imbocco nord della galleria Jannello (A_SOTT_01 - lettura di aprile 2014 e piezometro Se28-30).

Nella lettura di Giugno 2014 nel piezometro ambientale non è stata riscontrata falda a profondità dell'ordine dei 19 m da p.c. (piezometro danneggiato e interrotto a tale profondità). Un abbassamento si è riscontrato anche nel piezometro Se28-30 (profondo 16 m), risultato anch'esso asciutto nella lettura di giugno 2014.

La suddetta circolazione idrica sotterranea alimenta verosimilmente anche gli orizzonti idrici riscontrati all'interno dei depositi fluvio-lacustri del Mercure in corrispondenza del settore contiguo dove ricade la spalla sud del viadotto Jannello. In particolare, in detto settore, dove le letture di gennaio 2014 indicavano la presenza di un livello piezometrico a profondità di circa -20 m da p.c., si è registrato un abbassamento complessivo di oltre 10 m del livello piezometrico (sondaggio Se28_02a - periodo gennaio 2014 - giugno 2014). Nell'ultima lettura di giugno 2014 (ante operam) il piezometro (z=30 m) è infatti risultato asciutto.

La prima lettura della fase di "corso d'opera" eseguita nel nuovo piezometro A_sott_1bis, eseguita nel mese di dicembre 2014, non ha evidenziato la presenza di falda nel sottosuolo.

Strumentazione adottata per il monitoraggio e il prelievo dei campioni

Freatimetro

Campionatore manuale Bailer + Corda

Bottiglie per campionamento acqua + bottiglie preacidificate per metalli + Vials

Spurgo piezometro

Scheda risultati	Acq. sotterranee A sot_1 bis
-------------------------	---------------------------------


Gruppo 1	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Temperatura dell'aria	°C	-		
Temperatura dell'acqua	°C	-		
Ossigeno ppm	mg/l	-		
Ossigeno %	%	-		
Conducibilità	µS/cm	-		
pH	-	-		
Potenziale RedOx	mV	-		

Gruppo 2	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Idrocarburi totali	mg/l	-		
TOC	mg/l	-		
Tensioattivi anionici	mg/l	-		
Tensioattivi non ionici	mg/l	-		
Cromo totale	µg/l	-		
Cromo VI	µg/l	-		
Ferro	µg/l	-		
Alluminio	µg/l	-		

Gruppo 3	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Nichel	µg/l	-		
Zinco	µg/l	-		
Piombo	µg/l	-		
Cadmio	µg/l	-		
Arsenico	µg/l	-		
Manganese	µg/l	-		
Rame	µg/l	-		

Gruppo 4	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Calcio	mg/l	-		
Sodio	mg/l	-		
Magnesio	mg/l	-		
Potassio	mg/l	-		
Nitrati	mg/l	-		
Cloruri	mg/l	-		
Solfati	mg/l	-		

Note	Acq. sotterranee A sot_1 bis
I MISURA CO (18/12/2014)_il freatimetro scende fino alla profondità di 31 mt senza incontrare la presenza di acqua ma bensì di fango. Piezometro asciutto.	

Committente: ital SARC	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Componente Ambientale	Acque sotterranee
Codice Monitoraggio	ACQUE SOTTERRANEE A sot_04 bis
Tipologia indagine	Corso d'Opera - Anno 2014

Localizzazione del punto/areale di monitoraggio

Tratta di appartenenza	DG-28
-------------------------------	-------

Comune	Laino Castello	Provincia	Cosenza
Distanza dal Tracciato	10 m	Progressiva di progetto	km 2+700

Codice del cantiere/sito di riferimento	A_SOTT_04 bis	Destinazione d'uso post operam del cantiere/sito di riferimento	Asse carr sud galleria naturale Jannello
--	---------------	--	--


Coordinate geografiche rettilinee		Coordinate geografiche	
Long: 2601668,929	Lat: 4422381,804	Long: 15°57'21.47049"	Lat: 39°56'51.18398"

Descrizione del sito

Piezometro a tubo aperto in contrada S. Angelo ubicato sull'asse carr sud della galleria naturale Jannello. Area agricola.

Caratterizzazione sintetica del sito

Elementi antropico insediativi		Elementi di valore naturalistico/ambientale		Elementi di progetto	
Attività agricola	✓	Area di pregio paesistico - ambientale		Cantiere	✓
Attività produttiva		Parco regionale		Area tecnica	
Viabilità (strade comunali, provinciali, ecc..) interferente	✓	Riserva naturale - SIC - ZPS		Imbocco galleria naturale	
Cascina - fabbricato rurale	✓	altro		Imbocco galleria artificiale	
Aree degradate		Bosco		Trincea	
Versante boscato	✓	Corso d'acqua		Rilevato	
Versante privo di vegetazione				Viadotto	

Committente: ital SARC	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

	Falda	<input checked="" type="checkbox"/>		
Nucleo - edificio di interesse storico	Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici			Svincolo
Cimitero				Area di servizio
				Area di stoccaggio
				Viabilità di cantiere

Dati di monitoraggio/misure

Piezometro ambientale 3''	Quota boccapozzo (m s.l.m.)	Altezza boccapozzo (m da p.c.)	Profondità Piezometro (m)	Tratto Fenestrato (da m a m)
Tubo aperto	559,686	-0,9	-90	0-90

NUMERO MISURE	Data Misure	Misure piezometriche (m da boccapozzo)	Quote piezometriche (m s.l.m.)	Note
1	18/12/2014	-90	469,686	Piezometro asciutto
2				
3				

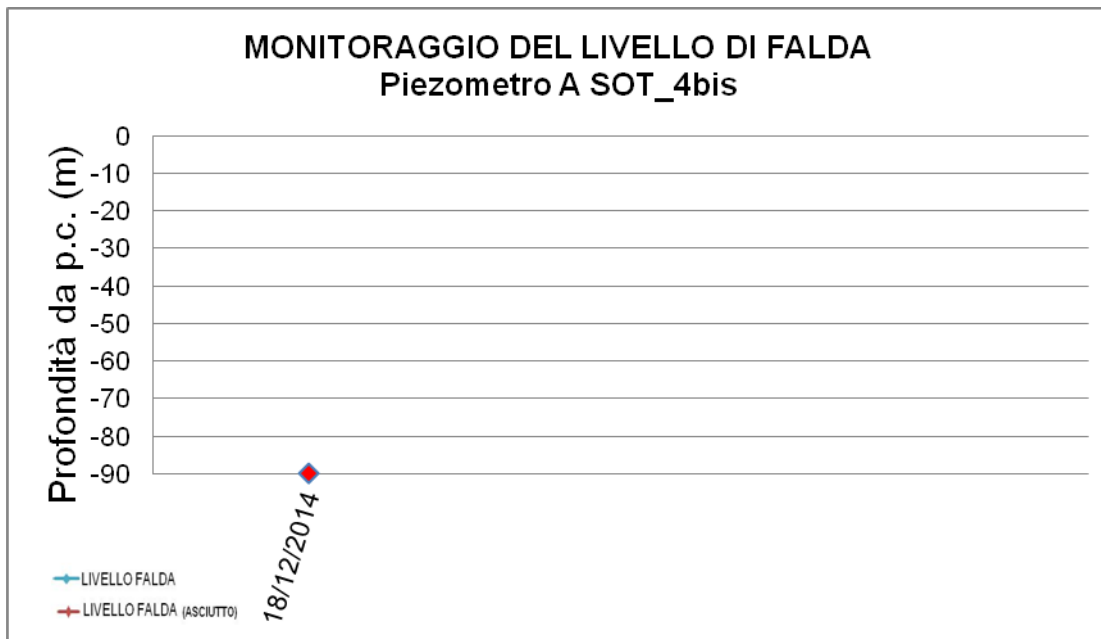
Rilievi fotografici

Acq. sotterranee
A sot_4 bis

ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^



ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO
1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^



Committente:

ital SARC

Monitoraggio Ambientale:



COMPONENTE ACQUE
SOTTERRANEE

ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO
1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^

Foto aerea cantiere/sito di riferimento con ubicazione del piezometro

Acq. sotterranee
A sot_4 bis



Legenda



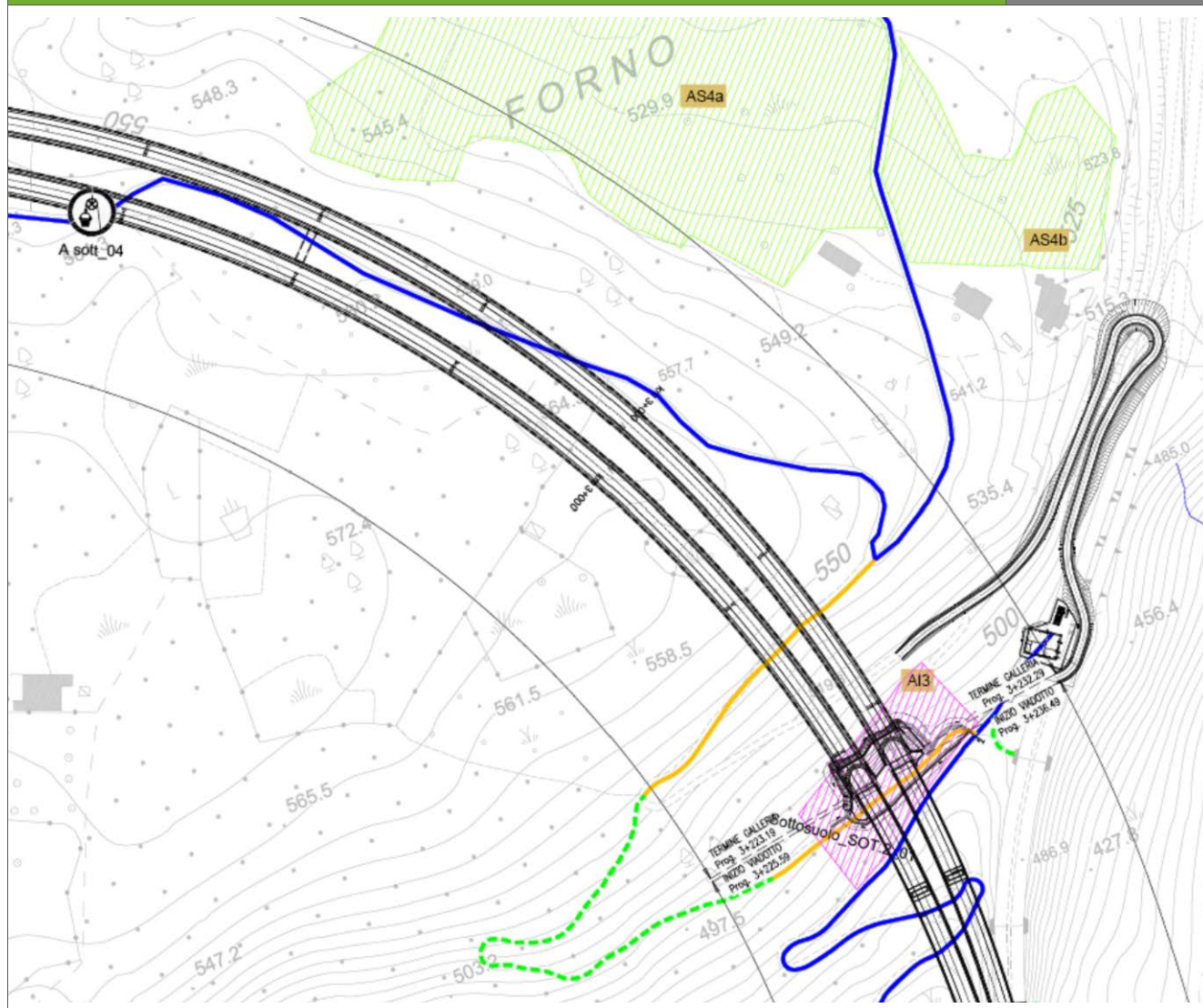
MONITORAGGIO ACQUE
SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Planimetria cartografica di dettaglio con ubicazione del piezometro

Acq. sotterranee
A sott_4 bis



Legenda



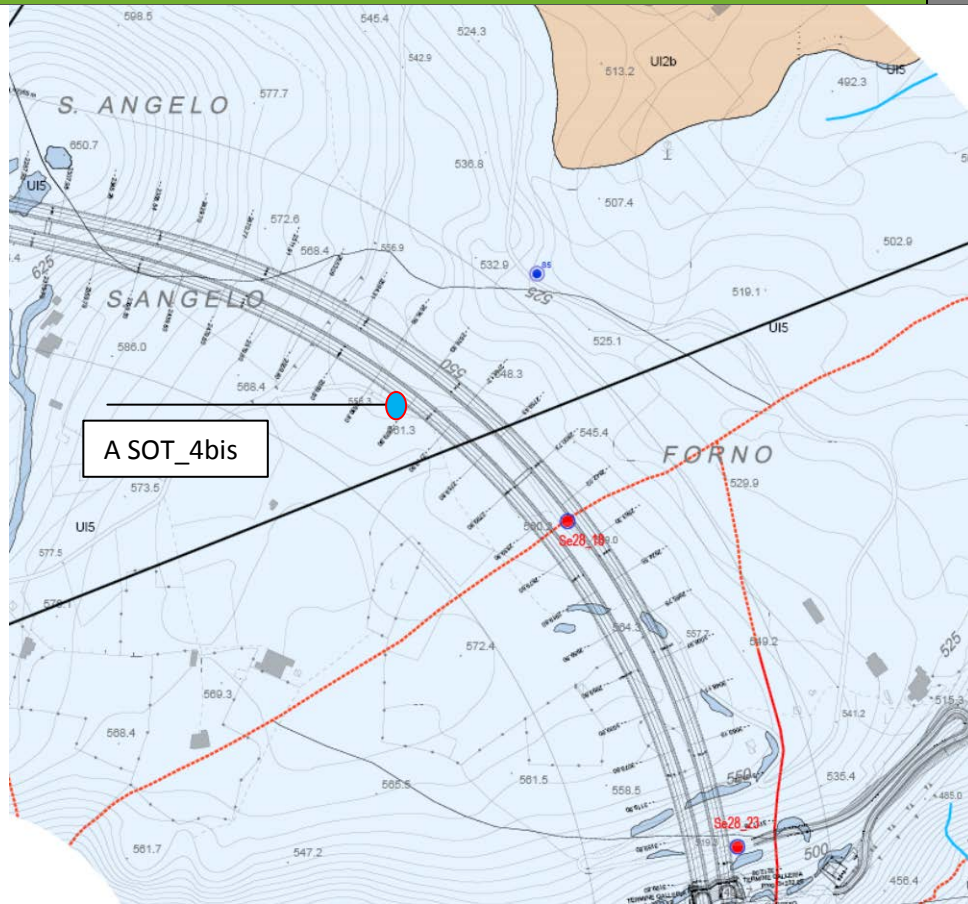
MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Stralcio della carta idrogeologica del sito

Acq. sotterranee
A sot_4 bis



A SOT_4bis

Legenda

LEGENDA

Unità idrogeologiche	Unità geologiche	Grado di permeabilità (norma AFTES, 2003)				
		10 ⁻¹ m/s K5 - quasi molto	10 ⁻² m/s K4 - molto alto	10 ⁻³ m/s K3 - alto	10 ⁻⁴ m/s K2 - medio	10 ⁻⁵ m/s K1 - basso
Permeabilità primaria per porosità	UI1 - Unità dei depositi attuali, recenti e antichi di origine mista	Riperti e terrapieni di origine antropica; cotri eluvio-colluviali; breccie di versante; detrito di falda; alluvioni recenti di fondovalle; accumulo di frana; alluvioni antiche terrazzate. (Deposit incoerenti con elementi grossolani ghiaiosi e matrici sabbioso-siltosa in proporzioni variabili)				
	UI2 - Unità dei depositi fluviolacustri	UI2a UI2b	Deposit fluviolacustri. (Altemanze di ghiaie, sabbie, silt argillosi e argille siltose e talvolta sottili livelli torbosi) Deposit fluviolacustri del Mercure. (Deposit conglomeratici ghiaioso-sabbiosi con livelli fini siltoso-sabbiosi)			
Permeabilità secondaria per fratturazione	UI3 - Unità costituita in prevalenza da argilliti, argiloscisti e calcescisti	U. di Diamante-Terranova. (Argiloscisti, filladi con intercalazioni di quarziti e calcescisti) Scisti del Fiume Lao. (Argilliti, argiloscisti con rare intercalazioni di calcareniti e arenarie) Flysch argilliti. (Argilliti e argilliti marnose con sottili intercalazioni di calcareniti e arenarie)				
	UI4 - Unità costituita da rocce carbonatiche con intercalazioni marnoso-argillitiche	F. di Colle Trodo. (Calcareniti e breccie calcaree alternate a argille, calcari marnosi, marni argillose)				
	UI5 - Unità costituita da rocce calcareo-dolomitiche	Breccie calcaree e calcari. (Calcari microcristallini e breccie carbonatiche) F. di Serra Bonangelo e Grisolia. (Calcari e calcari dolomiti compatti e stratificati) Dolomie. (Dolomie e dolareniti a stratificazione grossolana) U. Pollino-Ciaglia. (Calcari e dolomie stratificati)				



F = Fratturazione C = Carsismo

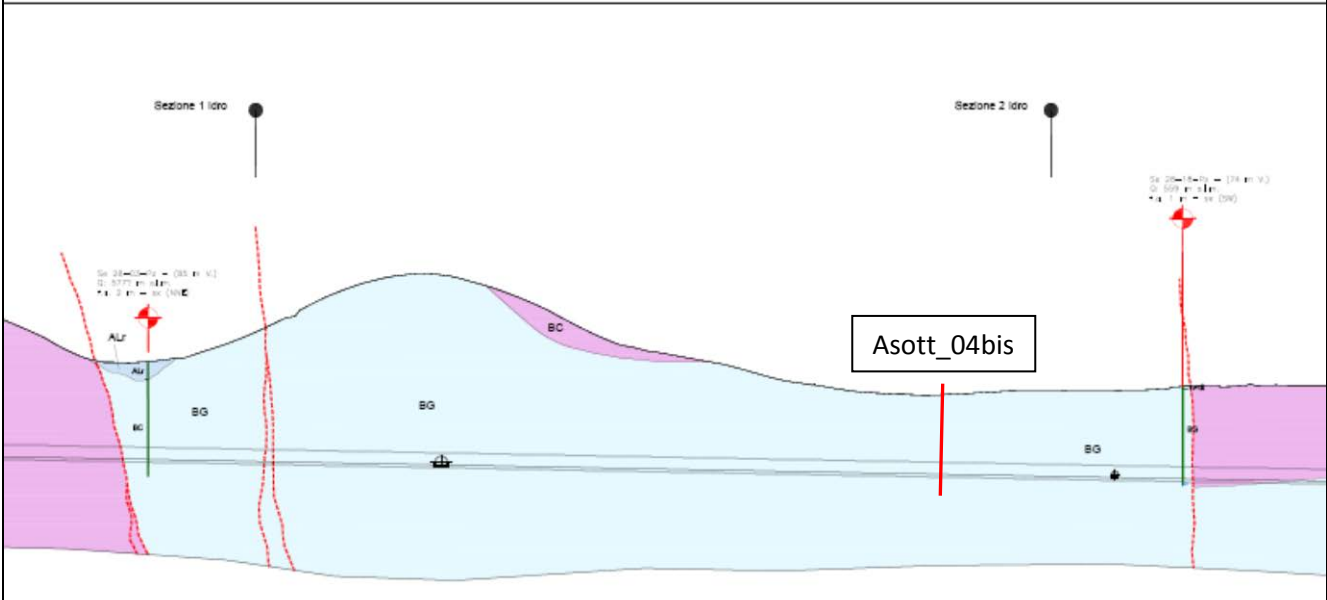
Scala

1:2.000

Stralcio del profilo geologico/idrogeologico

**Acq. sotterranee
A sot_4 bis**

GALLERIA JANNELLO



Legenda

LEGENDA

DEPOSITI DETRITICI QUATERNARI (Pliocene - Olocene)

- R** Riperti e terrapieni di origine antropica (R). Depositi ghiaioso-sabbiosi ben classati e compattati artificialmente (terrapieni), oppure accumuli eterometrici non addensati e non classati (riporti). (Olocene).
- Ec** Coltri eluvio-colluviali. (Ec). Depositi aerati, poco compattati e cementati, a struttura matrix-supported con matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa e ciottoli di piccole dimensioni. (Olocene).
- DF** Detrito di falda (Df). Deposito caratterizzato da struttura open-work e clast-supported, costituito da blocchi e ciottoli angolosi, eterometrici e non sferici, immersi in una matrice sabbioso-siltosa subordinata rispetto alla frazione grossolana. (Olocene).
- ALr** Alluvioni di fondovalle recenti e attuali (ALr). Depositi non cementati e scarsamente addensati, costituiti da ghiaie e ciottoli eterometrici ad arrotondamento e sfericità variabile, immersi in matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast supported e la stratificazione si presenta da grossolana a ben evidente. (Olocene).
- ALa** Alluvioni antiche terrazzate (ALa). Depositi a prevalente componente ghiaiosa, non cementati o debolmente cementati, localmente addensati e costituiti essenzialmente da ghiaie e ciottoli arrotondati immersi in matrice sabbioso-siltosa a vario grado di alterazione. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast-supported, mentre la stratificazione non è sempre evidente. (Pleistocene-Olocene).
- FL** Depositi fluviolacustri (FL). Altemanze di ghiaie, sabbie, silti argillosi e argille siltose. Il deposito presenta struttura variabile da clast a matrix supported, stratificazione discontinua e talvolta sottili livelli torbosi. (Pleistocene inf.-medio).
- FLM** Depositi fluviolacustri del Mercure (FLM). Depositi conglomeratici di origine fluviale intercalati da livelli fini lacustri. I conglomerati sono costituiti da ciottoli eterometrici e poligenici scarsamente arrotondati, da frequenti ghiaie e da matrice fine prevalentemente sabbiosa. Il deposito si presenta scarsamente cementato ed è caratterizzato da struttura clast-supported e stratificazione grossolana. Le porzioni fini sono costituite da sabbie siltose debolmente argilose a struttura matrix supported e stratificazione evidente materializzata da lamine piano parallele. (Pleistocene inf.-medio).

SUBSTRATO ROCCIOSO PRE-QUATERNARIO (Triassico - Miocene inf.)

- Unità ofiolitiche**
 - DT** Unità di Diamante-Terranova (DT). Unità costituita da argiloscisti, fillidi di colore da grigiastro a verdastro con intercalazioni quarzite e calcescisti. (Giurassico sup. - Cretaceo inf.)
- Unità Lungro-Verbicario**
 - SL** Scisti del Fiume Lao (S). Argillite e argiloscisti di colore da grigiastro a verdognolo caratterizzati da intercalazioni centimetriche di quarziti. In alcune porzioni sono state inoltre osservate frequenti intercalazioni centimetriche di arenarie prive di componente carbonatica. (Burdigalliano)
 - Fy** Flysch argillite (Fy). Altemanze di argillite e argillite-marmose di colore da giallo ocra a verde olivastro, intercalate a sottili livelli centimetrico-decimetri di calcareniti e arenarie. (Miocene inf.)
 - Tr** Formazione di Colle Trodo (Tr). Calcareniti e breccie calcaree di colore da grigio a blu scuro, alternate ad argille siltose, calcari mamosi e marne-argilose varicolori. (Eocene medio - Aquitaniano).
 - BC** Breccie calcaree e calcari (BC). Calcari microcristallini compatti di colore grigio intercalati da breccie carbonatiche di origine sedimentaria e livelli conglomeratici a ciottoli carbonatici. I clast/ciottoli presentano dimensioni centimetrico-decimetriche e sono immersi in una matrice micritica. (Maastichtiano - Paleocene).
 - BG** Formazioni di Serra Bonangelo e di Grisolia (BG). Formazioni indistinguibili sul terreno costituite da calcari micritici di colore grigio scuro o nero, calcari stratificati caratterizzati da intercalazioni di marne rosse e gialle e calcari dolomitici di colore grigio chiaro, compatti e stratificati. All'interno dei calcari dolomitici è stata osservata la presenza di selce grigio-scuro. (Noric sup. - Retico/Hettangiano - Lias/Dogger).
 - D** Dolomie (D). Dolomie di colore grigio chiaro/scuro o nere, a grana medio fine e litoria tessitura saccharoid. Talvolta sono presenti dei livelli di dolaretti di colore nerastro costituite da arenarie medio-fine di dolomie. L'ammasso è caratterizzato da una stratificazione metrica/plurimetrica grossolana e poco evidente alla mesoscala, nonché da un elevato ed eterogeneo grado di fratturazione. (Noric)

ELEMENTI GEOLOGICI, STRUTTURALI E GEOMORFOLOGICI

- Limiti geologici
- Superfici di faglia certe
- - - Superfici di faglia presunte
- ▲▲▲ Superfici di sovrascostamento certe (thrust)

Scala

1:2.000

Committente:	ital SARC	Monitoraggio Ambientale:		COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^				

Descrizione delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche generali e di dettaglio del sito

Il piezometro è stato eseguito nell'ambito del monitoraggio della fase di corso d'opera in sostituzione del piezometro ambientale A_sott.4, approfondendolo rispetto a quest'ultimo fino a circa 90 m dal p.c., al fine di raggiungere una quota di circa 21 m inferiore rispetto a quella di fondo scavo del nuovo tunnel di progetto.

Il piezometro si colloca sulla porzione sud-orientale della dorsale calcareo-dolomitica di Morcilongo-S. Angelo su cui si imposta la galleria Jannello. Il punto di monitoraggio è ubicato in asse alla galleria, ad una quota di 559.68 (+66 m circa da quota livelletta galleria).

L'assetto geologico strutturale è dominato dalla presenza delle Unità di Lungro-Verbicaro, che formano l'ossatura del territorio costituente l'intera dorsale attraversata dalla galleria. Dette Unità sono principalmente costituite da dolomie con livelli di doloareniti molto fratturate e da sequenze di calcari micritici con intercalazioni marnose e calcareo dolomitiche. Il settore collinare che borda detta dorsale ad ovest e a nord e comprendente gran parte della valle dello Jannello è invece occupato dalle successioni dei Depositi Fluvio-lacustri del Mercure, rappresentati da conglomerati a luoghi cementati con intercalazioni limo-sabbiose e depositi fini lacustri.

Dal punto di vista idrogeologico, l'ammasso calcareo dolomitico rappresenta un complesso caratterizzato da permeabilità secondaria per fratturazione, localmente aumentata a causa degli effetti carsici che tali litotipi possono facilmente sviluppare; tali caratteristiche possono quindi originare una circolazione idrica talora significativa e profonda. La dorsale dolomitica e calcareo-dolomitica interessata dalla galleria Jannello non sembra interessata da una circolazione idrica sotterranea alle quote di scavo dei due tunnel stradali. L'assenza di sorgenti sul territorio concorda con le misure eseguite nel corso della progettazione esecutiva nei piezometri ubicati nel settore interessato dalla sua realizzazione.

Gran parte dei sondaggi attrezzati a piezometro in corrispondenza dell'asse della galleria hanno infatti individuato esclusivamente la presenza di acqua in corrispondenza del fondo del piezometro, acqua che potrebbe essere ricondotta a un accumulo statico in una parte non permeabile del tubo forato.

Unicamente il piezometro Se28_03, anche nell'ultima lettura di giugno 2014 sembra indicare la presenza di un possibile livello di falda a -83 m circa dal p.c. (8-10 m al di sotto della quota di fondo scavo). In considerazione dell'importanza del dato, si prevede di proseguire il monitoraggio geotecnico mediante ulteriori 2/3 letture, fino al gennaio 2015.

Anche i piezometri ubicati in corrispondenza del settore di imbocco sud della galleria Jannello e quelli che interessano le successioni calcaree e calcareo-dolomitiche presenti sul fianco destro della valle del fiume Lao non hanno finora evidenziato la presenza di falda fino a profondità dell'ordine dei 30 m dal p.c.

Il piezometro A_sott_04bis è interamente perforato dei calcari micritici, calcari dolomitici e delle marne della Formazione di Serra Bonangelo e di Grisolia. La quota di fondo piezometro (circa 509 m s.l.m.) appare inferiore di circa 21 m rispetto alla quota di fondo scavo della galleria Jannello.

La lettura eseguita a dicembre 2014 non ha evidenziato acqua all'interno del foro. In considerazione dell'assetto idrogeologico complessivo della dorsale interessata dalla galleria, il dato ottenuto sembra evidenziare l'assenza di una circolazione idrica sotterranea alle quote di scavo.

Strumentazione adottata per il monitoraggio e il prelievo dei campioni

Freatimetro
 Campionatore manuale Bailer + Corda
 Bottiglie per campionamento acqua + bottiglie preacidificate per metalli + Vials
 Spurgo piezometro

Scheda risultati

Acq. sotterranee
 A sot_4 bis

Gruppo 1	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Temperatura dell'aria	°C	-		
Temperatura dell'acqua	°C	-		
Ossigeno ppm	mg/l	-		
Ossigeno %	%	-		
Conducibilità	µS/cm	-		
pH	-	-		
Potenziale RedOx	mV	-		



Gruppo 2	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Idrocarburi totali	mg/l	-		
TOC	mg/l	-		
Tensioattivi anionici	mg/l	-		
Tensioattivi non ionici	mg/l	-		
Cromo totale	µg/l	-		
Cromo VI	µg/l	-		
Ferro	µg/l	-		
Alluminio	µg/l	-		

Gruppo 3	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Nichel	µg/l	-		
Zinco	µg/l	-		
Piombo	µg/l	-		
Cadmio	µg/l	-		
Arsenico	µg/l	-		
Manganese	µg/l	-		
Rame	µg/l	-		

Gruppo 4	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Calcio	mg/l	-		
Sodio	mg/l	-		
Magnesio	mg/l	-		
Potassio	mg/l	-		
Nitrati	mg/l	-		
Cloruri	mg/l	-		
Solfati	mg/l	-		

Committente:	ital  SARC	Monitoraggio Ambientale:		COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^				

Note	Acq. sotterranee A sot_4 bis
<p>I MISURA CO (18/12/2014)_il freatimetro scende fino alla profondità di 90,21 mt senza incontrare la presenza di acqua. Piezometro asciutto.</p>	

Committente:		Monitoraggio Ambientale:		COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^				

Componente Ambientale	Acque sotterranee
Codice Monitoraggio	ACQUE SOTTERRANEE A sot_05
Tipologia indagine	Corso d'Opera - Anno 2014

Localizzazione del punto/areale di monitoraggio

Tratta di appartenenza	DG-29
-------------------------------	-------

Comune	Laino Borgo	Provincia	Cosenza
Distanza dal Tracciato	38 m	Progressiva di progetto	km 0+800

Codice del cantiere/sito di riferimento	A_SOTT_05	Destinazione d'uso post operam del cantiere/sito di	Strada pubblica
--	-----------	--	-----------------


Coordinate geografiche rettilinee		Coordinate geografiche	
Long: 2602380,727	Lat: 4420153,28	Long: 15°57'50.44852"	Lat: 39°55'38.66270"

Descrizione del sito

Piezometro a tubo aperto in contrada Pianolaria ubicato sopra l'attuale imbocco nord della galleria Laria e circa 100 m a valle della carreggiata sud della galleria Laria di progetto.
Area agricola.

Caratterizzazione sintetica del sito

Elementi antropico insediativi		Elementi di valore naturalistico/ambientale		Elementi di progetto	
Attività agricola	✓	Area di pregio paesistico - ambientale		Cantiere	✓
Attività produttiva		Parco regionale		Area tecnica	
Viabilità (strade comunali, provinciali, ecc..) interferente	✓	Riserva naturale - SIC - ZPS		Imbocco galleria naturale	
Cascina - fabbricato rurale	✓	altro		Imbocco galleria artificiale	
Aree degradate		Bosco		Trincea	
Versante boscato		Corso d'acqua		Rilevato	
Versante privo di vegetazione				Viadotto	

Committente: ital SARC	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

	Falda	<input checked="" type="checkbox"/>		
Nucleo - edificio di interesse storico	Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici			Svincolo
Cimitero				Area di servizio
				Area di stoccaggio
				Viabilità di cantiere

Dati di monitoraggio/misure

Piezometro ambientale 3"	Quota boccapozzo (m s.l.m.)	Altezza boccapozzo (m da p.c.)	Profondità Piezometro (m)	Tratto Fenestrato (da m a m)
Tubo aperto	530,721	-0,15	-30	0-30

NUMERO MISURE	Data Misure	Misure piezometriche (m da boccapozzo)	Quote piezometriche (m s.l.m.)	Note
1	16/04/2014	-9,52	521,201	Acqua limpida Pozzetto carrabile
2	26/06/2014	-11,40	519,321	-
3	24/11/2014	-13,35	517,317	Pozzetto danneggiato causa transito dei mezzi di cantiere

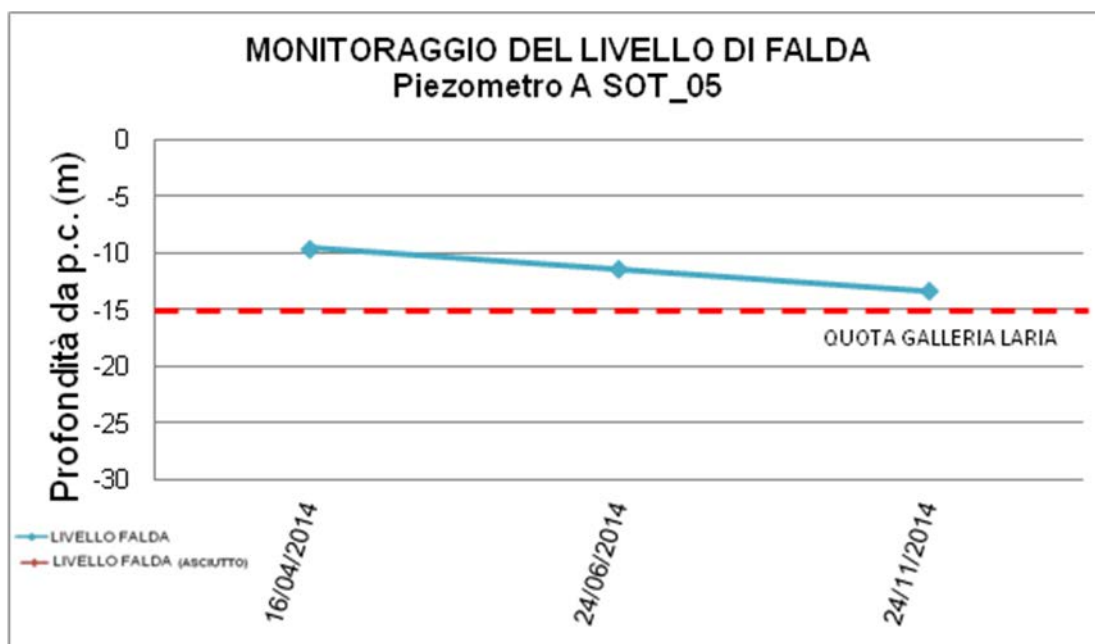
Rilievi fotografici

Acq. sotterranee
A sot_5

ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO
1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^



ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO
1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^



Committente:

ital SARC

Monitoraggio Ambientale:

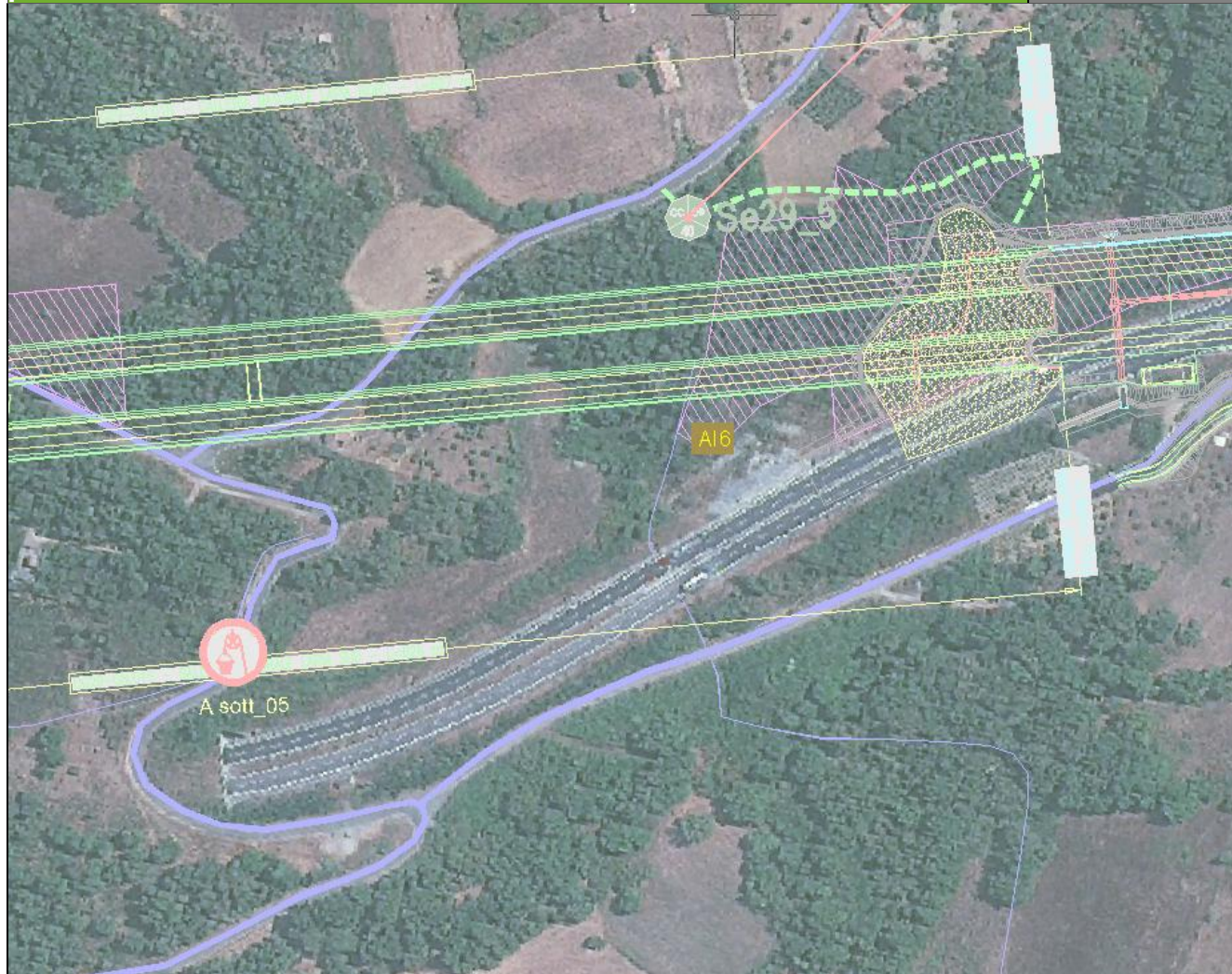


COMPONENTE ACQUE
SOTTERRANEE

ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO
1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^

Foto aerea cantiere/sito di riferimento con ubicazione del
piezometro

Acq. sotterranee
A sot_5



Legenda



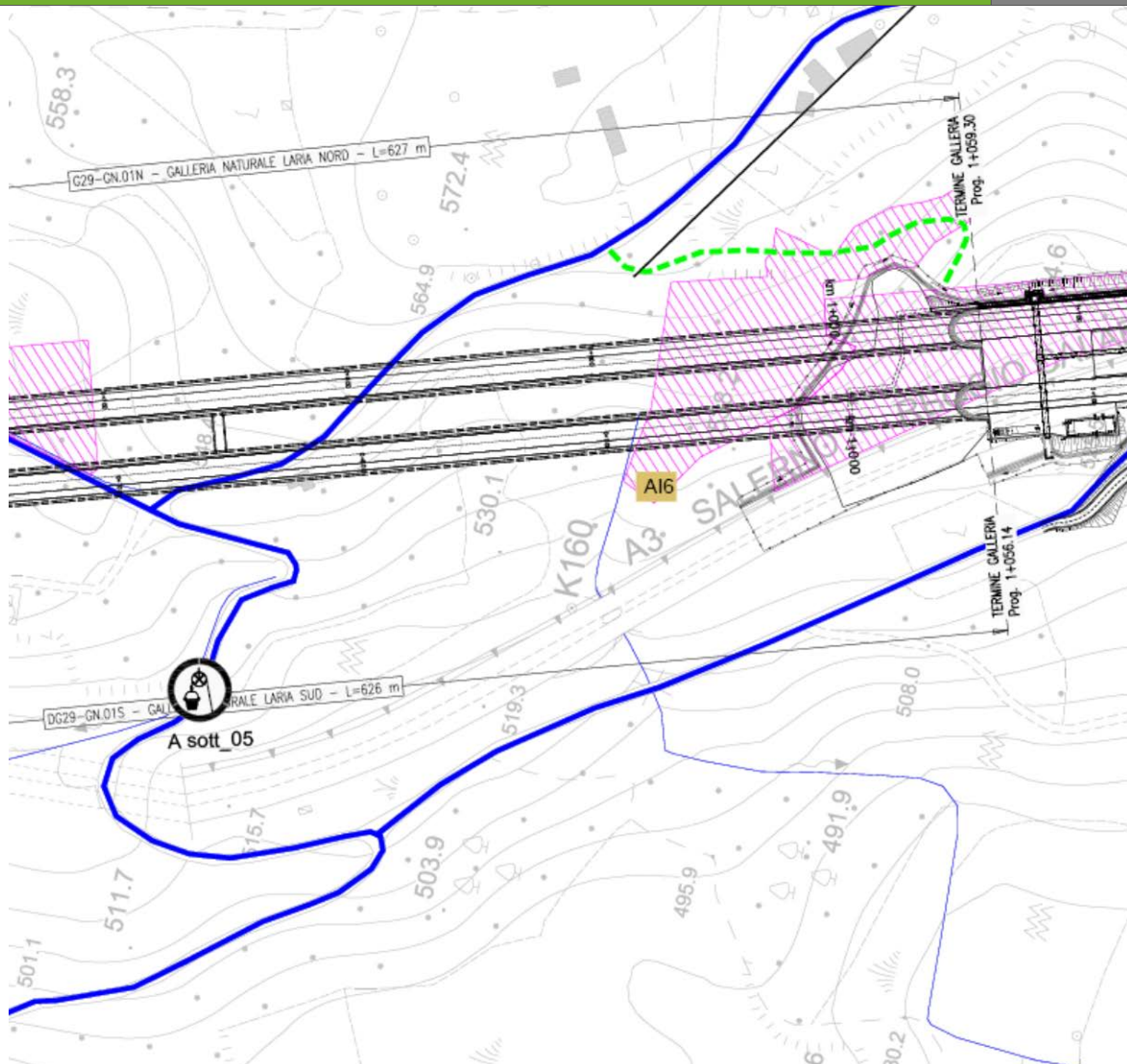
MONITORAGGIO ACQUE
SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Planimetria cartografica di dettaglio con ubicazione del piezometro

Acq. sotterranee
A sot_5



Legenda



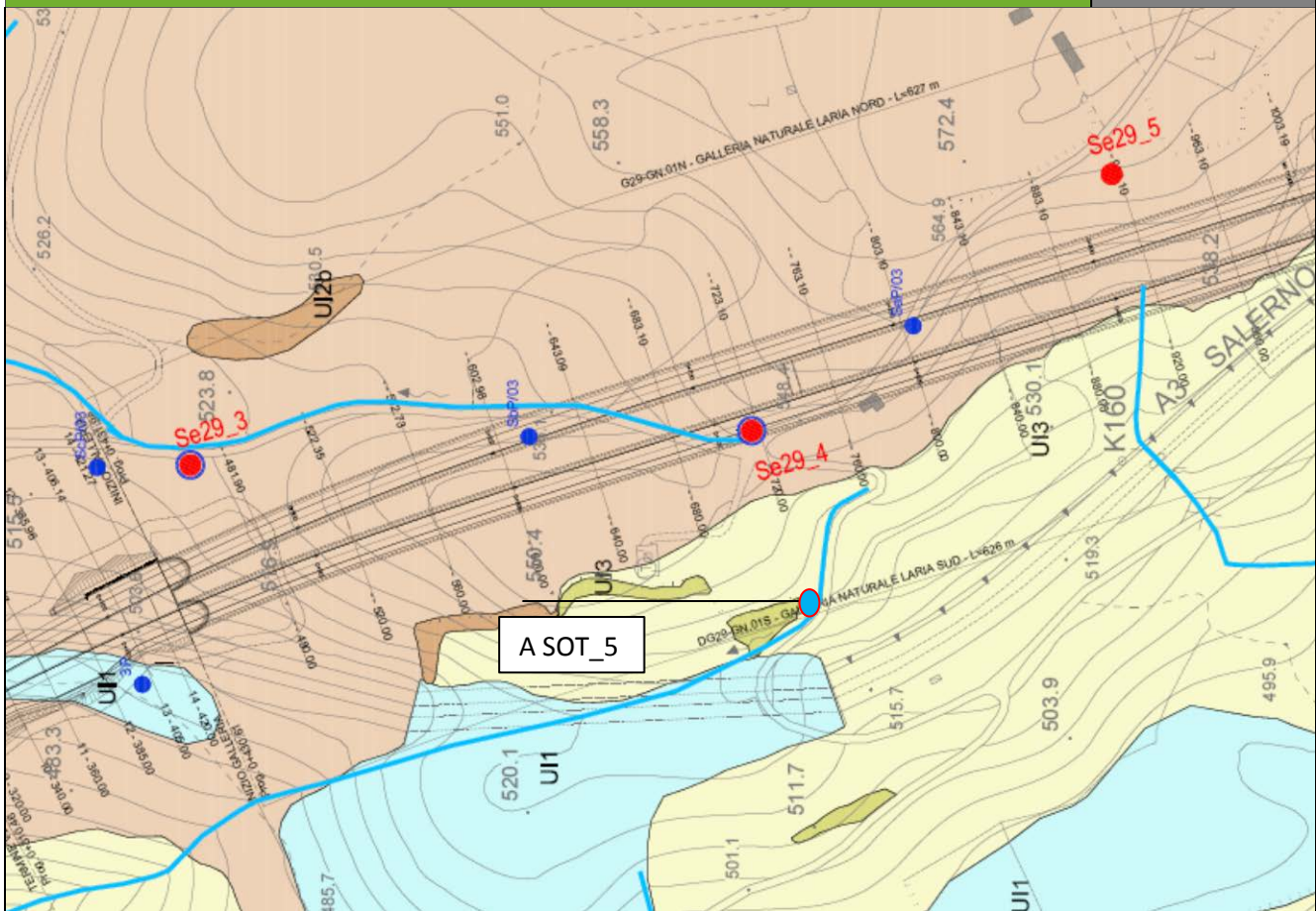
MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Stralcio della carta idrogeologica del sito

Acq. sotterranee
A sot_5



A SOT_5

Legenda

LEGENDA

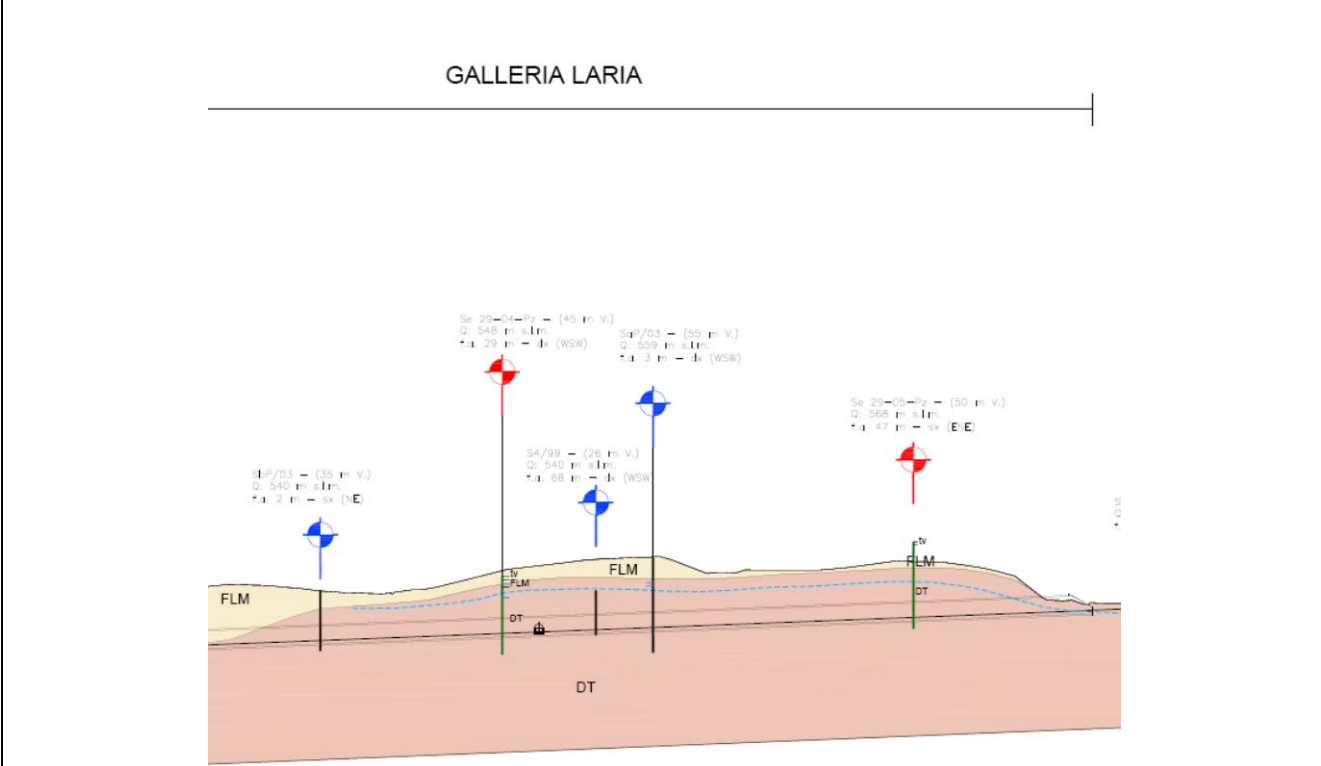
Unità idrogeologiche	Unità geologiche	Grado di permeabilità (norma AFES, 2003)				
		10 ⁻¹ m/s K5 - quasi infinito	10 ⁻² m/s K4 - molto alto	10 ⁻³ m/s K3 - alto	10 ⁻⁴ m/s K2 - medio	10 ⁻⁵ m/s K1 - basso
Permeabilità primaria per porosità	UI1 - Unità dei depositi attuali, recenti e antichi di origine mista					
	UI2 - Unità dei depositi fluvioacustri					
Permeabilità secondaria per fratturazione	UI3 - Unità costituita in prevalenza da argilliti, argilloscisti e calcescisti					
	UI4 - Unità costituita da rocce carbonatiche con intercalazioni marnoso-argillitiche					
	UI5 - Unità costituita da rocce calcareo-dolomitiche					

aff / sub
F = Fratturazione C = Carsismo

Scala

1:2.000

Stralcio del profilo geologico/idrogeologico Acq. sotterranee A sot_5



Legenda

Scala 1:2.000

LEGENDA		SUBSTRATO ROCCIOSO PRE-QUATERNARIO (Triassico-Miocene inf.)	
DEPOSITI DETRITICI QUATERNARI (Pliocene - Olocene)		Unità ofiolitiche	
R	Riperti e terrapieni di origine antropica (R). Depositi ghiaioso-sabbiosi ben classificati e compattati artificialmente (terrapieni), oppure accumuli eterometrici non addensati e non classificati (riperti). (Olocene).	DT	Unità di Diamante-Terranova (DT). Unità costituita da argilloscisti, filadi di colore da grigiastro a verdastro con intercalazioni quarziche e calcareose. (Giurassico sup. - Cretaceo inf.)
Ec	Coltri eluvio-colluviali. (Ec). Depositi aerati, poco compattati e cementati, a struttura matrix-supported con matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa e ciottoli di piccole dimensioni. (Olocene).	Unità Lungro-Verbicario	
DT	Detrito di falda (Dt). Deposito caratterizzato da struttura open-work e clast-supported, costituito da blocchi e ciottoli angolosi, eterometrici e non sferici, immersi in una matrice sabbioso-siltosa subordinata rispetto alla frazione grossolana. (Olocene).	SL	Scisti del Fiume Lao (S). Argilliti e argilloscisti di colore da grigiastro a verdognolo caratterizzati da intercalazioni centimetriche di quarziti. In alcune porzioni sono state inoltre osservate frequenti intercalazioni centimetriche di arenarie prive di componente carbonatica. (Burdigalliano)
ALa	Alluvioni di fondovalle recenti e attuali (ALr). Depositi non cementati e scarsamente addensati, costituiti da ghiaie e ciottoli eterometrici ad arrotondamento e sfericità variabile, immersi in matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast supported e la stratificazione si presenta da grossolana a ben evidente. (Olocene).	Fy	Flysch argillifici (Fy). Alternanze di argilliti e argilliti-marmose di colore da giallo ocra a verde olivastro, intercalate a sottili livelli centimetrico-decimetri di calcareniti e arenarie. (Miocene inf.)
FL	Depositi fluviolacustri (FL). Alternanze di ghiaie, sabbie, silt argillosi e argille siltose. Il deposito presenta struttura variabile da clast a matrix supported, stratificazione discontinua e talvolta sottili livelli torbosi. (Pleistocene inf.-medio).	Tr	Formazione di Colle Trodo (Tr). Calcareniti e breccie calcaree di colore da grigio a blu scuro, alternate ad argille siltose, calcari marnosi e marne argillose varicolori. (Eocene medio - Aquitaniano).
FLM	Depositi fluviolacustri del Mercure (FLM). Depositi conglomeratici di origine fluviale intercalati da livelli fini lacustri. I conglomerati sono costituiti da ciottoli eterometrici e poligenici scarsamente arrotondati, da frequenti ghiaie e da matrice fine prevalentemente sabbiosa. Il deposito si presenta scarsamente cementato ed è caratterizzato da struttura clast-supported e stratificazione grossolana. Le porzioni fini sono costituite da sabbie siltose debolmente argillose a struttura matrix supported e stratificazione evidente materializzata da lamine piano parallele. (Pleistocene inf.-medio).	BC	Breccie calcaree e calcari (BC). Calcari microcristallini compatti di colore grigio intercalati da breccie carbonatiche di origine sedimentaria e livelli conglomeratici a ciottoli carbonatici. I clasti/ciottoli presentano dimensioni centimetrico-decimetrichi e sono immersi in una matrice micritica. (Maastrichtiano - Paleocene).
		BS	Formazioni di Serra Bonargento e di Grisolia (BG). Formazioni indistinguibili sul terreno costituite da calcari micritici di colore grigio scuro o nero, calcari straterrellati caratterizzati da intercalazioni di marne rosse e gialle e calcari dolomiti di colore grigio chiaro, compatti e stratificati. All'interno dei calcari dolomiti è stata osservata la presenza di selce grigio-scuro. (Narbonne sup. - Retico/Hettangiano - Lias/Dogger).
		D	Dolomie (D). Dolomie di colore grigio chiaro/scuro o nere, a grana medio fine e talora lessitura saccarode. Talvolta sono presenti dei livelli di dolobreniti di colore nerastro costituite da arenarie medio-fini di dolomite. L'ammasso è caratterizzato da una stratificazione metrica/plurimetrica grossolana e poco evidente alla mesoscala, nonché da un elevato ed eterogeneo grado di fratturazione. (Narbonne)
		ELEMENTI GEOLOGICI, STRUTTURALI E GEOMORFOLOGICI	
		—	Limiti geologici
		—	Superfici di faglia certe
		- - -	Superfici di faglia presunte
		▲▲▲	Superfici di sovraccarico certe (thrust)

Descrizione delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche generali e di dettaglio del sito

L'area su cui ricade il piezometro è situata circa 90 ad ovest della carreggiata sud della galleria di progetto Laria. Il territorio è per gran parte costituito da formazioni strutturalmente complesse dell'Unità Diamante Terranova, costituite da argilloscisti, filladi grigio-verdastre scagliose con intercalazioni quarzitiche e di calcescisti. Nel settore interessato dalla galleria, alle successioni argillo-scistose si sovrappongono i Depositi Fluvio-Lacustri del Mercure, rappresentati da limi sabbiosi e sabbioso-limosi da debolmente ghiaiosi a ghiaiosi di spessore compreso tra alcuni metri e 25-30 metri.

Dal punto di vista idrogeologico, il complesso argillo-scistoso è costituito da rocce caratterizzate da un'elevata percentuale in materiale argilloso, bassa permeabilità primaria per porosità e scarsa permeabilità secondaria per fratturazione, ad eccezione delle superfici di discontinuità maggiori dove l'acqua convogliata può essere cospicua. Tali caratteristiche favoriscono principalmente la presenza di limitate falde idriche sospese alimentate principalmente da apporti di acque meteoriche.

La bassa permeabilità degli ammassi (K1) può infatti aumentare al crescere del grado di alterazione. Le porzioni più deformate e alterate presentano un grado di addensamento e di compattazione minore rispetto all'ammasso integro; tale caratteristica ne aumenta la permeabilità per fratturazione e favorisce l'accumulo locale di acqua meteorica che si infiltra attraverso le superfici di discontinuità e alimenta le falde sospese.

Nel settore di interesse è stata evidenziata la presenza di una probabile falda libera entro i depositi fluviolacustri del Mercure (FLM) alla quale se ne aggiunge una seconda, più profonda, all'interno del substrato argillitico dell'Unità Diamante-Terranova (DT). In entrambi i casi si prevede un'interferenza tra lo scavo della galleria e la circolazione idrica sotterranea sopra indicata.

Il piezometro, di profondità pari a 30 m, interessa le filladi e gli argilloscisti per l'intera profondità. Il fondo piezometro si colloca ad una quota di circa 500 m s.l.m., inferiore di circa 14-15 m rispetto alla quota di fondo scavo della galleria Laria.

Entrambe le letture eseguite nella fase di "ante operam" confermano la presenza di un livello piezometrico distribuito a profondità comprese tra 9 e 11 m da p.c., ovvero a quote comprese tra 519 e 521 m s.l.m., superiore alla quota di progetto della galleria Laria.

Nella lettura di novembre 2014 ("corso d'opera") si evidenzia un ulteriore abbassamento del livello di falda, che da -11.40 m da p.c. si approfondisce fino a -13.35 m da p.c.

Strumentazione adottata per il monitoraggio e il prelievo dei campioni

Freatimetro



Campionatore manuale Bailer + Corda

Bottiglie per campionamento acqua + bottiglie preacidificate per metalli + Vials

Spurgo piezometro

Scheda risultati				Acq. sotterranee A sot_5
Gruppo 1	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Temperatura dell'aria	°C	13,17		
Temperatura dell'acqua	°C	14,92		
Ossigeno ppm	mg/l	23,84		
Ossigeno %	%	253,8		
Conducibilità	mS/cm	500		
pH	-	7,04		
Potenziale RedOx	mV	24,6		
Gruppo 2	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Idrocarburi totali	mg/l	<0,1		
TOC	mg/l	8,90		
Tensioattivi anionici	mg/l	<0,01		
Tensioattivi non ionici	mg/l	<0,01		
Cromo totale	µg/l	<1		
Cromo VI	µg/l	<1		
Ferro	µg/l	<20		
Alluminio	µg/l	<20		
Gruppo 3	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Nichel	µg/l	<1		
Zinco	µg/l	<1		
Piombo	µg/l	<1		
Cadmio	µg/l	<1		
Arsenico	µg/l	<1		
Manganese	µg/l	13		
Rame	µg/l	<1		
Gruppo 4	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Calcio	mg/l	78		
Sodio	mg/l	11,5		
Magnesio	mg/l	6		
Potassio	mg/l	4,20		
Nitrati	mg/l	<1		
Cloruri	mg/l	5		
Solfati	mg/l	12,5		

Note	Acq. sotterranee A sot_5
<p>I Misura CO (24/11/2014)_Pozzetto di plastica danneggiato dal transito di automezzi di cantiere sopra il piezometro. Le analisi di laboratorio eseguite sui campioni d'acqua prelevati non hanno riscontrato superamenti dei limiti normativi.</p>	

Committente: 	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Componente Ambientale	Acque sotterranee
Codice Monitoraggio	ACQUE SOTTERRANEE A sot_06
Tipologia indagine	Corso d'Opera - Anno 2014

Localizzazione del punto/areale di monitoraggio

Tratta di appartenenza	DG-29
-------------------------------	-------

Comune	Mormanno	Provincia	Cosenza
Distanza dal Tracciato	140 m	Progressiva di progetto	km 1+800

Codice del cantiere/sito di riferimento	A_SOTT_06	Destinazione d'uso post operam del cantiere/sito di	Strada pubblica C.da Molinaro
--	-----------	--	----------------------------------

Coordinate geografiche rettilinee		Coordinate geografiche	
Long: 2602519,114	Lat: 4419154,396	Long: 15°57'55.82282"	Lat: 39°55'06.21947"

Descrizione del sito


Piezometro a tubo aperto in contrada Molinaro, vicino l'area di sosta di Pietragrossa.

Area agricola.

Presenza di abitazioni sparse, agriturismo e vigne.

Caratterizzazione sintetica del sito

Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Viabilità (strade comunali, provinciali, ecc..) interferente	Riserva naturale - SIC - ZPS	Imbocco galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	altro	Imbocco galleria artificiale
Aree degradate	Bosco	Trincea
Versante boscato	Corso d'acqua	Rilevato
Versante privo di vegetazione	Falda	Viadotto

Committente: ital SARC	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Nucleo - edificio di interesse storico	
Cimitero	

Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	
---	--

Svincolo	
Area di servizio	
Area di stoccaggio	✓
Viabilità di cantiere	

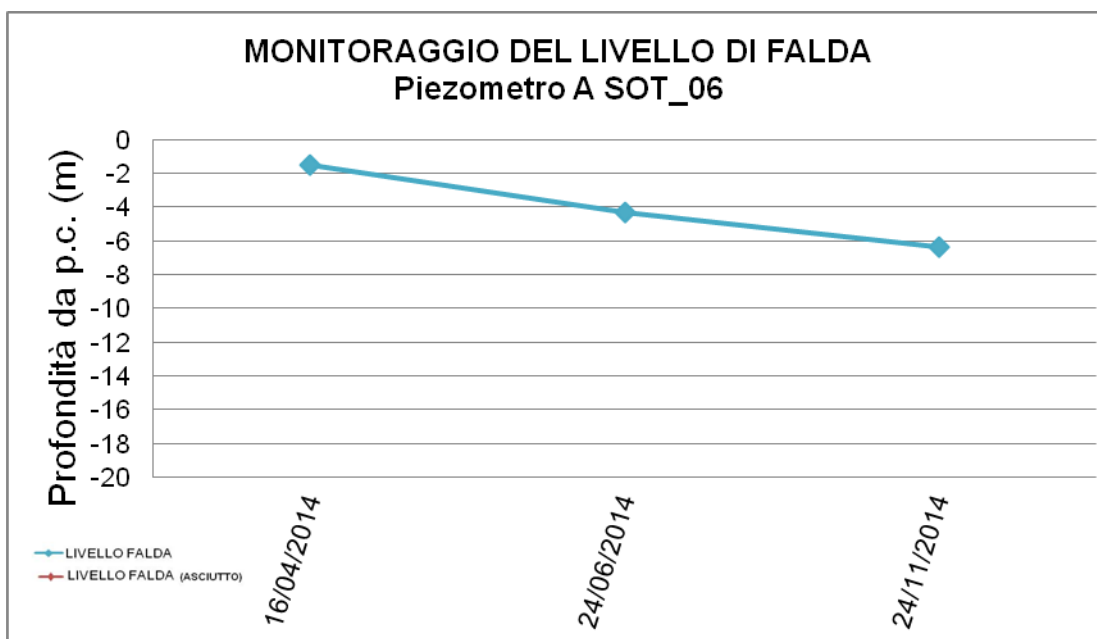
Dati di monitoraggio/misure

Piezometro ambientale 3"	Quota boccapozzo (m s.l.m.)	Altezza boccapozzo (m da p.c.)	Profondità Piezometro (m)	Tratto Fenestrato (da m a m)
Tubo aperto	546,886	+0,4	-20	0-20

NUMERO MISURE	Data Misure	Misure piezometriche (m da boccapozzo)	Quote piezometriche (m s.l.m.)	Note
1	16/04/2014	-1,48	545,406	Acqua limpida
2	24/06/2014	-4,30	542,586	-
3	24/11/2014	-6,40	540,486	Pozzetto danneggiato

Rilievi fotografici

Acq. sotterranee
A sot_6



Committente:

ital SARC

Monitoraggio Ambientale:



COMPONENTE ACQUE
SOTTERRANEE

ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO
1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^

Foto aerea cantiere/sito di riferimento con ubicazione del
piezometro

Acq. sotterranee
A sot_6



Legenda



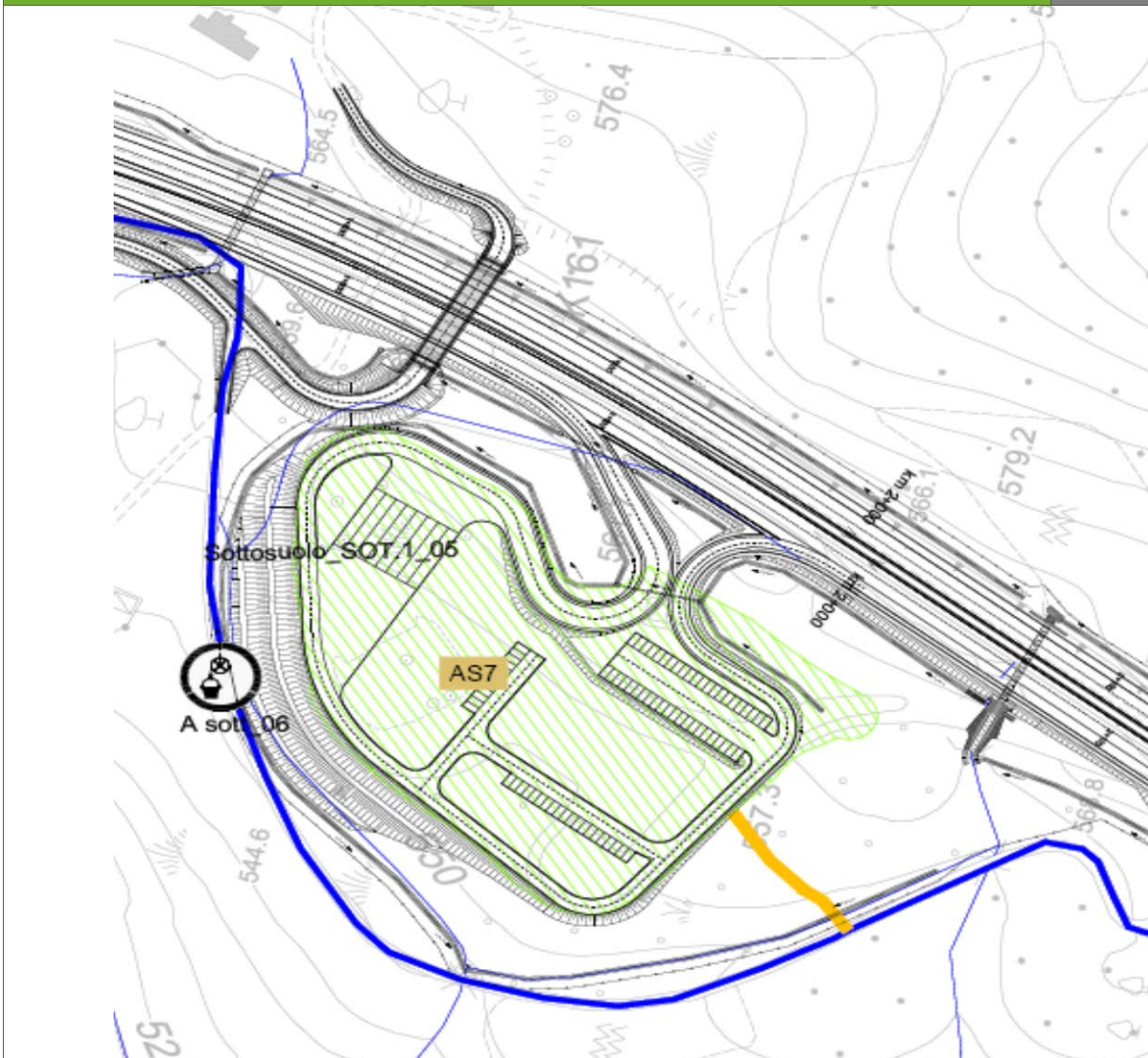
MONITORAGGIO ACQUE
SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Planimetria cartografica di dettaglio con ubicazione del piezometro

Acq. sotterranee
A sot_6



Legenda



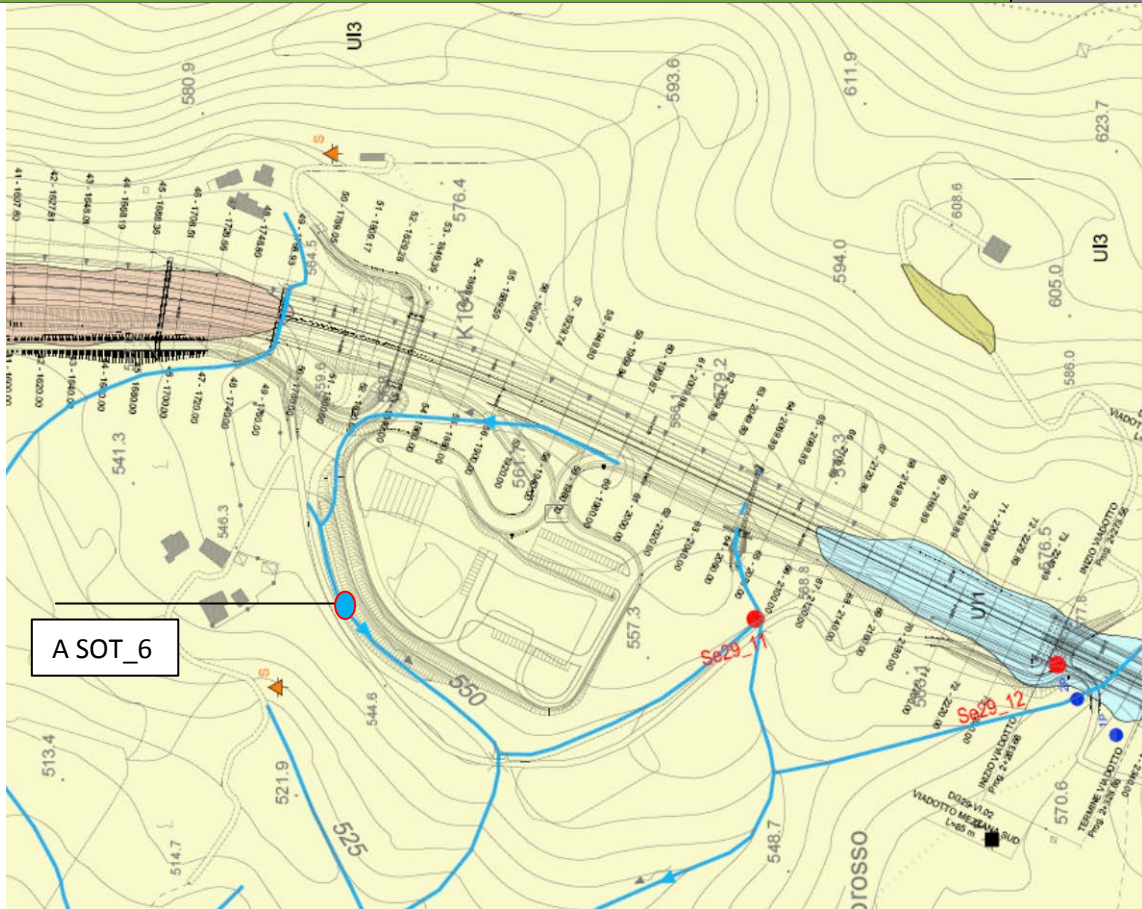
MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Stralcio della carta idrogeologica del sito

Acq. sotterranee
A sot_6



Legenda

LEGENDA

Unità idrogeologiche	Unità geologiche	Grado di permeabilità (norma AFTES, 2003)			
		10 ¹ m/s K5 - quasi infinito	10 ⁴ m/s K4 - molto alto	10 ⁶ m/s K3 - alto	10 ⁸ m/s K2 - medio K1 - basso
Permeabilità primaria per porosità	UI1 - Unità dei depositi attuali, recenti e antichi di origine mista				
	UI2a - Depositi fluviolacustri. (Alternanze di ghiaie, sabbie, silt argillosi e argille siltose e talvolta sottili livelli torbosi)				
Permeabilità secondaria per fratturazione	UI2b - Depositi fluviolacustri del Mercure. (Depositi conglomeratici ghiaioso-sabbiosi con livelli fini siltoso-sabbiosi)				
	UI3 - Unità costituita in prevalenza da argilliti, argilloscisti e calcescisti				
	UI4 - Unità costituita da rocce carbonatiche con intercalazioni marnoso-argillitiche				
	UI5 - Unità costituita da rocce calcareo-dolomitiche				

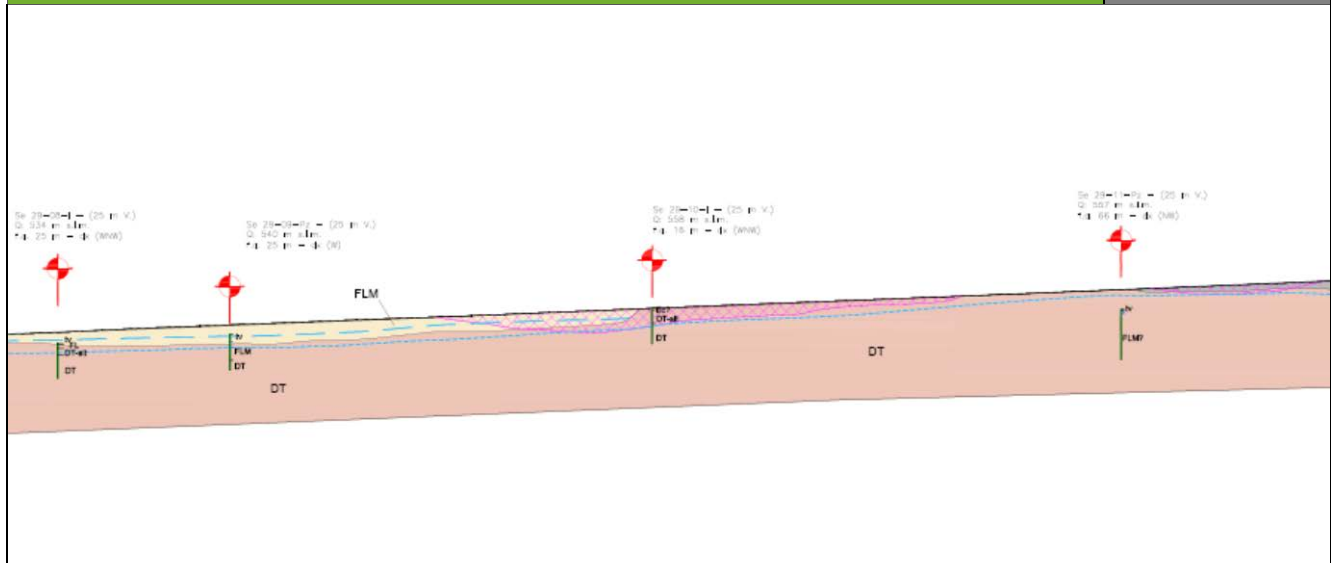
aff / sub F = Fratturazione C = Carsismo

Scala

1:2.000

Stralcio del profilo geologico/idrogeologico

Acq. sotterranee
A sot_6



Legenda

LEGENDA

DEPOSITI DETRITICI QUATERNARI (Pliocene - Olocene)

- R** Riperti e terrapieni di origine antropica (R). Depositi ghiaioso-sabbiosi ben classati e compattati artificialmente (terrapieni), oppure accumuli eterometrici non addensati e non classati (riperti). (Olocene).
- Ec** Coltri eluvio-colluviali. (Ec). Depositi aerati, poco compattati e cementati, a struttura matrix-supported con matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa e ciottoli di piccole dimensioni. (Olocene).
- Df** Detrito di falda (Df). Deposito caratterizzato da struttura open-work e clast-supported, costituito da blocchi e ciottoli angolosi, eterometrici e non sferici, immersi in una matrice sabbioso-siltosa subordinata rispetto alla frazione grossolana. (Olocene).
- ALa** Alluvioni di fondovalle recenti e attuali (ALr). Depositi non cementati e scarsamente addensati, costituiti da ghiaie e ciottoli eterometrici ad arrotondamento e sfericità variabile, immersi in matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa a vario grado di alterazione. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast supported e la stratificazione si presenta da grossolana a ben evidente. (Olocene).
- FL** Depositi fluviolacustri (FL). Alternanze di ghiaie, sabbie, silti argillosi e argille siltose. Il deposito presenta struttura variabile da clast a matrix supported, stratificazione discontinua e talvolta sottili livelli torbosi. (Pleistocene inf.-medio).
- FLM** Depositi fluviolacustri del Mercure (FLM). Depositi conglomeratici di origine fluviale intercalati da livelli fini lacustri. I conglomerati sono costituiti da ciottoli eterometrici e poligenici scarsamente arrotondati, da frequenti ghiaie e da matrice fine prevalentemente sabbiosa. Il deposito si presenta scarsamente cementato ed è caratterizzato da struttura clast-supported e stratificazione grossolana. Le porzioni fini sono costituite da sabbie siltose debolmente argillose a struttura matrix supported e stratificazione evidente materializzata da lamine piano parallele. (Pleistocene inf.-medio).

SUBSTRATO ROCCIOSO PRE-QUATERNARIO (Trassico-Miocene inf)

Unità ofiolitiche

- DT** Unità di Diamante-Terranova (DT). Unità costituita da argilliosci, filladi di colore da grigiastro a verdastro con intercalazioni quarzitiche e calciosci. (Giurassico sup. - Cretaceo inf.)
- SL** Scisti del Fiume Lao (S). Argille e argilliosci di colore da grigiastro a verdognolo caratterizzati da intercalazioni centimetriche di quarziti. In alcune porzioni sono state inoltre osservate frequenti intercalazioni centimetriche di arenarie prive di componente carbonatica. (Burdigalliano)
- Fy** Flysch argillici (Fy). Alternanze di argille e argilli-marmose di colore da giallo ocra a verde olivastro, intervallate a sottili livelli centimetro-decimetri di calcareniti e arenarie. (Miocene inf.)
- Tr** Formazione di Colle Trodo (Tr). Calcareniti e breccie calcaree di colore da grigio a blu scuro, alternate ad argille siltose, calcari marnosi e marme-argillose varicolori. (Eocene medio - Aquitaniano).
- BC** Breccie calcaree e calcari (BC). Calcari microcristallini compatti di colore grigio intercalati da breccie carbonatiche di origine sedimentaria e livelli conglomeratici a ciottoli carbonatici. I clasti/ciottoli presentano dimensioni centimetrico-decimetriche e sono immersi in una matrice micritica. (Maastriehiano - Paleocene)
- BG** Formazioni di Serra Bonangelo e di Grosola (BG). Formazioni indistinguibili sul terreno costituite da calcari micritici di colore grigio scuro o nero, calcari stralereali caratterizzati da intercalazioni di marme rosse e gialle e calcari dolomitici di colore grigio chiaro, compatti e stratificati. All'interno dei calcari dolomitici è stata osservata la presenza di selce grigio-scuro. (Nonico sup. - Retico-Hettangiano - Lias/Dogger)
- D** Dolomie (D). Dolomie di colore grigio chiaro/scuro o nere, a grana medio fine e talora tessitura saccarodea. Talvolta sono presenti dei livelli di dolareniti di colore nerastro costituite da arenarie medio-fini di dolomie. L'ammasso è caratterizzato da una stratificazione metrica/plurimetrica grossolana e poco evidente alla mesoscala, nonché da un elevato ed eterogeneo grado di fratturazione. (Norico)

ELEMENTI GEOLOGICI, STRUTTURALI E GEOMORFOLOGICI

- Limiti geologici
- Superfici di faglia certe
- - - Superfici di faglia presunte
- ▲▲▲ Superfici di sovraccaricamento certe (thrust)

Scala

1:2.000

Descrizione delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche generali e di dettaglio del sito

L'area su cui ricade il piezometro è situata circa 130 ad ovest della carreggiata sud. Il territorio è interamente costituito da formazioni strutturalmente complesse dell'Unità Diamante Terranova, costituite da argilloscisti, filladi grigio-verdastre scagliose con intercalazioni quarzitiche e di calcescisti. Nel settore in esame, alle argille scagliose si sovrappongono localmente i Depositi Fluvio-Lacustri del Mercure, costituiti da 10-15 m di sabbie da debolmente limose a limose e limo-sabbiose talora con ghiaie eterometriche.

L'area su cui si imposta la verticale piezometrica è interessata da indizi di movimento gravitativo. Dal punto di vista idrogeologico, il complesso argillo-scistoso è costituito da rocce caratterizzate da un'elevata percentuale in materiale argilloso, bassa permeabilità primaria per porosità e scarsa permeabilità secondaria per fratturazione, ad eccezione delle superfici di discontinuità maggiori dove l'acqua convogliata può essere cospicua. Tali caratteristiche favoriscono generalmente la presenza di limitate falde idriche sospese alimentate principalmente da apporti di acque meteoriche.

La bassa permeabilità degli ammassi (K1) può infatti aumentare al crescere del grado di alterazione. Le porzioni più deformate e alterate presentano un grado di addensamento e di compattazione minore rispetto all'ammasso integro; tale caratteristica ne aumenta la permeabilità per fratturazione e favorisce l'accumulo locale di acqua meteorica che si infiltra attraverso le superfici di discontinuità e alimenta le falde sospese.

Nel settore di interesse è stata tuttavia evidenziata la presenza di una probabile falda libera entro i depositi fluviolacustri del Mercure (FLM) alla quale se ne aggiunge una seconda, più profonda, all'interno del substrato argillitico dell'Unità Diamante-Terranova (DT).

Si può infatti notare che tutto il settore compreso tra l'imbocco lato RC della galleria Laria e l'imbocco lato SA della galleria Colle Trodo, presenta una superficie piezometrica misurata entro gli argilloscisti (DT ed SL) ad andamento continuo (piezometri Se29_7, Se29_9, Se29_11, Se29_12, Se29_14, Se29_22 ed Se29_24), talvolta accoppiata ad una superficie rilevata solamente nei sovrastanti depositi detritici FLM (vedi piezometro Se29_9). L'andamento della superficie misurata negli argilloscisti segue l'andamento della superficie topografica esprimendo una soggiacenza variabile tra 3-4 m a circa 15 m, in quanto il settore è privo di significativi corsi d'acqua in grado di alimentare o drenare la falda

Il piezometro, di profondità pari a 30 m, interessa verosimilmente depositi di copertura sabbioso-limosi e sabbioso-limoso-ghiaiosi sovrastanti il substrato costituito da filladi e argilloscisti. Le letture finora eseguite evidenziano un livello piezometrico molto superficiale e distribuito a profondità comprese tra -1.5 m (aprile 2014) e -4.5 m circa (giugno 2014) da p.c., verosimilmente contenuto all'interno dei depositi detritici di copertura (monitoraggio "ante operam").

La lettura di novembre 2014 ("corso d'opera") evidenzia un abbassamento del livello di falda fino a profondità di circa -6.40 m da p.c. (-5 metri circa rispetto ai livelli di aprile).

Strumentazione adottata per il monitoraggio e il prelievo dei campioni

Freatimetro
Campionatore manuale Bailer + Corda
Bottiglie per campionamento acqua + bottiglie preacidificate per metalli + Vials
Spurgo piezometro

ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO
1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^

Scheda risultati

Acq. sotterranee
A sot_6

Gruppo 1	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Temperatura dell'aria	°C	15,21		
Temperatura dell'acqua	°C	16,76		
Ossigeno ppm	mg/l	20,99		
Ossigeno %	%	232,9		
Conducibilità	mS/cm	475		
pH	-	7,35		
Potenziale RedOx	mV	21,9		

Gruppo 2	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Idrocarburi totali	mg/l	<0,1		
TOC	mg/l	9,20		
Tensioattivi anionici	mg/l	<0,01		
Tensioattivi non ionici	mg/l	<0,01		
Cromo totale	µg/l	<1		
Cromo VI	µg/l	<1		
Ferro	µg/l	<20		
Alluminio	µg/l	<20		

Gruppo 3	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Nichel	µg/l	<1		
Zinco	µg/l	<1		
Piombo	µg/l	<1		
Cadmio	µg/l	<1		
Arsenico	µg/l	<1		
Manganese	µg/l	<1		
Rame	µg/l	<1		

Gruppo 4	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Calcio	mg/l	95		
Sodio	mg/l	8,2		
Magnesio	mg/l	4		
Potassio	mg/l	2,80		
Nitrati	mg/l	<1		
Cloruri	mg/l	3		
Solfati	mg/l	5,3		

Note

Acq. sotterranee
A sot_6

Committente:

ital SARC

Monitoraggio Ambientale:





COMPONENTE ACQUE
SOTTERRANEE

ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO
1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^

I MISURA CO (24/11/2014)_Pozzetto di protezione del piezometro danneggiato dal transito di automezzi di servizio. Nei pressi del ricettore sono stoccati terreni e materiale vario di cantiere (ferri, casseformi, legna ecc).

Le analisi di laboratorio eseguite sui campioni d'acqua prelevati non hanno riscontrato superamenti dei limiti normativi.

Committente: 	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Componente Ambientale	Acque sotterranee
Codice Monitoraggio	ACQUE SOTTERRANEE A sot_07
Tipologia indagine	Corso d'Opera - Anno 2014

Localizzazione del punto/areale di monitoraggio

Tratta di appartenenza	DG-29
-------------------------------	-------

Comune	Laino Castello	Provincia	Cosenza
Distanza dal Tracciato	110-115 m	Progressiva di progetto	km 1+800

Codice del cantiere/sito di riferimento	A_SOTT_07	Destinazione d'uso post operam del cantiere/sito di	Campo privato A valle del viadotto Gallarizzo
--	-----------	--	---


Coordinate geografiche rettilinee		Coordinate geografiche	
Long: 2602228,213	Lat: 4417689,244	Long: 15°57'42.90584"	Lat: 39°54'18.80496"

Descrizione del sito

Piezometro a tubo aperto in contrada Colle Trodo a valle del viadotto Gallarizzo.
 Area visibilmente interessata da movimenti franosi.
 Area agricola e di pascolo.
 Abitazioni sparse.

Caratterizzazione sintetica del sito

Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Viabilità (strade comunali, provinciali, ecc..) interferente	Riserva naturale - SIC - ZPS	Imbocco galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	altro	Imbocco galleria artificiale
Aree degradate	Bosco	Trincea
Versante boscato	Corso d'acqua	Rilevato
Versante privo di vegetazione	Falda	Viadotto

Committente: ital SARC	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Nucleo - edificio di interesse storico	
Cimitero	

Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	
---	--

Svincolo	
Area di servizio	
Area di stoccaggio	
Viabilità di cantiere	

Dati di monitoraggio/misure

Piezometro ambientale 3"	Quota boccapozzo (m s.l.m.)	Altezza boccapozzo (m da p.c.)	Profondità Piezometro (m)	Tratto Fenestrato (da m a m)
Tubo aperto	588,774	+0,10	-35	0-35

NUMERO MISURE	Data Misure	Misure piezometriche (m da boccapozzo)	Quote piezometriche (m s.l.m.)	Note
1	16/04/2014	-2,65	586,124	Acqua leggermente torbida Pozzetto fuoriterra
2	26/06/2014	-3,58	585,194	Presenza di ovini a pascolo
3	24/11/2014	-4,26	584,514	Presenza di ovini a pascolo

Rilievi fotografici

Acq. sotterranee
A sot_7

ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^

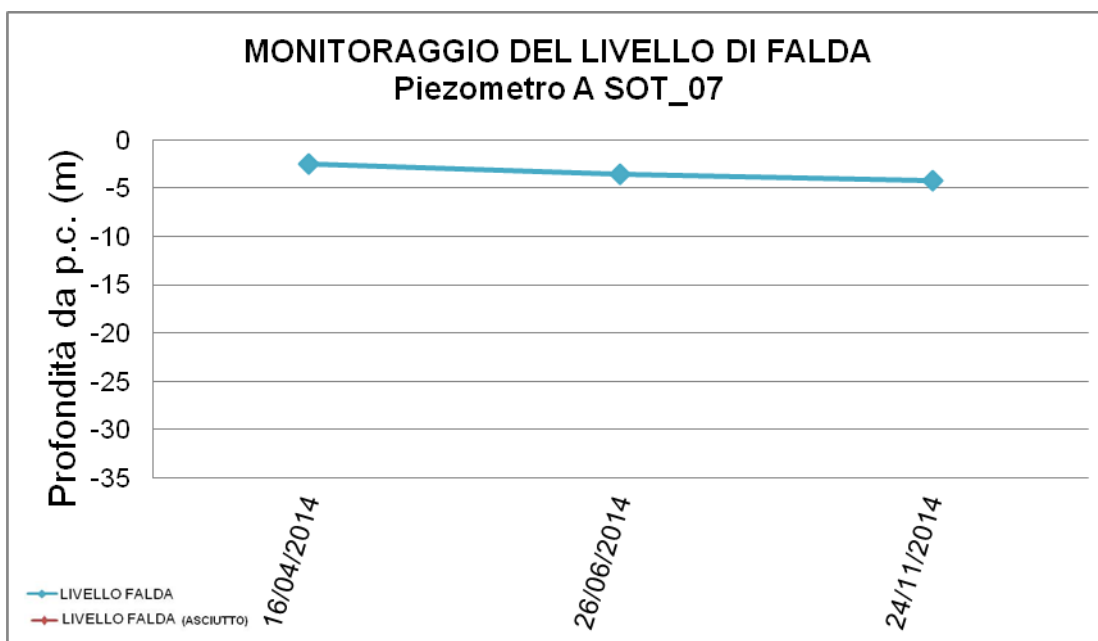


Foto aerea cantiere/sito di riferimento con ubicazione del piezometro

Acq. sotterranee
A sot_7



Legenda



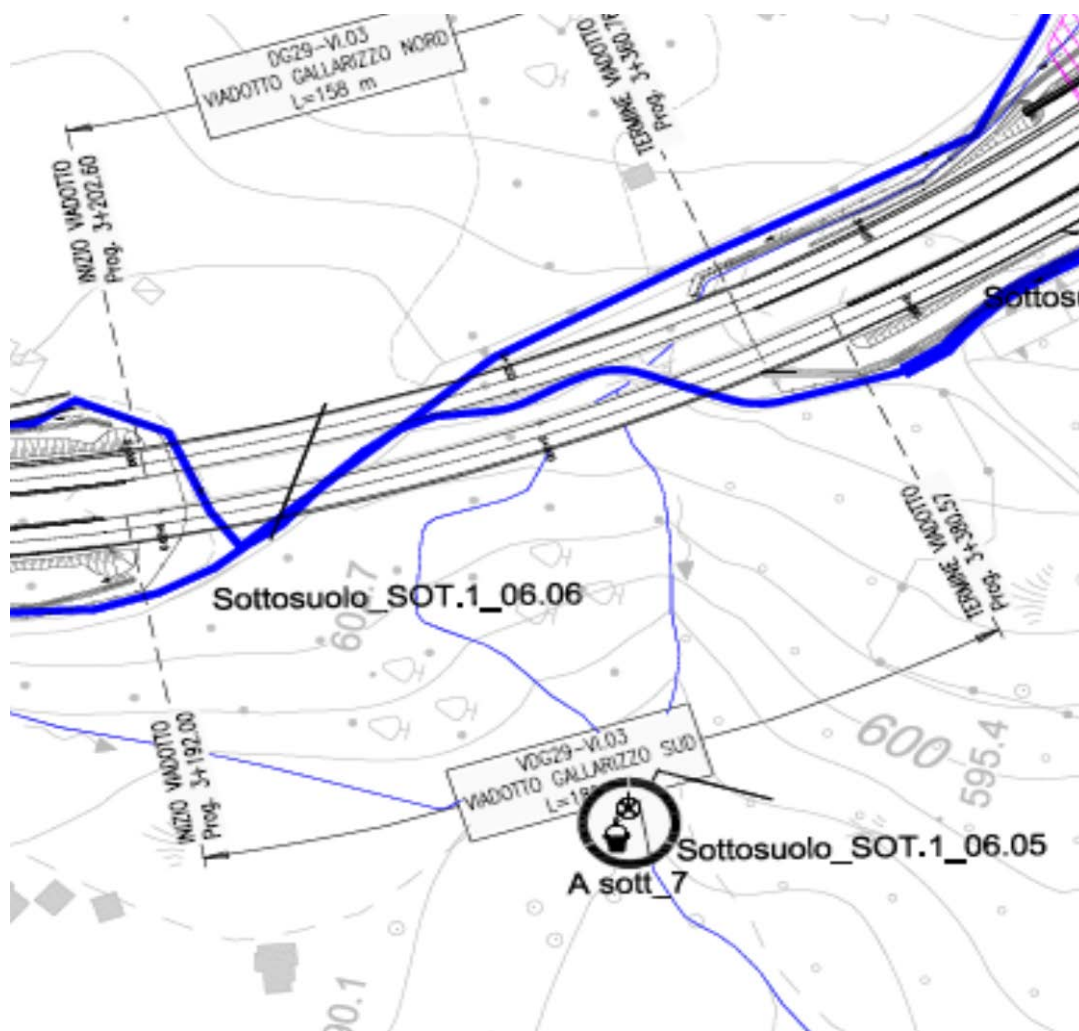
MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Planimetria cartografica di dettaglio con ubicazione del piezometro

Acq. sotterranee
A sot_7



Legenda



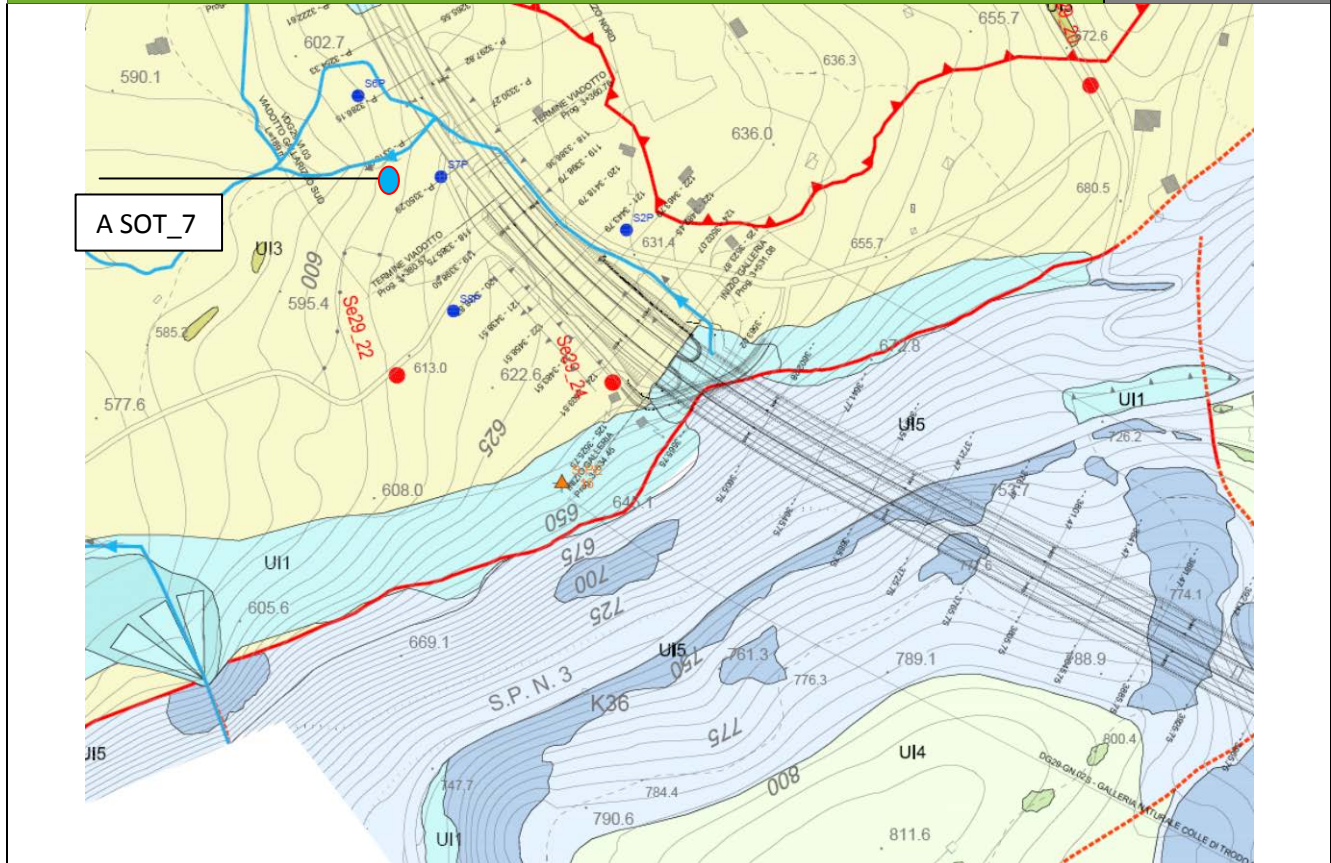
MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Stralcio della carta idrogeologica del sito

Acq. sotterranee
A sot_7



LEGENDA

Unità idrogeologiche	Unità geologiche	Grado di permeabilità (norma AFTES, 2003)				
		10 ¹⁰ m/s K5 - quasi infinito	10 ⁹ m/s K4 - molto alto	10 ⁸ m/s K3 - alto	10 ⁶ m/s K2 - medio	10 ⁴ m/s K1 - basso
Permeabilità primaria per porosità	UI1 - Unità dei depositi attuali, recenti e antichi di origine mista					
	UI2 - Unità dei depositi fluviolacustri					
Permeabilità secondaria per fratturazione	UI2a - Depositi fluviolacustri (Altenanze di ghiaie, sabbie, silt argillosi e argille siltose e talvolta sottili livelli torbosi)					
	UI2b - Depositi fluviolacustri del Mercure. (Depositi conglomeratici ghiaioso-sabbiosi con livelli fini siltoso-sabbiosi)					
	UI3 - Unità costituita in prevalenza da argilliti, argilloscisti e calcoscisti					
UI4 - Unità costituita da rocce carbonatiche con intercalazioni mamoso-argillitiche	F. di Colle Trodo. (Calcareni e breccie calcaree alternate a argille, calcari marnosi, marme argillose)					
UI5 - Unità costituita da rocce calcareo-dolomitiche	Breccie calcaree e calcari. (Calcari microcristallini e breccie carbonatiche) F. di Serra Bonangelo e Grisolia. (Calcari e calcari dolomitici compatti e stratificati) Dolomie. (Dolomie e doloreanti a stratificazione grossolana) U. Pollino-Ciagota. (Calcari e dolomie stratificati)					



F = Fratturazione C = Carsismo

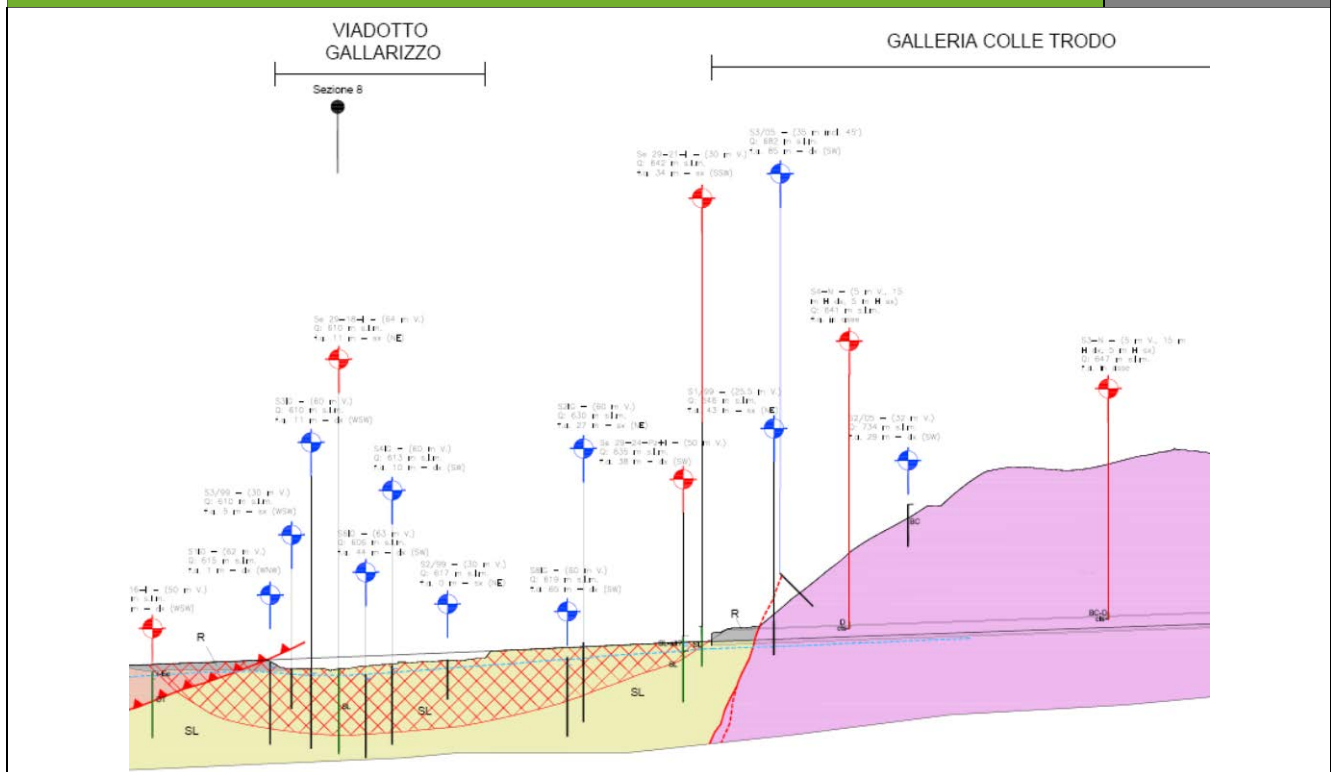
Legenda

Scala

1:2.000

Stralcio del profilo geologico/idrogeologico

Acq. sotterranee
A sot_7



LEGENDA

DEPOSITI DETRITICI QUATERNARI (Pliocene - Olocene)

- R** Riporti e terrapieni di origine antropica (R). Depositi ghiaioso-sabbiosi ben classificati e compattati artificialmente (terrapieni), oppure accumuli eterometrici non addensati e non classificati (riporti). (Olocene).
- Ec** Coltri eluvio-colluviali (Ec). Depositi aerati, poco compattati e cementati, a struttura matrix-supported con matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa e ciottoli di piccole dimensioni. (Olocene).
- Df** Detrito di falda (Df). Deposito caratterizzato da struttura open-work e clast-supported, costituito da blocchi e ciottoli angolosi, eterometrici e non sferici, immersi in una matrice sabbioso-siltosa subordinata rispetto alla frazione grossolana. (Olocene).
- Alr** Alluvioni di fondovalle recenti e attuali (Alr). Depositi non cementati e scarsamente addensati, costituiti da ghiaie e ciottoli eterometrici ad arrotondamento e sfericità variabile, immersi in matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast supported e la stratificazione si presenta da grossolana a ben evidente. (Olocene).
- Ala** Alluvioni antiche terrazzate (Ala). Depositi a prevalente componente ghiaiosa, non cementati o debolmente cementati, localmente addensati e costituiti essenzialmente da ghiaie e ciottoli arrotondati immersi in matrice sabbioso-siltosa a vario grado di alterazione. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast-supported, mentre la stratificazione non è sempre evidente. (Pleistocene-Olocene).
- FL** Depositi fluviolacustri (FL). Alternanze di ghiaie, sabbie, silti argillosi e argille siltose. Il deposito presenta struttura variabile da clast a matrix supported, stratificazione discontinua e talvolta sottili livelli torbosi. (Pleistocene inf.-medio).
- FLM** Depositi fluviolacustri del Mercure (FLM). Depositi conglomeratici di origine fluviale intercalati da livelli fini lacustri. I conglomerati sono costituiti da ciottoli eterometrici e poligenici scarsamente arrotondati, da frequenti ghiaie e da matrice fine prevalentemente sabbiosa. Il deposito si presenta scarsamente cementato ed è caratterizzato da struttura clast-supported e stratificazione grossolana. Le porzioni fini sono costituite da sabbie siltose debolmente argillose a struttura matrix supported e stratificazione evidente materializzata da lamine piano parallele. (Pleistocene inf.-medio).

SUBSTRATO ROCCIOSO PRE-QUATERNARIO (Triassico-Miocene inf.)

Unità ofolitiche

- DT** Unità di Diamante-Terranova (DT). Unità costituita da argilliscisti, fillidi di colore da grigiastro a verdastro con intercalazioni quarziche e calcescisti. (Giurassico sup. - Cretaceo inf.)

Unità Lungro-Verbicario

- SL** Scisti del Fiume Lao (S). Argilliti e argilliscisti di colore da grigiastro a verdognolo caratterizzati da intercalazioni centimetriche di quarzi. In alcune porzioni sono state inoltre osservate frequenti intercalazioni centimetriche di arenarie prive di componente carbonatica. (Burdigaliano)
- Fy** Flysch argillici (Fy). Alternanze di argilliti e argilliti-marmose di colore da giallo ocra a verde olivastro, intervallate a sottili livelli centimetrico-decimetrici di calcareniti e arenarie. (Miocene inf.)
- Tr** Formazione di Colle Trodo (Tr). Calcareniti e breccie calcaree di colore da grigio a blu scuro, alternate ad argille siltose, calcari marnosi e marme-argillose varicolori. (Eocene medio - Aquitaniano).
- BC** Breccie calcaree e calcari (BC). Calcari microcristallini compatti di colore grigio intercalati da breccie carbonatiche di origine sedimentaria e livelli conglomeratici a ciottoli carbonatici. I clastocottoli presentano dimensioni centimetrico-decimetriche e sono immersi in una matrice micritica. (Maastrichtiano - Paleocene).
- BG** Formazioni di Serra Bonangelo e di Grisolia (BG). Formazioni indistinguibili sul terreno costituite da calcari micritici di colore grigio scuro o nero, calcari stralirellati caratterizzati da intercalazioni di marme rosse e gialle e calcari dolomiti di colore grigio chiaro, compatti e stratificati. All'interno dei calcari dolomiti è stata osservata la presenza di selce grigio-scuro. (Norico sup. - Retico/Hettangiano - Luas/Dogger).
- D** Dolomie (D). Dolomie di colore grigio chiaro/scuro o nere, a grana medio fine e talora tessitura saccharoide. Talvolta sono presenti dei livelli di dolorenti di colore nerastro costituite da arenarie medio-fine di dolomite. L'ammasso è caratterizzato da una stratificazione meso-calcareometrica grossolana e poco evidente alla mesoscala, nonché da un elevato ed eterogeneo grado di fratturazione. (Norico)

ELEMENTI GEOLOGICI, STRUTTURALI E GEOMORFOLOGICI

- Limiti geologici
- Superfici di faglia certe
- - - Superfici di faglia presunte
- ▲▲▲ Superfici di sovraccarico certe (thrust)

Legenda

Scala

1:2.000

Committente:	ital  SARC	Monitoraggio Ambientale:		COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^				

Descrizione delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche generali e di dettaglio del sito

Il piezometro è ubicato in corrispondenza della grande frana attiva che interessa l'attuale viadotto Gallarizzo e si colloca circa 50 metri a valle del tracciato dell'autostrada A3. Il territorio su cui si imposta il movimento franoso è interamente costituito da formazioni strutturalmente complesse riconducibili agli Scisti del Fiume Lao, dell'Unità Lungro-Verbicaro. Gli Scisti del Fiume Lao rappresentano un'estesa formazione generalmente monotona in quanto costituita da estese argilliti e argilloscisti nerastri, con intercalazioni di livelli più competenti di potenza mediamente centimetrica decimetrica e natura calcareo-quarzitica. In dettaglio gli affioramenti sono caratterizzati da struttura scistosa ed elevata fissilità causata dalla presenza di una stratificazione/scistosità molto pervasiva e spaziata mediamente pochi mm; tale caratteristica attribuisce all'ammasso una scarsa competenza e resistenza all'erosione, così come chiaramente evidenziato dalla scarsa presenza di affioramenti osservati durante la campagna di rilievi di terreno e dalla presenza di deformazioni duttili.

Con riferimento all'assetto geomorfologico ed alle caratteristiche della Frana Gallarizzo, i dati di monitoraggio raccolti in sede di progettazione esecutiva hanno evidenziato velocità massime di movimento dell'ordine dei 30 mm/anno, con spessori massimi coinvolti di circa 50 m.

Dal punto di vista idrogeologico, il complesso argillo-scistoso è costituito da rocce caratterizzate da un'elevata percentuale in materiale argilloso, bassa permeabilità primaria per porosità e permeabilità secondaria per fratturazione, soprattutto lungo superfici di discontinuità maggiori dove l'acqua convogliata può essere cospicua. Tali caratteristiche favoriscono generalmente la presenza di limitate falde idriche sospese alimentate principalmente da apporti di acque meteoriche.

La bassa permeabilità degli ammassi (K1) può infatti aumentare al crescere del grado di alterazione. Le porzioni più deformate e alterate presentano un grado di addensamento e di compattazione minore rispetto all'ammasso integro; tale caratteristica ne aumenta la permeabilità per fratturazione e favorisce l'accumulo locale di acqua meteorica che si infiltra attraverso le superfici di discontinuità e alimenta le falde sospese.

Nell'area su cui ricade il piezometro la superficie della falda misurata all'interno del corpo di frana è pressochè continua e segue l'andamento della superficie topografica, evidenziando una soggiacenza variabile tra 0.5-1 m e 4-6 m.

Il settore occupato dalla Frana Gallarizzo è posto a contatto per faglia con il rilievo carbonatico del Colle Trodo, rilievo che costituisce probabilmente un serbatoio in grado di alimentare la falda presente nel settore della frana. Tale ipotesi è suggerita dalla presenza della sorgente Fiumicello (sorgente per limite di permeabilità definito), posta tra gli argilloscisti SL della Frana Gallarizzo e il detrito di falda (Df) presente a ridosso della scarpata di faglia che borda verso Nord il rilievo. Detta sorgente è infatti caratterizzata da un'elevata portata media pari a 100 l/s molto superiore rispetto a quanto osservato nella restante parte argillitica del subplotto DG29.

Le due letture eseguite sul piezometro ambientale hanno evidenziato l'esistenza di una falda superficiale caratterizzata da valori di soggiacenza dell'ordine dei 2.5-3.5 m, in accordo con i dati esistenti e relativi a verticali piezometriche limitrofe.

La lettura di novembre 2014 evidenzia un ulteriore anche se modesto abbassamento del livello di falda fino a profondità di circa -4.26 m da p.c. (-1.60 metri circa rispetto ai livelli di aprile).

Strumentazione adottata per il monitoraggio e il prelievo dei campioni

Freatimetro
 Campionatore manuale Bailer + Corda
 Bottiglie per campionamento acqua + bottiglie preacidificate per metalli + Vials
 Spurgo piezometro

Scheda risultati



Acq. sotterranee
 A sot_7

Gruppo 1	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Temperatura dell'aria	°C	15,21		
Temperatura dell'acqua	°C	14,76		
Ossigeno ppm	mg/l	4,36		
Ossigeno %	%	46,7		
Conducibilità	mS/cm	1247		
pH	-	7,57		
Potenziale RedOx	mV	73,4		



Gruppo 2	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Idrocarburi totali	mg/l	<0,1		
TOC	mg/l	8,60		
Tensioattivi anionici	mg/l	<0,01		
Tensioattivi non ionici	mg/l	<0,01		
Cromo totale	µg/l	<1		
Cromo VI	µg/l	<1		
Ferro	µg/l	<20		
Alluminio	µg/l	<20		

Gruppo 3	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Nichel	µg/l	<1		
Zinco	µg/l	<1		
Piombo	µg/l	<1		
Cadmio	µg/l	<1		
Arsenico	µg/l	<1		
Manganese	µg/l	269		
Rame	µg/l	<1		

Gruppo 4	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Calcio	mg/l	165		
Sodio	mg/l	48,4		
Magnesio	mg/l	13		
Potassio	mg/l	6,60		
Nitrati	mg/l	<1		
Cloruri	mg/l	9		
Solfati	mg/l	70,8		

Committente:	ital  SARC	Monitoraggio Ambientale:		COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^				

Note	Acq. sotterranee A sot_7
<p>I MISURA CO (24/11/2014) – Le analisi di laboratorio eseguite sui campioni d'acqua prelevati hanno riscontrato nuovamente, come per l'AO, un superamento del limite normativo del Manganese, questa volta di 269 $\mu\text{g/l}$ (limite normativo a 50 $\mu\text{g/l}$) in calo rispetto alle de precedenti misure.</p>	

Committente: 	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Componente Ambientale	Acque sotterranee
Codice Monitoraggio	ACQUE SOTTERRANEE A sot_08
Tipologia indagine	Corso d'Opera - Anno 2014

Localizzazione del punto/areale di monitoraggio

Tratta di appartenenza	DG-29
-------------------------------	-------

Comune	Laino Castello	Provincia	Cosenza
Distanza dal Tracciato	60 m	Progressiva di progetto	km 3+500

Codice del cantiere/sito di riferimento	A_SOTT_08	Destinazione d'uso post operam del cantiere/sito di	Strada pubblica Imbocco Nord Galleria Colletrodo
--	-----------	--	--


Coordinate geografiche rettilinee		Coordinate geografiche	
Long: 2602531,949	Lat: 4417635,353	Long: 15°57'55.67164"	Lat: 39°54'16.95090"

Descrizione del sito

Piezometro a tubo aperto nei pressi dell'imbocco nord della galleria naturale Colle Trodo.
Area visibilmente interessata da movimenti franosi.
Area agricola.

Caratterizzazione sintetica del sito

Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Viabilità (strade comunali, provinciali, ecc..) interferente	Riserva naturale - SIC - ZPS	Imbocco galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	altro	Imbocco galleria artificiale
Aree degradate	Bosco	Trincea
Versante boscato	Corso d'acqua	Rilevato
Versante privo di vegetazione	Falda	Viadotto

Committente: ital SARC	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Nucleo - edificio di interesse storico	
Cimitero	

Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	
---	--

Svincolo	
Area di servizio	
Area di stoccaggio	✓
Viabilità di cantiere	

Dati di monitoraggio/misure

Piezometro ambientale 3"	Quota boccapozzo (m s.l.m.)	Altezza boccapozzo (m da p.c.)	Profondità Piezometro (m)	Tratto Fenestrato (da m a m)
Tubo aperto	642,52	-0,13	-20	0-20

NUMERO MISURE	Data Misure	Misure piezometriche (m da boccapozzo)	Quote piezometriche (m s.l.m.)	Note
1	16/04/2014	-2,82	639,7	Acqua limpida Pozzetto carrabile
2	26/06/2014	-4,30	638,22	-
3	24/11/2014	-3,48	639,04	Pozzetto in ghisa

Rilievi fotografici

Acq. sotterranee
A sot_08

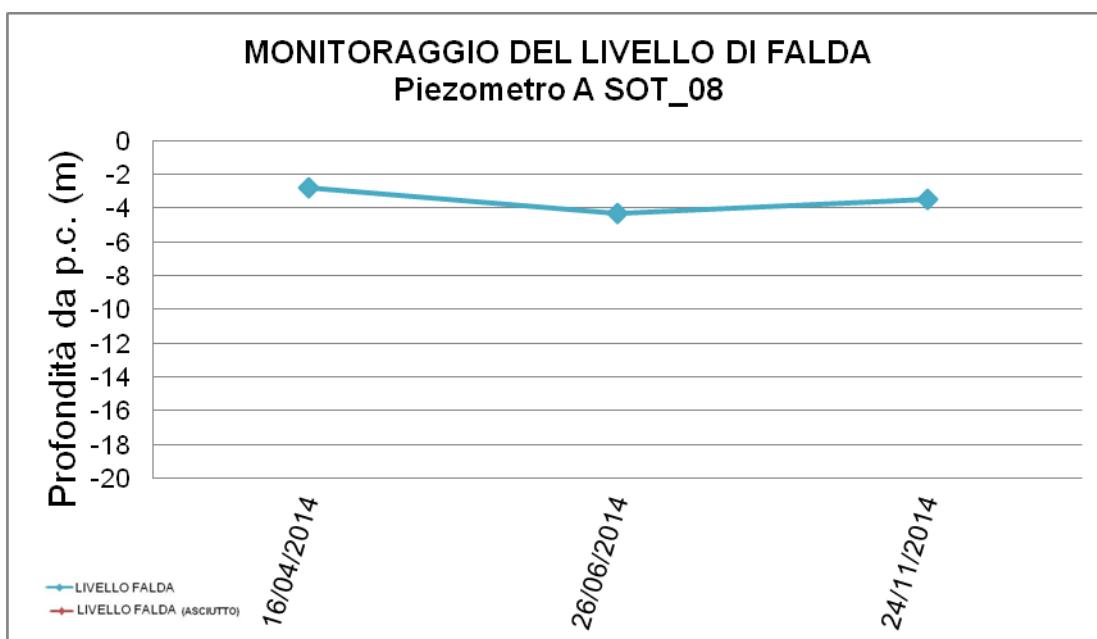



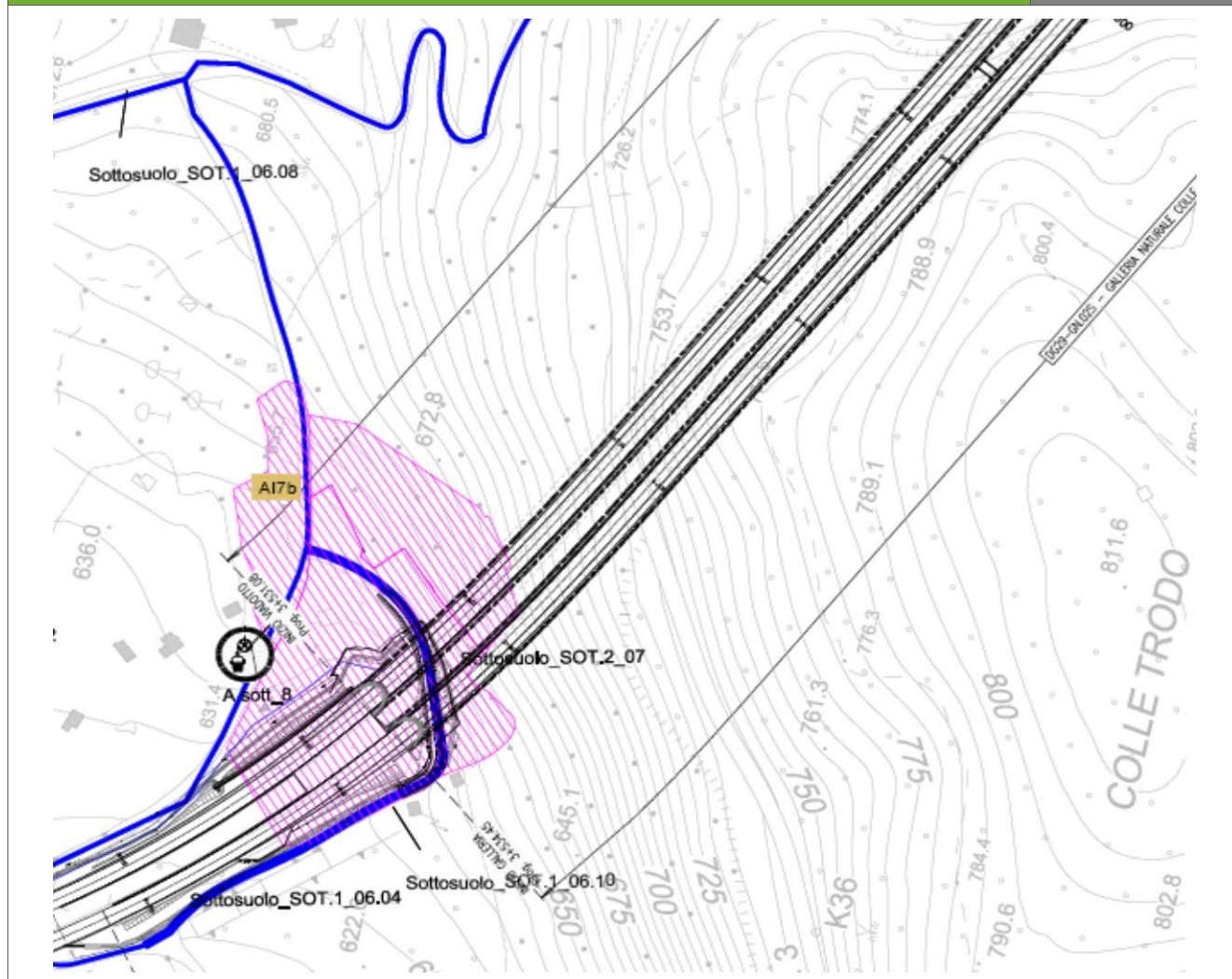
Foto aerea cantiere/sito di riferimento con ubicazione del piezometro	Acq. sotterranee A sot_08
--	--------------------------------------



Legenda	 MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE
Scala	1:5.000

Planimetria cartografica di dettaglio con ubicazione del piezometro

Acq. sotterranee
A sot_08



Legenda



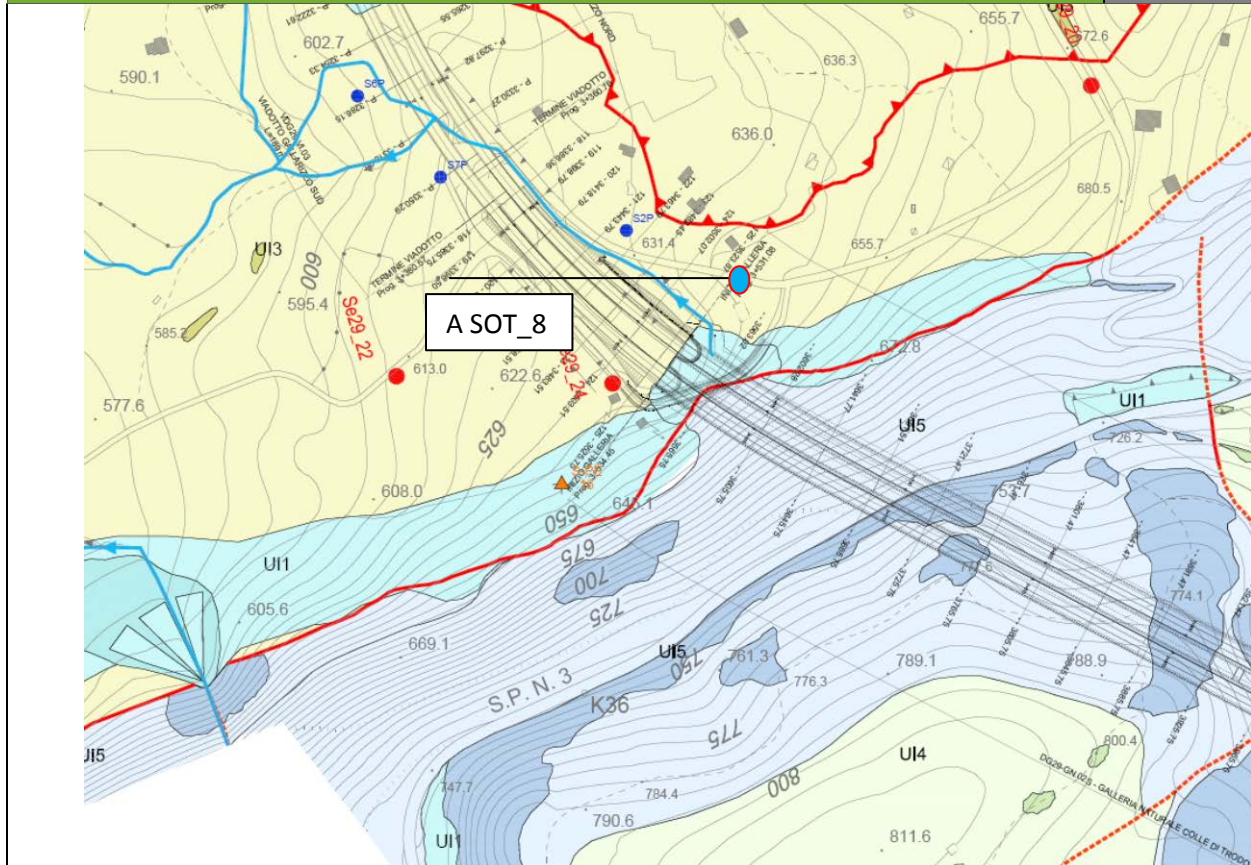
MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Stralcio della carta idrogeologica del sito

Acq. sotterranee
A sot_08



Legenda

LEGENDA

Unità idrogeologiche	Unità geologiche	Grado di permeabilità (norma AFES. 2003)			
		10 ⁷ m/s K5 - quasi infinito	10 ⁴ m/s K4 - molto alto	10 ⁶ m/s K3 - alto	10 ⁸ m/s K2 - medio K1 - basso
Permeabilità primaria per porosità	UI1 - Unità dei depositi attuali, recenti e antichi di origine mista	[Diagonal pattern]			
	UI2 - Unità dei depositi fluviolacustri	UI2a	[Diagonal pattern]		
Permeabilità secondaria per fratturazione	UI3 - Unità costituita in prevalenza da argilliti, argilloscisti e calcescisti				[Diagonal pattern]
	UI4 - Unità costituita da rocce carbonatiche con intercalazioni mamoso-argillitiche				[Diagonal pattern]
	UI5 - Unità costituita da rocce calcareo-dolomitiche				[Diagonal pattern]

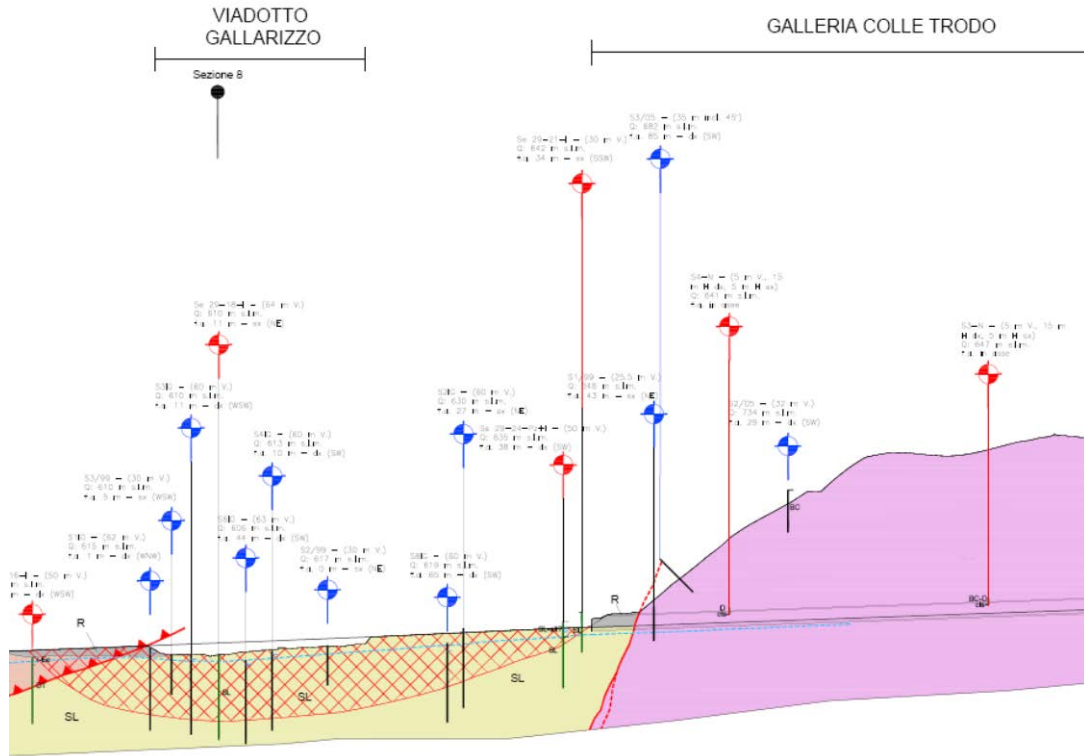
F = Fratturazione C = Carsismo

Scala

1:2.000

Stralcio del profilo geologico/idrogeologico

Acq. sotterranee
A sot_08



Legenda

LEGENDA

DEPOSITI DETRITICI QUATERNARI (Pliocene - Olocene)

- R** Riperti e terrapieni di origine antropica (R). Depositi ghiaioso-sabbiosi ben classati e compattati artificialmente (terrapieni), oppure accumuli eterometrici non addensati e non classati (riporti). (Olocene).
- Ec** Coltri eluvio-colluviali. (Ec) Depositi aerati, poco compattati e cementati, a struttura matrix-supported con matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa e ciottoli di piccole dimensioni. (Olocene).
- Dt** Detrito di falda (Dt). Deposito caratterizzato da struttura open-work e clast-supported, costituito da blocchi e ciottoli angolosi, eterometrici e non sferici, immersi in una matrice sabbioso-siltosa subordinata rispetto alla frazione grossolana. (Olocene).
- ALa** Alluvioni antiche terrazzate (ALa). Depositi a prevalente componente ghiaiosa, non cementati o debolmente cementati, localmente addensati e costituiti essenzialmente da ghiaie e ciottoli arrotondati immersi in matrice sabbioso-siltosa a vario grado di alterazione. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast-supported, mentre la stratificazione non è sempre evidente. (Pleistocene-Olocene).
- FL** Depositi fluviolacustri (FL). Altemanze di ghiaie, sabbie, silti argillosi e argille siltose. Il deposito presenta struttura variabile da clast a matrix supported, stratificazione discontinua e talvolta sottili livelli torbosi. (Pleistocene inf.-medio).
- FLM** Depositi fluviolacustri del Mercure (FLM). Depositi conglomeratici di origine fluviale intercalati da livelli fini lacustri. I conglomerati sono costituiti da ciottoli eterometrici e poligenici scarsamente arrotondati, da frequenti ghiaie e da matrice fine prevalentemente sabbiosa. Il deposito si presenta scarsamente cementato ed è caratterizzato da struttura clast-supported e stratificazione grossolana. Le porzioni fini sono costituite da sabbie siltose debolmente argillose a struttura matrix supported e stratificazione evidente materializzata da lamine piano parallele. (Pleistocene inf.-medio).

SUBSTRATO ROCCIOSO PRE-QUATERNARIO (Trascio-Miocene inf)

Unità ofolitiche

- Dt** Unità di Diamante-Terranova (Dt). Unità costituita da argillicosti, fillati di colore da grigiastro a verdastro con intercalazioni quarziche e calciosisti. (Giurassico sup. - Cretaceo inf.)
- SL** Scisti del Fiume Lao (S). Argille e argillicosti di colore da grigiastro a verdognolo caratterizzati da intercalazioni centimetriche di quarzi. In alcune porzioni sono state inoltre osservate frequenti intercalazioni centimetriche di arenarie prive di componente carbonatica. (Burdigalliano)
- Fy** Flysch argilliosi (Fy). Altemanze di argille e argilli-muose di colore da giallo ocra a verde olivastro, intervallate a sottili livelli centimetro-decimetri di calcareniti e arenarie. (Miocene inf.)
- Tr** Formazione di Colle Trodo (Tr). Calcareniti e breccie calcaree di colore da grigio a blu scuro, alternate ad argille siltose, calcari marnosi e marni-argillose varicolori. (Eocene medio - Aquitaniano).
- BC** Breccie calcaree e calcari (BC). Calcari microcristallini compatti di colore grigio intercalati da breccie carbonatiche di origine sedimentaria e livelli conglomeratici a ciottoli carbonatici. I clasti/ciottoli presentano dimensioni centimetro-decimetrie e sono immersi in una matrice micritica. (Maastriehiano - Paleocene).
- BG** Formazioni di Serra Bonangelo e di Gretoia (BG). Formazioni indistinguibili sul terreno costituite da calcari micritici di colore grigio scuro o nero, calcari straterellati caratterizzati da intercalazioni di marni rosse e gialle e calcari dolomiti di colore grigio chiaro, compatti e stratificati. All'interno dei calcari dolomiti è stata osservata la presenza di selce grigio-scuro. (Norico sup. - Retico-Hettangiano - Lias/Dogger).
- D** Dolomie (D). Dolomie di colore grigio chiaro/scuro o nero, a grana medio fine e talora tessitura saccharode. Talvolta sono presenti dei livelli di dolocareniti di colore nerastro costituite da arenarie medio-fini di dolomie. L'ammasso è caratterizzato da una stratificazione metrica/plurimetrica grossolana e poco evidente alla mesoscala, nonché da un elevato ed eterogeneo grado di fratturazione. (Norico)

ELEMENTI GEOLOGICI, STRUTTURALI E GEOMORFOLOGICI

- Limiti geologici
- Superfici di faglia certe
- Superfici di faglia presunte
- ▲▲▲ Superfici di sovraccaricamento certe (thrust)

Scala

1:2.000

Descrizione delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche generali e di dettaglio del sito

Il piezometro è ubicato sul fianco sinistro della grande frana attiva che interessa principalmente l'attuale viadotto Gallarizzo e si colloca circa 35-40 metri a monte dell'autostrada A3, a ridosso dell'imbocco nord della galleria Colle Trodo.

Il territorio su cui si imposta il movimento franoso è interamente costituito da formazioni strutturalmente complesse riconducibili agli Scisti del Fiume Lao, dell'Unità Lungro-Verbicaro. La verticale piezometrica è situata un centinaio di metri a NW dal piede del rilievo calcareo-dolomitico di Colle Trodo.

Gli Scisti del Fiume Lao rappresentano un'estesa formazione generalmente monotona in quanto costituita da estese argilliti e argilloscisti nerastri, con intercalazioni di livelli più competenti di potenza mediamente centimetrico decimetrica e natura calcareo-quarzitica. In dettaglio gli affioramenti sono caratterizzati da struttura scistosa ed elevata fissilità causata dalla presenza di una stratificazione/scistosità molto pervasiva e spaziata mediamente pochi mm; tale caratteristica attribuisce all'ammasso una scarsa competenza e resistenza all'erosione, così come chiaramente evidenziato dalla scarsa presenza di affioramenti osservati durante la campagna di rilievi di terreno e dalla presenza di deformazioni duttili

Con riferimento all'assetto geomorfologico ed alle caratteristiche della Frana Gallarizzo, i dati di monitoraggio raccolti in sede di progettazione esecutiva hanno evidenziato velocità massime di movimento dell'ordine dei 30 mm/anno, con spessori massimi coinvolti di circa 50 m.

Dal punto di vista idrogeologico, il complesso argillo-scistoso è costituito da rocce caratterizzate da un'elevata percentuale in materiale argilloso, bassa permeabilità primaria per porosità e permeabilità secondaria per fratturazione, soprattutto lungo superfici di discontinuità maggiori dove l'acqua convogliata può essere cospicua. Tali caratteristiche favoriscono generalmente la presenza di limitate falde idriche sospese alimentate principalmente da apporti di acque meteoriche.

La bassa permeabilità degli ammassi (K1) può infatti aumentare al crescere del grado di alterazione. Le porzioni più deformate e alterate presentano un grado di addensamento e di compattazione minore rispetto all'ammasso integro; tale caratteristica ne aumenta la permeabilità per fratturazione e favorisce l'accumulo locale di acqua meteorica che si infiltra attraverso le superfici di discontinuità e alimenta le falde sospese.

Nell'area su cui ricade il piezometro, la superficie della falda misurata all'interno del corpo di frana è pressochè continua e segue l'andamento della superficie topografica, evidenziando una soggiacenza variabile tra 2 e 5 m.

Il settore occupato dalla Frana Gallarizzo è posto a contatto per faglia con il rilievo carbonatico del Colle Trodo, rilievo che costituisce probabilmente un serbatoio in grado di alimentare la falda presente nel settore della frana. Tale ipotesi è suggerita dalla presenza della sorgente Fiumicello (sorgente per limite di permeabilità definito), posta tra gli argilloscisti SL della Frana Gallarizzo e il detrito di falda (Df) presente a ridosso della scarpata di faglia che borda verso Nord il rilievo. Detta sorgente è infatti caratterizzata da un'elevata portata media pari a 100 l/s molto superiore rispetto a quanto osservato nella restante parte argillitica del subplotto DG29.

Il piezometro ambientale si colloca sul versante subito a monte della carreggiata nord della A3, ad una quota di circa 641 m s.l.m., superiore di circa 10 m rispetto al livello stradale. Le due letture eseguite sul piezometro ambientale nella fase di "ante operam tra aprile e giugno 2014 hanno evidenziato l'esistenza di una falda superficiale caratterizzata da valori di soggiacenza dell'ordine dei 3-4 m, in accordo con i dati esistenti e raccolti in sede di monitoraggio geotecnico.

La lettura di novembre 2014 evidenzia una risalita, per quanto modesta e pari circa 1 metro, del livello di falda, che si attesta a profondità di -3.48 m da p.c., riallineandosi grosso modo con i livelli di aprile 2014.

Strumentazione adottata per il monitoraggio e il prelievo dei campioni

Freatimetro
 Campionatore manuale Bailer + Corda
 Bottiglie per campionamento acqua + bottiglie preacidificate per metalli + Vials
 Spurgo piezometro

Scheda risultati

Acq. sotterranee
A sot_08

Gruppo 1	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Temperatura dell'aria	°C	16,08		
Temperatura dell'acqua	°C	15,94		
Ossigeno ppm	mg/l	25,07		
Ossigeno %	%	276,8		
Conducibilità	mS/cm	679		
pH	-	8,11		
Potenziale RedOx	mV	35,5		

Gruppo 2	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Idrocarburi totali	mg/l	<0,1		
TOC	mg/l	8,80		
Tensioattivi anionici	mg/l	<0,01		
Tensioattivi non ionici	mg/l	<0,01		
Cromo totale	µg/l	<1		
Cromo VI	µg/l	<1		
Ferro	µg/l	<20		
Alluminio	µg/l	<20		

Gruppo 3	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Nichel	µg/l	<1		
Zinco	µg/l	<1		
Piombo	µg/l	<1		
Cadmio	µg/l	<1		
Arsenico	µg/l	<1		
Manganese	µg/l	10		
Rame	µg/l	<1		

Gruppo 4	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Calcio	mg/l	139		
Sodio	mg/l	10,9		
Magnesio	mg/l	11		
Potassio	mg/l	3,70		
Nitrati	mg/l	<1		
Cloruri	mg/l	2		
Solfati	mg/l	32,2		

Note

Acq. sotterranee
A sot_08

Committente:

ital SARC



Monitoraggio Ambientale:



COMPONENTE ACQUE
SOTTERRANEE

ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO
1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^

I MISURA CO (24/11/2014) – Sostituzione del vecchio pozzetto in ghisa con uno nuovo altrettanto di ghisa anch'esso carrabile ma di dimensioni maggiori.
Dalle analisi chimiche eseguite sui campioni di acqua, il Manganese che nell'AO è sempre risultato ben oltre il limite normativo, attualmente è al di sotto di esso; per quanto riguarda i Solfati che nella II campagna di monitoraggio AO è risultato oltre il limite normativo, attualmente risulta ben al di sotto di esso.

Committente: 	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Componente Ambientale	Acque sotterranee
Codice Monitoraggio	ACQUE SOTTERRANEE A sot_09
Tipologia indagine	Corso d'Opera - Anno 2014

Localizzazione del punto/areale di monitoraggio

Tratta di appartenenza	DG-29
-------------------------------	-------

Comune	Mormanno	Provincia	Cosenza
Distanza dal Tracciato	43 m	Progressiva di progetto	km 4+400

Codice del cantiere/sito di riferimento	A_SOTT_09	Destinazione d'uso post operam del cantiere/sito di	Rilevato sopra galleria Colle Trodo imb sud
--	-----------	--	---


Coordinate geografiche rettilinee		Coordinate geografiche	
Long: 2603222,413	Lat: 4417122,569	Long: 15°58'24.51148"	Lat: 39°54'00.07773"

Descrizione del sito

Piezometro a tubo aperto sopra rilevato in prossimità dell'imbocco sud della galleria naturale Colle Trodo vicino lo svincolo autostradale di Mormanno.
 Area agricola e presenza di abitazioni sparse.
 Svincolo autostradale Mormanno.

Caratterizzazione sintetica del sito

Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Viabilità (strade comunali, provinciali, ecc..) interferente	Riserva naturale - SIC - ZPS	Imbocco galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	altro	Imbocco galleria artificiale
Aree degradate	Bosco	Trincea
Versante boscato	Corso d'acqua	Rilevato
Versante privo di vegetazione	Falda	Viadotto

Committente: ital SARC	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Nucleo - edificio di interesse storico	
Cimitero	

Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	
---	--

Svincolo	
Area di servizio	
Area di stoccaggio	
Viabilità di cantiere	

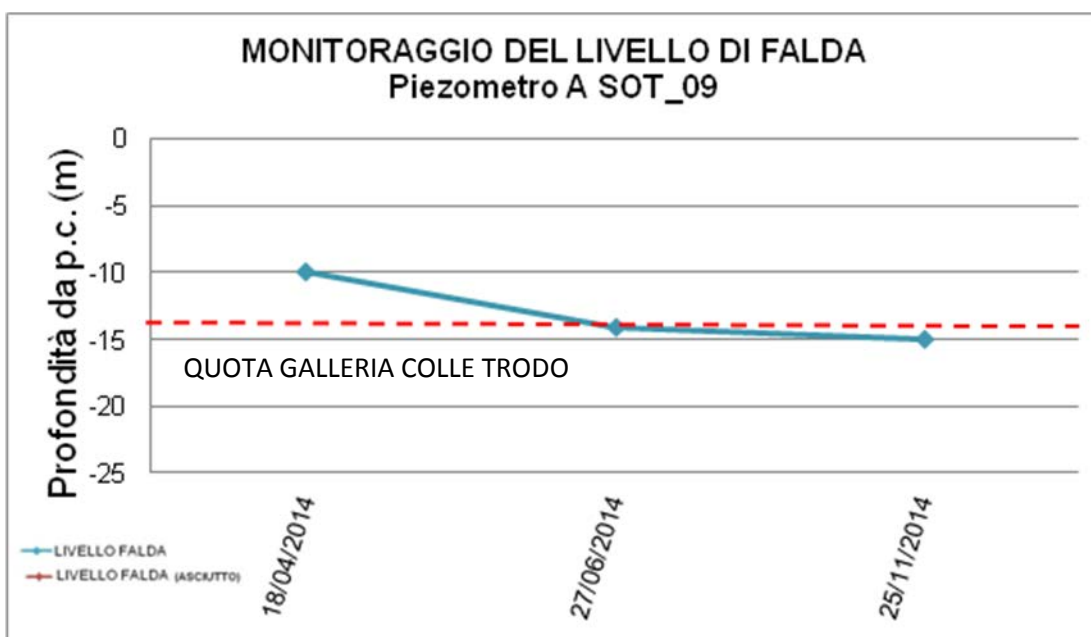
Dati di monitoraggio/misure

Piezometro ambientale 3"	Quota boccapozzo (m s.l.m.)	Altezza boccapozzo (m da p.c.)	Profondità Piezometro (m)	Tratto Fenestrato (da m a m)
Tubo aperto	673,269	+0,23	-25	0-25

NUMERO MISURE	Data Misure	Misure piezometriche (m da boccapozzo)	Quote piezometriche (m s.l.m.)	Note
1	18/04/2014	-9,87	663,39	Acqua limpida Pozzetto fuori terra
2	27/06/2014	-14,08	659,189	-
3	25/11/2014	-14,93	658,339	Realizzazione pali per paratia. Collo del piezometro fuori terra.

Rilievi fotografici

Acq. sotterranee
A sot_9



Committente:

ital SARC

Monitoraggio Ambientale:



COMPONENTE ACQUE
SOTTERRANEE

ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^

Foto aerea cantiere/sito di riferimento con ubicazione del piezometro

Acq. sotterranee
A sot_9



Legenda



MONITORAGGIO ACQUE
SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Committente:

ital SARC

Monitoraggio Ambientale:

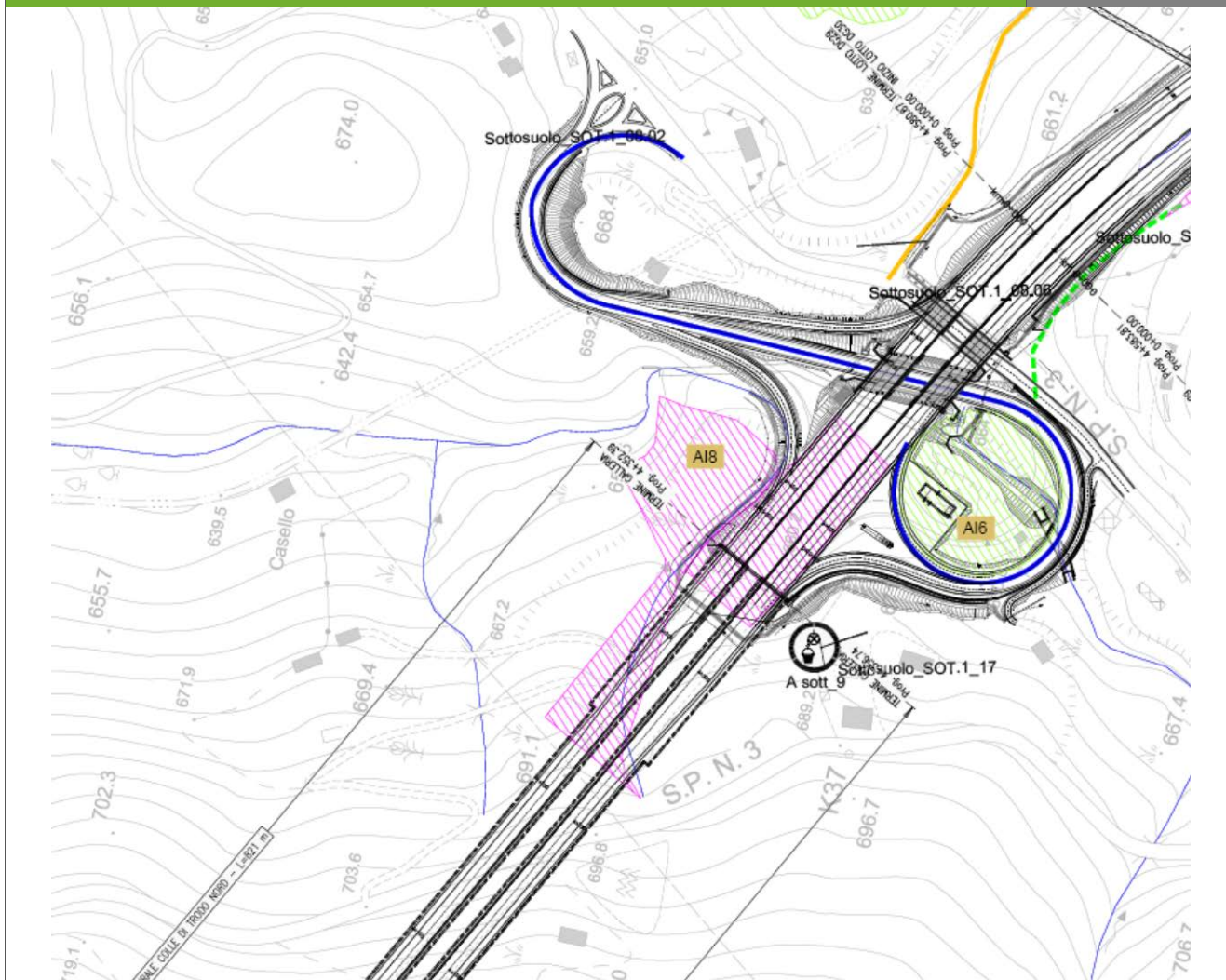


COMPONENTE ACQUE
SOTTERRANEE

ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^

Planimetria cartografica di dettaglio con ubicazione del piezometro

Acq. sotterranee
A sott_9



Legenda



MONITORAGGIO ACQUE
SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Stralcio della carta idrogeologica del sito

Acq. sotterranee
A sot_9



A SOT_9

LEGENDA

Unità idrogeologiche	Unità geologiche	Grado di permeabilità (norma AFES, 2003)				
		10 ⁻¹ m/s K5 - quasi infinito	10 ⁻² m/s K4 - molto alto	10 ⁻³ m/s K3 - alto	10 ⁻⁴ m/s K2 - medio	10 ⁻⁵ m/s K1 - basso
Permeabilità primaria per porosità	UI1 - Unità dei depositi attuali, recenti e antichi di origine mista					
	UI2 - Unità dei depositi fluviolacustri					
Permeabilità secondaria per fratturazione	UI2a					
	UI2b					
	UI3 - Unità costituita in prevalenza da argilliti, argilloscisti e calcescisti					
UI4 - Unità costituita da rocce carbonatiche con intercalazioni mamoso-argilliche	F di Colie Trodo. (Calcareniti e breccie calcaree alternate a argille, calcari mamosi, mame argillose)					
UI5 - Unità costituita da rocce calcareo-dolomitiche	Breccie calcaree e calcari. (Calcari microcristallini e breccie carbonatiche) F. di Serra Bonangelo e Grisolia. (Calcari e calcari dolomiti compatti e stratificati) Dolomie. (Dolomie e doloarenti a stratificazione grossolana) U. Pollino-Ciagola. (Calcari e dolomie stratificati)					



F = Fratturazione C = Carsismo

Legenda

Scala

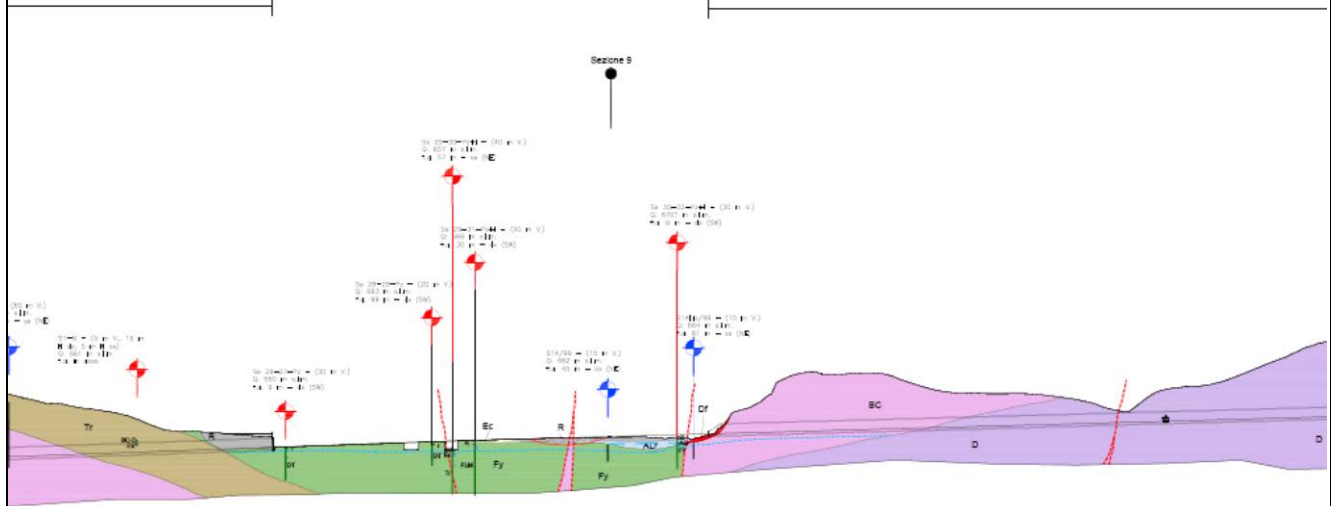
1:2.000

Stralcio del profilo geologico/idrogeologico

Acq. sotterranee
A sot_9

GALLERIA COLLE TRODO

GALLERIA MORMANNO



LEGENDA

DEPOSITI DETRITICI QUATERNARI (Pliocene - Olocene)

- R** Ripoti e terrapieni di origine antropica (R). Depositi ghiaioso-sabbiosi ben classati e compattati artificialmente (terrapieni), oppure accumuli eterometrici non addensati e non classati (ripoti). (Olocene).
- Ec** Coltri eluvio-colluviali. (Ec). Depositi aerati, poco compattati e cementati, a struttura matrix-supported con matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa e ciottoli di piccole dimensioni. (Olocene).
- Df** Detrito di falda (Df). Deposito caratterizzato da struttura open-work e clast-supported, costituito da blocchi e ciottoli angolosi, eterometrici e non sferici, immersi in una matrice sabbioso-siltosa subordinata rispetto alla frazione grossolana. (Olocene).
- ALr** Alluvioni di fondovalle recenti e attuali (ALr). Depositi non cementati e scarsamente addensati, costituiti da ghiaie e ciottoli eterometrici ad arrotondamento e sfericità variabile, immersi in matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast supported e la stratificazione si presenta da grossolana a ben evidente. (Olocene).
- ALa** Alluvioni antiche terrazzate (ALa). Depositi a prevalente componente ghiaiosa, non cementati o debolmente cementati, localmente addensati e costituiti essenzialmente da ghiaie e ciottoli arrotondati immersi in matrice sabbioso-siltosa a vario grado di alterazione. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast-supported, mentre la stratificazione non è sempre evidente. (Pleistocene-Olocene).
- FL** Depositi fluviolacustri (FL). Altezze di ghiaie, sabbie, silt argillosi e argille siltose. Il deposito presenta struttura variabile da clast a matrix supported, stratificazione discontinua e talvolta sottili livelli torbosi. (Pleistocene inf.-medio).
- FLM** Depositi fluviolacustri del Mercure (FLM). Depositi conglomeratici di origine fluviale intercalati da livelli fini lacustri. I conglomerati sono costituiti da ciottoli eterometrici e poligenici scarsamente arrotondati, da frequenti ghiaie e da matrice fine prevalentemente sabbiosa. Il deposito si presenta scarsamente cementato ed è caratterizzato da struttura clast-supported e stratificazione grossolana. Le porzioni fini sono costituite da sabbie siltose debolmente argilose a struttura matrix supported e stratificazione evidente materializzata da lamine piano parallele. (Pleistocene inf.-medio).

SUBSTRATO ROCCIOSO PRE-QUATERNARIO (Triassico - Meceno inf.)

- Unità ofiolitiche**
- DT** Unità di Diamante-Terranova (DT). Unità costituita da argillocisti, fillidi di colore da grigiastro a verdastro con intercalazioni quarzitiche e calcoscisti. (Giurassico sup. - Cretaceo inf.)
- Unità Lungro-Verbicario**
- SL** Scisti del Fiume Lao (S). Argillite e argillocisti di colore da grigiastro a verdognolo caratterizzati da intercalazioni centimetriche di quarziti. In alcune porzioni sono state inoltre osservate frequenti intercalazioni centimetriche di arenarie prive di componente carbonatica. (Burdigalliano)
- Fy** Flysch argillitici (Fy). Altezze di argillite e argillite-marmose di colore da giallo ocra a verde olivastro, intervallate a sottili livelli centimetrico-decimetri di calcareniti e arenarie. (Miocene inf.)
- Tr** Formazione di Colle Trodo (Tr). Calcareniti e breccie calcaree di colore da grigio a blu scuro, alternate ad argille siltose, calcari marnosi e marne argillose varicolori. (Eocene medio - Aquitaniano).
- BC** Breccie calcaree e calcari (BC). Calcari microcristallini compatti di colore grigio intercalati da breccie carbonatiche di origine sedimentaria e livelli conglomeratici a ciottoli carbonatici. I clasti/ciottoli presentano dimensioni centimetrico-decimetriche e sono immersi in una matrice micritica. (Maastichtiano - Paleocene).
- BG** Formazioni di Serra Bonangelo e di Grisolia (BG). Formazioni indistinguibili sul terreno costituite da calcari micritici di colore grigio scuro o nero, calcari stratalitici caratterizzati da intercalazioni di marne rosse e gialle e calcari dolomitici di colore grigio chiaro, compatti e stratificati. All'interno dei calcari dolomitici è stata osservata la presenza di selce grigio-scuro. (Nonico sup. - Retico/Hettangiano - Lias/Dogger).
- D** Dolomie (D). Dolomie di colore grigio chiaro/scuro o nere, a grana medio fine e talora tessitura saccharoid. Talvolta sono presenti dei livelli di dolareni di colore nerastro costituite da arenarie medio-fini di dolomie. L'ammasso è caratterizzato da una stratificazione metrica/plurimetrica grossolana e poco evidente alla mesoscala, nonché da un elevato ed eterogeneo grado di fratturazione. (Nonico)

ELEMENTI GEOLOGICI, STRUTTURALI E GEOMORFOLOGICI

- Limiti geologici
- Superfici di faglia presunte
- Superfici di faglia certe
- ▲▲▲ Superfici di sovraccorrimento certe (thrust)

Legenda

Scala

1:2.000

Committente:	ital  SARC	Monitoraggio Ambientale:		COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^				

Descrizione delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche generali e di dettaglio del sito

Il piezometro è ubicato in adiacenza all'imbocco sud della galleria Colle Trodo, di cui si prevede l'allargamento di entrambe le carreggiate. L'area monitorata ricade sul basso versante sud-orientale di Colle Trodo, su cui è prevista la realizzazione in trincea della rampa di uscita della carreggiata sud del nuovo svincolo di Mormanno.

I caratteri geologici del territorio sono dominati da una serie di Formazioni appartenenti all'Unità tettonica di Lungro-Verbicaro, una potente successione sedimentaria di età triassico-miocenica caratterizzata da un metamorfismo di alta pressione e bassa temperatura. Nel settore che caratterizza l'imbocco sud della galleria Colle Trodo e lo svincolo di Mormanno sono presenti tre diverse Formazioni, di età compresa tra il Cretacico superiore – Paleocene e il Miocene inferiore. L'ossatura del rilievo di Colle Trodo è infatti costituita da una potente successione dolomitica costituita da facies di margine di piattaforma e di scarpata. Le dolomie sono seguite verso l'altro, sia in continuità stratigrafica sia tramite una discordanza angolare, da brecce e calcari a selce, calcari microcristallini compatti intercalati da brecce carbonatiche e livelli conglomeratici a ciottoli carbonatici. In seguito la presenza di una discordanza prelude al passaggio alla Formazione di Colle Trodo, che costituisce l'intera porzione inferiore del versante su cui è ubicato il piezometro. E' caratterizzata da conglomerati carbonatici grossolani di età cretacico superiore - paleocenica passanti a torbiditi calcaree e marnoso-calcaree intervallate a livelli pelitici rossi e verdi. Il settore occupato dallo svincolo di Mormanno è invece costituito dai termini più recenti della Formazione di Colle Trodo (Membro di Maierà) costituito da marne, marne argillitiche e siltiti di colore giallo ocra o verdastro, al cui interno sono presenti dei livelli di potenza centimetrica (mediamente 10 cm) costituiti da calcari grigio nerastri molto compatti e competenti. Gli affioramenti sono caratterizzati da elevata fissilità, giustificata dalla presenza di una stratificazione/scistosità pervasiva e spaziata pochi millimetri, da scarsa competenza evidenziata anche dalle numerose deformazioni duttili osservate in diversi casi e da elevata reazione all'acido cloridrico. Il contatto tra il Flysch argillitico e i sottostanti calcari e marne della Formazione di Colle Trodo è transizionale e progressivo in quanto caratterizzato da origine stratigrafica.

L'assetto idrogeologico è condizionato dalla presenza di tre diversi complessi dalle caratteristiche di permeabilità fortemente differenziate. I litotipi carbonatici e dolomitici dell'Unità Lungro-Verbicaro attraversati dalla galleria Colle Trodo, costituiti generalmente da calcari, dolomie e calcari dolomitici, sono caratterizzati da permeabilità secondaria per fratturazione localmente aumentata a causa degli effetti carsici che tali litotipi possono facilmente sviluppare; tali caratteristiche possono quindi originare una circolazione idrica significativa, che caratterizza la parte più profonda del rilievo di Colle Trodo.

La formazione di Colle Trodo presente nel settore di imbocco sud della galleria comprende invece calcareniti e brecce calcaree alternate ad argille siltose, calcari marnosi e marne argillose. La permeabilità è complessivamente medio-bassa ed è associata prevalentemente al grado di fratturazione dell'ammasso e alla presenza di carsismo. Anche in questo caso all'aumentare della fratturazione e del carsismo si verifica un aumento della permeabilità dell'ammasso.

Per quanto riguarda il complesso dei flysch argillitici che occupano il settore dello svincolo di Mormanno, si tratta di rocce caratterizzate da un'elevata percentuale in materiale argilloso, bassa permeabilità primaria per porosità e permeabilità secondaria per fratturazione, soprattutto lungo superfici di discontinuità maggiori dove l'acqua convogliata può essere cospicua. Tali caratteristiche favoriscono generalmente la presenza di limitate falde idriche sospese alimentate principalmente da apporti di acque meteoriche. La bassa permeabilità dell'ammasso può infatti aumentare al crescere del grado di alterazione. Le porzioni più deformate e alterate presentano un grado di addensamento e di compattazione minore rispetto all'ammasso integro; tale caratteristica ne aumenta la permeabilità per fratturazione e favorisce l'accumulo locale di acqua meteorica che si infiltra attraverso le superfici di discontinuità e alimenta le falde sospese.

Con riferimento alla circolazione idrica sotterranea, in corrispondenza del rilievo di Colle Trodo è stata ipotizzata una superficie piezometrica a quota inferiore rispetto alla galleria esistente, in quanto nella galleria non sono state osservate venute d'acqua drenate dal cavo esistente. Superata la galleria Colle Trodo i piezometri eseguiti in sede di progetto esecutivo (Se29_27, Se29_29, Se29_30 ed Se29_31) hanno permesso invece di misurare una superficie piezometrica entro i Flysch argillitici (Fy) e nei terreni detritici di copertura che caratterizzano il settore dello svincolo di Mormanno. La soggiacenza della falda, è compresa tra un minimo di 3-4 m, nella zona prospiciente l'imbocco, e un massimo di circa 7-8 m.

Il settore occupato dallo svincolo, su cui si imposta un esteso movimento franoso, si colloca in adiacenza al rilievo carbonatico del Colle Trodo, rilievo che costituisce probabilmente un serbatoio in grado di alimentare parzialmente la falda rilevata nel settore dello svincolo stesso.

Nell'area su cui ricade il piezometro, ubicato ad una quota di 673 m s.l.m., la superficie della falda relativa alla lettura di aprile 2014 si posiziona a circa -9 m di profondità dal piano campagna e sembra raccordarsi a quella misurata nel settore dello svincolo. La quota della falda appare superiore di 5-6 metri a quella di fondo scavo della galleria nella zona di imbocco sud.

Le successive letture eseguite nel periodo di maggio-luglio 2014 in sede di monitoraggio ambientale evidenziano un progressivo decremento del livello della falda fino a profondità di -14.7 m da p.c., mostrando un abbassamento complessivo di circa 4-5 metri della superficie piezometrica.

La lettura di novembre 2014 ("corso d'opera"), eseguita in concomitanza all'esecuzione dei lavori di sbancamento e di realizzazione delle opere di sostegno della rampa di uscita della carreggiata sud, denota un ulteriore e modesto abbassamento della piezometrica fino a profondità di -14.93 m da p.c..



Strumentazione adottata per il monitoraggio e il prelievo dei campioni

Freatimetro
 Campionatore manuale Bailer + Corda
 Bottiglie per campionamento acqua + bottiglie preacidificate per metalli + Vials
 Spurgo piezometro



Scheda risultati

Acq. sotterranee
 A sot_9

Gruppo 1	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Temperatura dell'aria	°C	14,22		
Temperatura dell'acqua	°C	13,41		
Ossigeno ppm	mg/l	5,44		
Ossigeno %	%	57,2		
Conducibilità	mS/cm	356		
pH	-	7,66		
Potenziale RedOx	mV	17,7		
Gruppo 2	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Idrocarburi totali	mg/l	<0,1		
TOC	mg/l	9,40		
Tensioattivi anionici	mg/l	<0,01		
Tensioattivi non ionici	mg/l	<0,01		
Cromo totale	µg/l	<1		
Cromo VI	µg/l	<1		
Ferro	µg/l	<20		
Alluminio	µg/l	<20		
Gruppo 3	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Nichel	µg/l	<1		
Zinco	µg/l	<1		
Piombo	µg/l	<1		
Cadmio	µg/l	<1		
Arsenico	µg/l	<1		
Manganese	µg/l	<1		
Rame	µg/l	<1		
Gruppo 4	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Calcio	mg/l	134		
Sodio	mg/l	7,5		
Magnesio	mg/l	3		
Potassio	mg/l	1,40		
Nitrati	mg/l	<1		
Cloruri	mg/l	4		
Solfati	mg/l	8,4		

Committente:	ital  SARC	Monitoraggio Ambientale:		COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^				

Note	Acq. sotterranee A sot_9
<p>I MISURA CO (25/11/2014) – Durante la misura all’interno del piezometro, erano in fase di esecuzione le perforazioni e la posa di armature metalliche per la realizzazione della paratia del nuovo svincolo autostradale di Mormanno.</p> <p>La tesata del piezometro e di circa 1 mt al di fuori del terreno essendo stata eseguita la riprofilatura del versante dove è posto il piezometro.</p> <p>Le analisi di laboratorio eseguite sui campioni d’acqua prelevati non hanno riscontrato superamenti dei limiti normativi</p>	

Committente: 	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Componente Ambientale	Acque sotterranee
Codice Monitoraggio	ACQUE SOTTERRANEE A sot_11 bis
Tipologia indagine	Corso d'Opera - Anno 2014

Localizzazione del punto/areale di monitoraggio

Tratta di appartenenza	DG-30
-------------------------------	-------

Comune	Mormanno	Provincia	Cosenza
Distanza dal Tracciato	19 m	Progressiva di progetto	km 5+000

Codice del cantiere/sito di riferimento	A_SOTT_11 bis	Destinazione d'uso post operam del cantiere/sito di	Viadotto Mancuso/area di deposito
--	---------------	--	-----------------------------------


Coordinate geografiche rettilinee		Coordinate geografiche	
Long: 2606572,281	Lat: 4415249,023	Long: 16°00'44.66834"	Lat: 39°52'58.10949"

Descrizione del sito

Piezometro a tubo aperto sotto il viadotto Mancuso.

Caratterizzazione sintetica del sito

Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Viabilità (strade comunali, provinciali, ecc..) interferente	Riserva naturale - SIC - ZPS	Imbocco galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	altro	Imbocco galleria artificiale
Aree degradate	Bosco	Trincea
Versante boscato	Corso d'acqua	Rilevato
Versante privo di vegetazione	Falda	Viadotto

Committente: ital SARC	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Nucleo - edificio di interesse storico	
Cimitero	

Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	
---	--

Svincolo	
Area di servizio	
Area di stoccaggio	✓
Viabilità di cantiere	✓

Dati di monitoraggio/misure

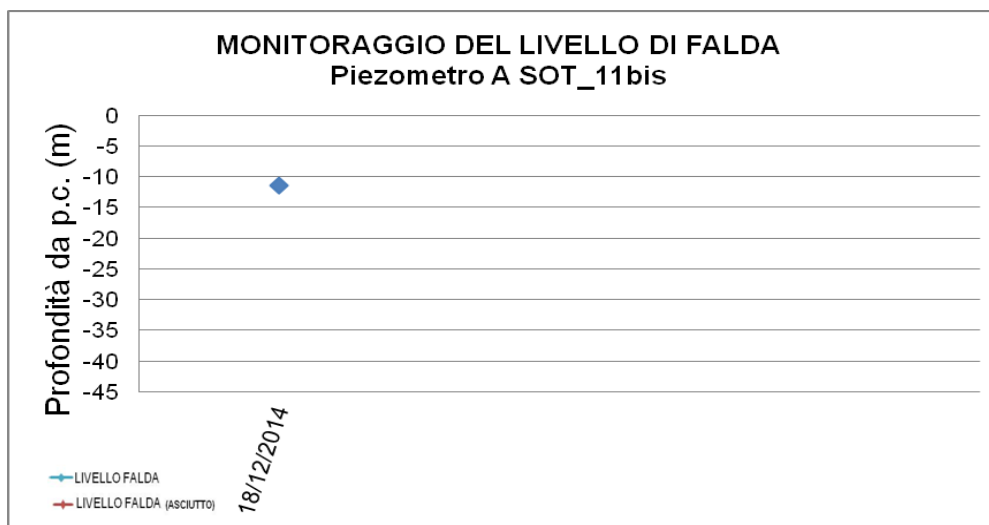
Piezometro ambientale 3"	Quota boccapozzo (m s.l.m.)	Altezza boccapozzo (m da p.c.)	Profondità Piezometro (m)	Tratto Fenestrato (da m a m)
Tubo aperto	825,62	+0,6	-20	1.5-20

NUMERO MISURE	Data Misure	Misure piezometriche (m da boccapozzo)	Quote piezometriche (m s.l.m.)	Note
1	18/12/2014	-11,45	814,17	Pozzetto in cemento e ghisa
2				
3				

Rilievi fotografici

Acq. sotterranee
A sot_11 bis

ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^



Committente:

ital SARC

Monitoraggio Ambientale:



COMPONENTE ACQUE
SOTTERRANEE

ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO
1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^

Foto aerea cantiere/sito di riferimento con ubicazione del
piezometro

Acq. sotterranee
A sot_11 bis



Legenda



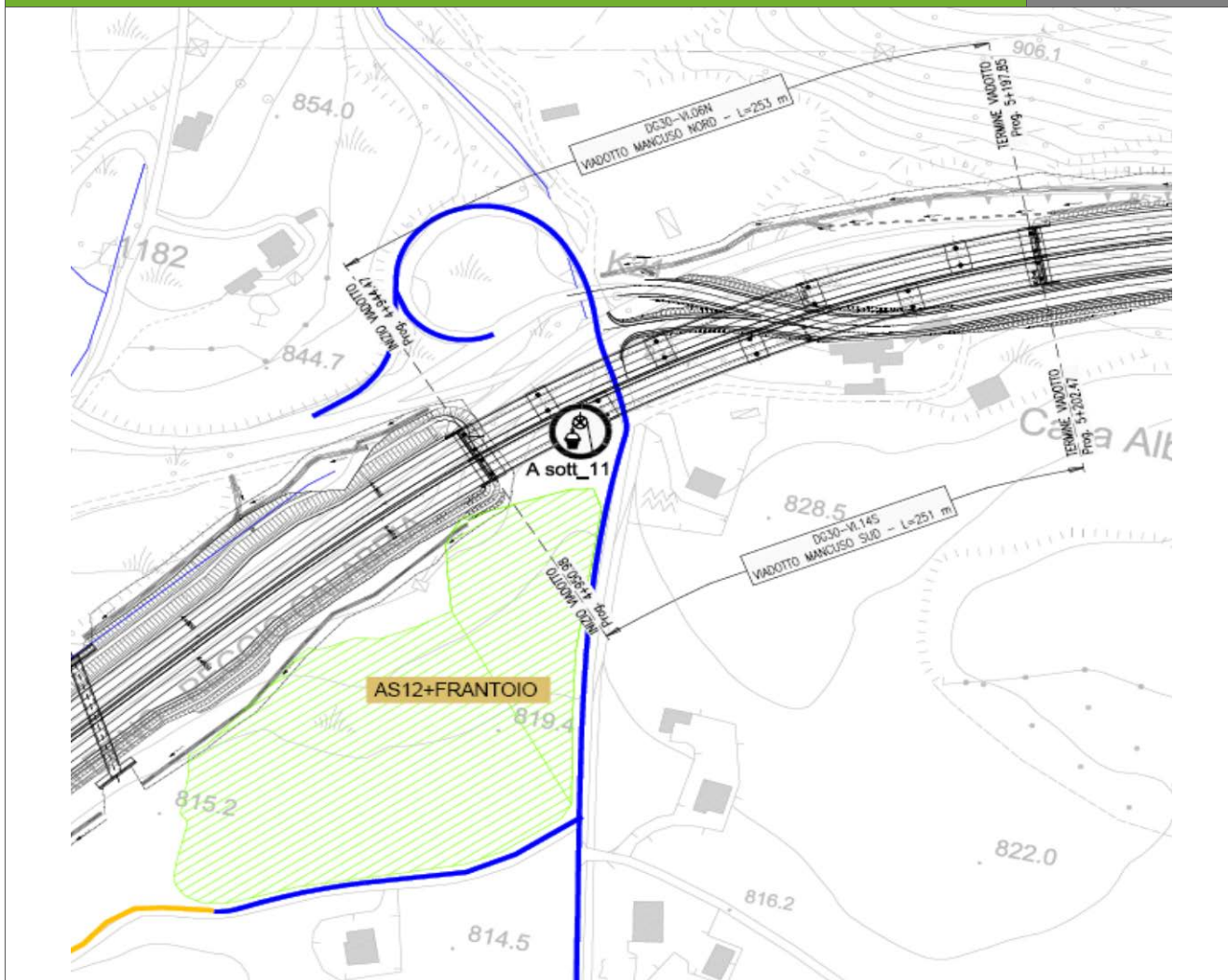
MONITORAGGIO ACQUE
SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Planimetria cartografica di dettaglio con ubicazione del piezometro

Acq. sotterranee
A sot_11 bis



Legenda



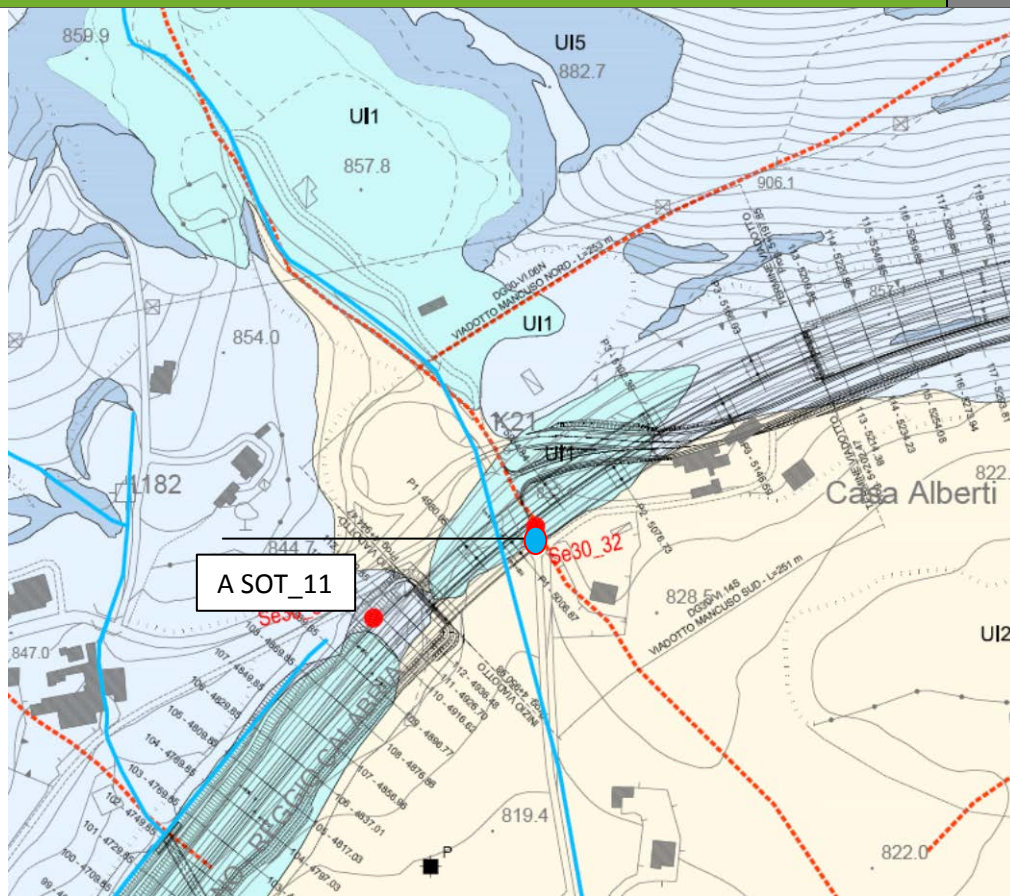
MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Stralcio della carta idrogeologica del sito

Acq. sotterranee
A sot_11 bis



Legenda

LEGENDA

Unità idrogeologiche	Unità geologiche	Grado di permeabilità (norma AFTES, 2003)				
		10 ⁻¹ m/s K5 - quasi infinito	10 ⁻² m/s K4 - molto alto	10 ⁻³ m/s K3 - alto	10 ⁻⁴ m/s K2 - medio	10 ⁻⁵ m/s K1 - basso
Permeabilità primaria per porosità	UI1 - Unità dei depositi attuali, recenti e antichi di origine mista	Riperti e terrapieni di origine antropica; coltri eluvio-colluviali; breccie di versante; detrito di falda; alluvioni recenti di fondovalle; accumulo di frana; alluvioni antiche terrazzate. (Deposit incoerenti con elementi grossolani ghiaiosi e matricesabbioso-siltosa in proporzioni variabili)				
	UI2 - Unità dei depositi fluvioacustri	UI2a Deposit fluvioacustri. (Altenanze di ghiaie, sabbie, silt argillosi e argille siltose e talvolta sottili livelli torbosi)				
Permeabilità secondaria per fratturazione	UI2b Deposit fluvioacustri del Mercure. (Deposit conglomeratici ghiaioso-sabbiosi con livelli fini siltoso-sabbiosi)					
	UI3 - Unità costituita in prevalenza da argilliti, argillocisti e calscescisti	U. di Diamante-Terranova. (Argillocisti, filladi con intercalazioni di quarziti e calscescisti) Scisti del Fiume Lao. (Argilliti, argillocisti con rare intercalazioni di calcareniti e arenarie) Flysch argillitici. (Argilliti e argilliti mamosse con sottili intercalazioni di calcareniti e arenarie)				F
	UI4 - Unità costituita da rocce carbonatiche con intercalazioni mamoso-argillitiche	F. di Colle Trodo. (Calcareniti e breccie calcaree alternate a argille, calcari mamosi, mame argillose)				F-C
UI5 - Unità costituita da rocce calcareo-dolomitiche	Breccie calcaree e calcari. (Calcari microcristallini e breccie carbonatiche) F. di Serra Bonàngelo e Grisolia. (Calcari e calcari dolomitici compatti e stratificati) Dolomie. (Dolomie e dolorenti a stratificazione grossolana) U. Pollino-Ciagola. (Calcari e dolomie stratificati)				F-C	



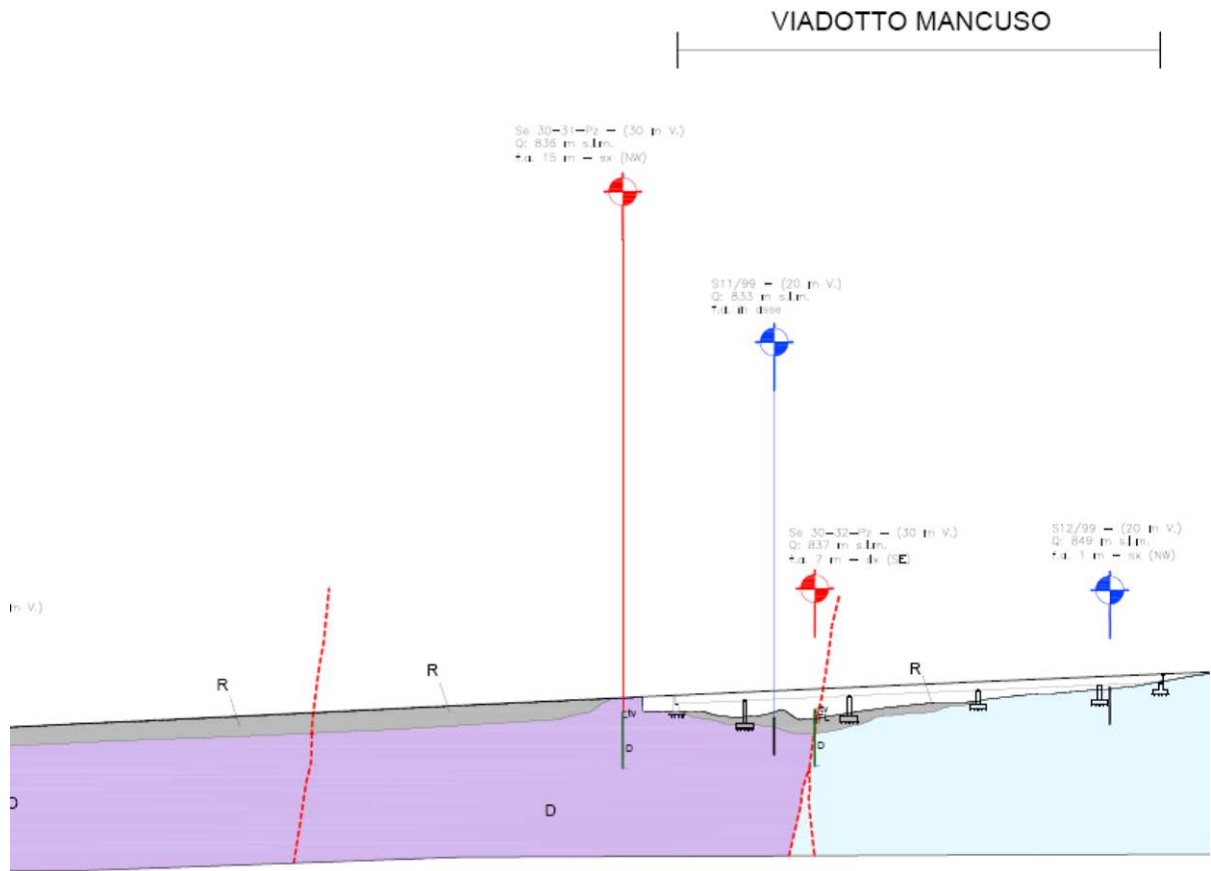
F = Fratturazione C = Carsismo

Scala

1:2.000

Stralcio del profilo geologico/idrogeologico

Acq. sotterranee
A sot_11 bis



Legenda

LEGENDA

DEPOSITI DETRITICI QUATERNARI (Pliocene - Olocene)

- R** Riperti e terrapieni di origine antropica (R). Depositi ghiaioso-sabbiosi ben classati e compattati artificialmente (terrapieni), oppure accumuli eterometrici non addensati e non classati (riperti). (Olocene).
- Ec** Coltri eluvio-colluviali. (Ec). Depositi aerati, poco compattati e cementati, a struttura matrix-supported con matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa e ciottoli di piccole dimensioni. (Olocene).
- Df** Detrito di falda (Df). Deposito caratterizzato da struttura open-work e clast-supported, costituito da blocchi e ciottoli angolosi, eterometrici e non sferici, immersi in una matrice sabbioso-siltosa subordinata rispetto alla frazione grossolana. (Olocene).
- ALr** Alluvioni di fondovalle recenti e attuali (ALr). Depositi non cementati e scarsamente addensati, costituiti da ghiaie e ciottoli eterometrici ad arrotondamento e sfericità variabile, immersi in matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast supported e la stratificazione si presenta da grossolana a ben evidente. (Olocene).
- ALa** Alluvioni antiche terrazzate (ALa). Depositi a prevalente componente ghiaiosa, non cementati o debolmente cementati, localmente addensati e costituiti essenzialmente da ghiaie e ciottoli arrotondati immersi in matrice sabbioso-siltosa a vario grado di alterazione. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast-supported, mentre la stratificazione non è sempre evidente. (Pleistocene-Olocene).
- FL** Depositi fluvio-lacustri (FL). Alleanze di ghiaie, sabbie, silti argillosi e argille siltose. Il deposito presenta struttura variabile da clast a matrix supported, stratificazione discontinua e talvolta sottili livelli torbosi. (Pleistocene inf.-medio).
- FLM** Depositi fluvio-lacustri del Mercure (FLM). Depositi conglomeratici di origine fluviale intercalati da livelli fini lacustri. I conglomerati sono costituiti da ciottoli eterometrici e poligenici scarsamente arrotondati, da frequenti ghiaie e da matrice fine prevalentemente sabbiosa. Il deposito si presenta scarsamente cementato ed è caratterizzato da struttura clast-supported e stratificazione grossolana. Le porzioni fini sono costituite da sabbie siltose debolmente argilose a struttura matrix supported e stratificazione evidente materializzata da lamine piano parallele. (Pleistocene inf.-medio).

SUBSTRATO ROCCIOSO PRE-QUATERNARIO (Triassico - Miocene inf.)

Unità ofiolitiche

DT Unità di Diamante-Terranova (DT). Unità costituita da argiloscisti, fillidi di colore da grigiastro a verdastro con intercalazioni quarziche e calcoscisti. (Giurassico sup. - Cretaceo inf.)

Unità Lungro-Verbicario

SL Scisti del Fiume Lao (S). Argilliti e argiloscisti di colore da grigiastro a verdognolo caratterizzati da intercalazioni centimetriche di quarziti. In alcune porzioni sono state inoltre osservate frequenti intercalazioni centimetriche di arenarie prive di componente carbonatica. (Burdigalliano)

Fy Flysch argillitici (Fy). Alleanze di argilliti e argilliti-marmose di colore da giallo ocra a verde olivastro, intervallate a sottili livelli centimetrico-decimetri di calcareniti e arenarie. (Miocene inf.)

Tr Formazione di Colle Trodo (Tr). Calcareniti e breccie calcaree di colore da grigio a blu scuro, alternate ad argille siltose, calcari marnosi e marni-argilose varicolori. (Eocene medio - Aquitaniano).

BC Breccie calcaree e calcari (BC). Calcari microcristallini compatti di colore grigio intercalati da breccie carbonatiche di origine sedimentaria e livelli conglomeratici a ciottoli carbonatici. I clasti/ciottoli presentano dimensioni centimetrico-decimetrichi e sono immersi in una matrice micritica. (Maastichtiano - Paleocene).

BG Formazioni di Serra Bonangelo e di Grisolia (BG). Formazioni indistinguibili sul terreno costituite da calcari micritici di colore grigio scuro o nero, calcari stratificati caratterizzati da intercalazioni di marni rosse e gialle e calcari dolomitici di colore grigio chiaro, compatti e stratificati. All'interno dei calcari dolomitici è stata osservata la presenza di selce grigio-scuro. (Noric sup. - Retico/Hettangiano - Lias/Dogger).

D Dolomie (D). Dolomie di colore grigio chiaro/scuro o nere, a grana medio fine e labora tessitura saccharata. Talvolta sono presenti dei livelli di dolareni di colore nerastro costituite da arenarie medio-fini di dolomie. L'ammasso è caratterizzato da una stratificazione metica/plumetrica grossolana e poco evidente alla mesoscala, nonché da un elevato ed eterogeneo grado di fratturazione. (Noric)

ELEMENTI GEOLOGICI, STRUTTURALI E GEOMORFOLOGICI

- Limiti geologici
- Superfici di faglia certe
- - - Superfici di faglia presunte
- ▲▲▲ Superfici di sovraccarico certe (burst)

Scala

1:2.000

Descrizione delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche generali e di dettaglio del sito

Il piezometro è di recente esecuzione in sostituzione della verticale A_sott.11.

Il piezometro è posizionato al piede della dorsale carbonatica di Monte La Grada, in un settore di transizione tra la fascia pedemontana che raccorda il ripido versante calcareo e calcareo dolomitico al territorio collinare che caratterizza l'esteso fondovalle del Fosso Battendiero, interamente occupato da depositi fluvio-lacustri quaternari (Pleistocene inf.-medio).

In particolare, nel settore in cui ricade il piezometro sono presenti 7-8 m di depositi di copertura costituiti da sabbia debolmente limosa, a tratti argillosa, di colore marrone-grigiastro, con ghiaia (clasti e ciottoli calcarei eterometrici, subarrotondati e subangolari, spesso carotati e brecce cementate) alternata a ghiaia (clasti eterogenei ed eterometrici, principalmente calcari e brecce cementate) in matrice sabbiosa, a tratti limosa (sondaggio Se30_32).

Il substrato è rappresentato dalle successioni carbonatiche dell'Unità Lungro-Verbicaro, rappresentate da dolomie farinose, molto alterate e in matrice sabbio-limosa marrone grigiastra. Oltre 9,00m di profondità si rinvencono in forma di ghiaia (clasti dolomitici eterometrici alterati) in matrice sabbiosa debolmente limosa di colore grigiastro e/o in sabbia debolmente limosa grigiastra con ghiaia (clasti dolomitici eterometrici). Spesso s'intercalano strati sabbiosi giallastri. La vicina dorsale di Monte La Grada è costituita dalle successioni calcaree delle Formazioni di Serra Bonangelo e di Grisolia, costituite da calcari micritici, calcari straterellati con intercalazioni di marne rosse e gialle e calcari dolomitici compatti e stratificati.

Con riferimento agli aspetti idrogeologici generali, i litotipi carbonatici e dolomitici dell'Unità Lungro-Verbicaro, costituiti generalmente da calcari, dolomie e calcari dolomitici, sono caratterizzati da permeabilità secondaria per fratturazione localmente aumentata a causa degli effetti carsici che tali litotipi possono facilmente sviluppare; tali caratteristiche possono quindi originare una circolazione idrica significativa, che caratterizza verosimilmente la parte più profonda dei rilievi di Monte La Grada.

Nell'area in esame, le misurazioni finora condotte in sede di progettazione esecutiva in corrispondenza dei piezometri non hanno evidenziato la presenza di falda nell'ambito delle profondità investigate, pari a circa 30 metri (piezometri Se30_31 e Se30_32).

Le due letture effettuate nel periodo aprile – giugno 2014 nel piezometro ambientale A_sott_11, ubicato 35 m circa più a monte, in asse con la carreggiata sud, hanno evidenziato l'assenza di falda fino a profondità di -20 da p.c.

La lettura condotta a dicembre 2014 sul nuovo piezometro ha invece fornito la presenza di un possibile livello di falda a profondità di circa -11.45 m da p.c., che andrà confermato nella successiva lettura prevista nell'ambito della fase di corso d'opera.

Strumentazione adottata per il monitoraggio e il prelievo dei campioni

Freatimetro

Campionatore manuale Bailer + Corda

Bottiglie per campionamento acqua + bottiglie preacidificate per metalli + Vials

Spurgo piezometro

Scheda risultati	Acq. sotterranee A sot_11 bis
-------------------------	----------------------------------



Gruppo 1	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Temperatura dell'aria	°C	11,21		
Temperatura dell'acqua	°C	12,15		
Ossigeno ppm	mg/l	6,22		
Ossigeno %	%	65,2		
Conducibilità	mS/cm	585		
pH	-	8,45		
Potenziale RedOx	mV	11,9		

Gruppo 2	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Idrocarburi totali	mg/l	<0,1		
TOC	mg/l	8,20		
Tensioattivi anionici	mg/l	<0,1		
Tensioattivi non ionici	mg/l	<0,1		
Cromo totale	µg/l	<1		
Cromo VI	µg/l	<1		
Ferro	µg/l	<20		
Alluminio	µg/l	<20		

Gruppo 3	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Nichel	µg/l	<1		
Zinco	µg/l	<1		
Piombo	µg/l	<1		
Cadmio	µg/l	<1		
Arsenico	µg/l	<1		
Manganese	µg/l	<1		
Rame	µg/l	<1		

Gruppo 4	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Calcio	mg/l	75		
Sodio	mg/l	5,7		
Magnesio	mg/l	39		
Potassio	mg/l	0,50		
Nitrati	mg/l	12		
Cloruri	mg/l	12		
Solfati	mg/l	7,5		

Note	Acq. sotterranee A sot_11 bis
I MISURA CO (18/12/2014) –Campionamento, misura freaticometrica e misura dei parametri chimico fisici (attività lavorative durante la misura frantumazione viadotto Mancuso con mezzi meccanici).Dalle analisi chimiche eseguite sui campioni di acqua i valori riscontrati sono entro i limiti normativi.	

Committente: 	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Componente Ambientale	Acque sotterranee
Codice Monitoraggio	ACQUE SOTTERRANEE A sot_12
Tipologia indagine	Corso d'Opera - Anno 2014

Localizzazione del punto/areale di monitoraggio

Tratta di appartenenza	DG-31
-------------------------------	-------

Comune	Morano Calabro	Provincia	Cosenza
Distanza dal Tracciato	92 m	Progressiva di progetto	km 1+800

Codice del cantiere/sito di riferimento	A_SOTT_12	Destinazione d'uso post operam del cantiere/sito di	Ex svincolo autostradale Area di stoccaggio
--	-----------	--	--


Coordinate geografiche rettilinee		Coordinate geografiche	
Long: 2603806,973	Lat: 4416023,8498	Long: 16°03'59.72476"	Lat: 39°52'32.75793"

Descrizione del sito

Piezometro a tubo aperto in prossimità del vecchio svincolo autostradale SA-RC di Campotenese.

Caratterizzazione sintetica del sito

Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere <input checked="" type="checkbox"/>
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Viabilità (strade comunali, provinciali, ecc..) interferente <input checked="" type="checkbox"/>	Riserva naturale - SIC - ZPS	Imbocco galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	altro	Imbocco galleria artificiale
Aree degradate	Bosco	Trincea
Versante boscato	Corso d'acqua	Rilevato <input checked="" type="checkbox"/>
Versante privo di vegetazione <input checked="" type="checkbox"/>	Falda <input checked="" type="checkbox"/>	Viadotto <input checked="" type="checkbox"/>

Committente: ital SARC	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Nucleo - edificio di interesse storico	
Cimitero	

Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	
---	--

Svincolo	
Area di servizio	
Area di stoccaggio	✓
Viabilità di cantiere	✓

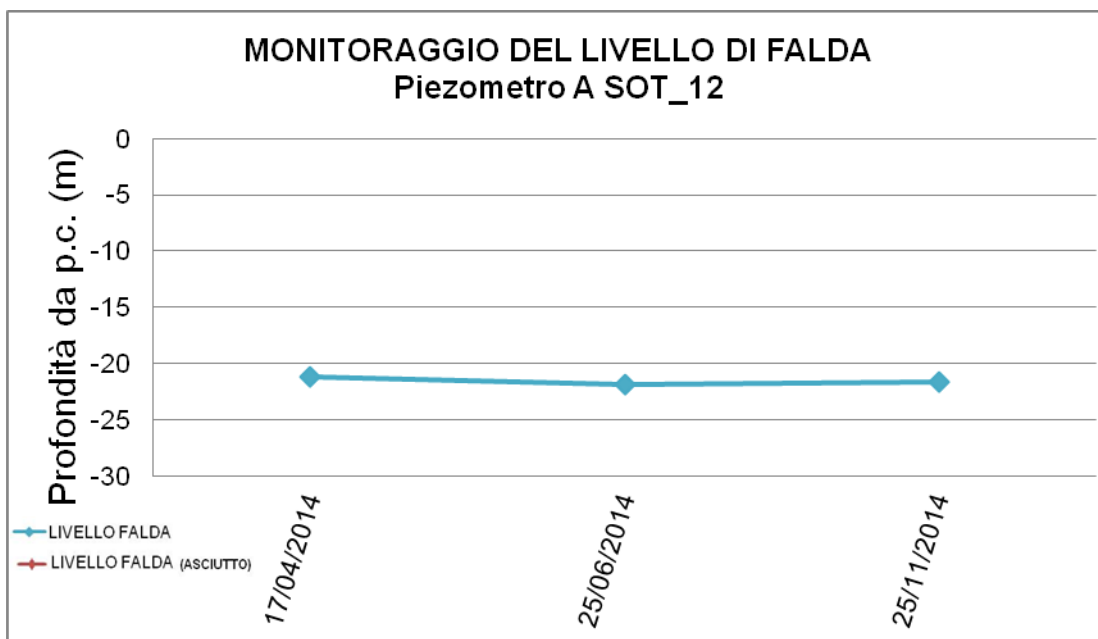
Dati di monitoraggio/misure

Piezometro ambientale 3"	Quota boccapozzo (m s.l.m.)	Altezza boccapozzo (m da p.c.)	Profondità Piezometro (m)	Tratto Fenestrato (da m a m)
Tubo aperto	696,86	-0,4	-30	0-30

NUMERO MISURE	Data Misure	Misure piezometriche (m da boccapozzo)	Quote piezometriche (m s.l.m.)	Note
1	17/04/2014	-21,21	675,65	Acqua leggermente torbida Pozzetto fuoriterra
2	25/06/2014	-21,86	675,00	-
3	25/11/2014	-21,63	675,23	Stoccaggio di ferri di armatura e materiale di cantiere

Rilievi fotografici

Acq. sotterranee
A sot_12



Committente:

ital SARC

Monitoraggio Ambientale:

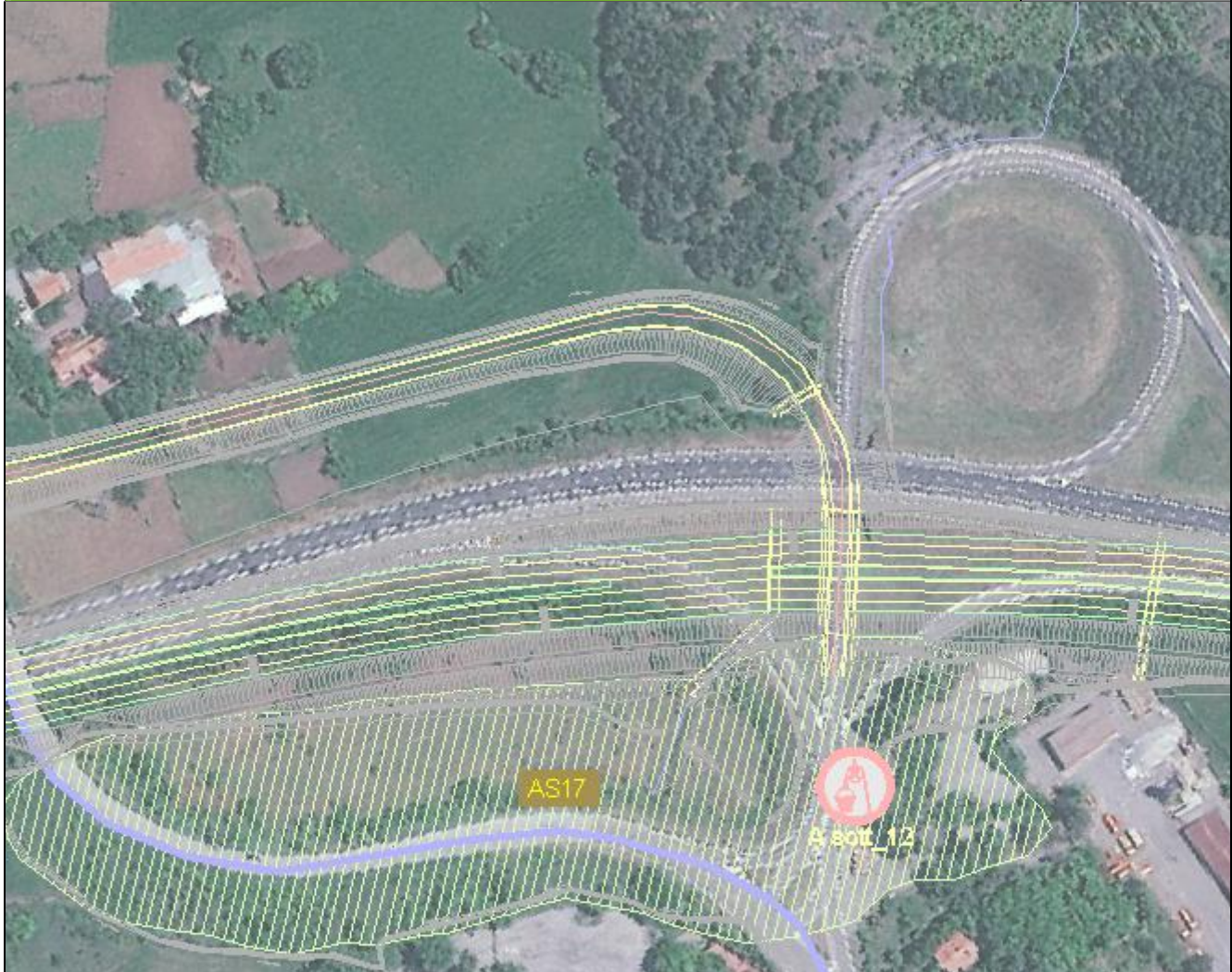


**COMPONENTE ACQUE
SOTTERRANEE**

ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^

Foto aerea cantiere/sito di riferimento con ubicazione del piezometro

Acq. sotterranee
A sot_12



Legenda



MONITORAGGIO ACQUE
SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Committente:

ital SARC

Monitoraggio Ambientale:

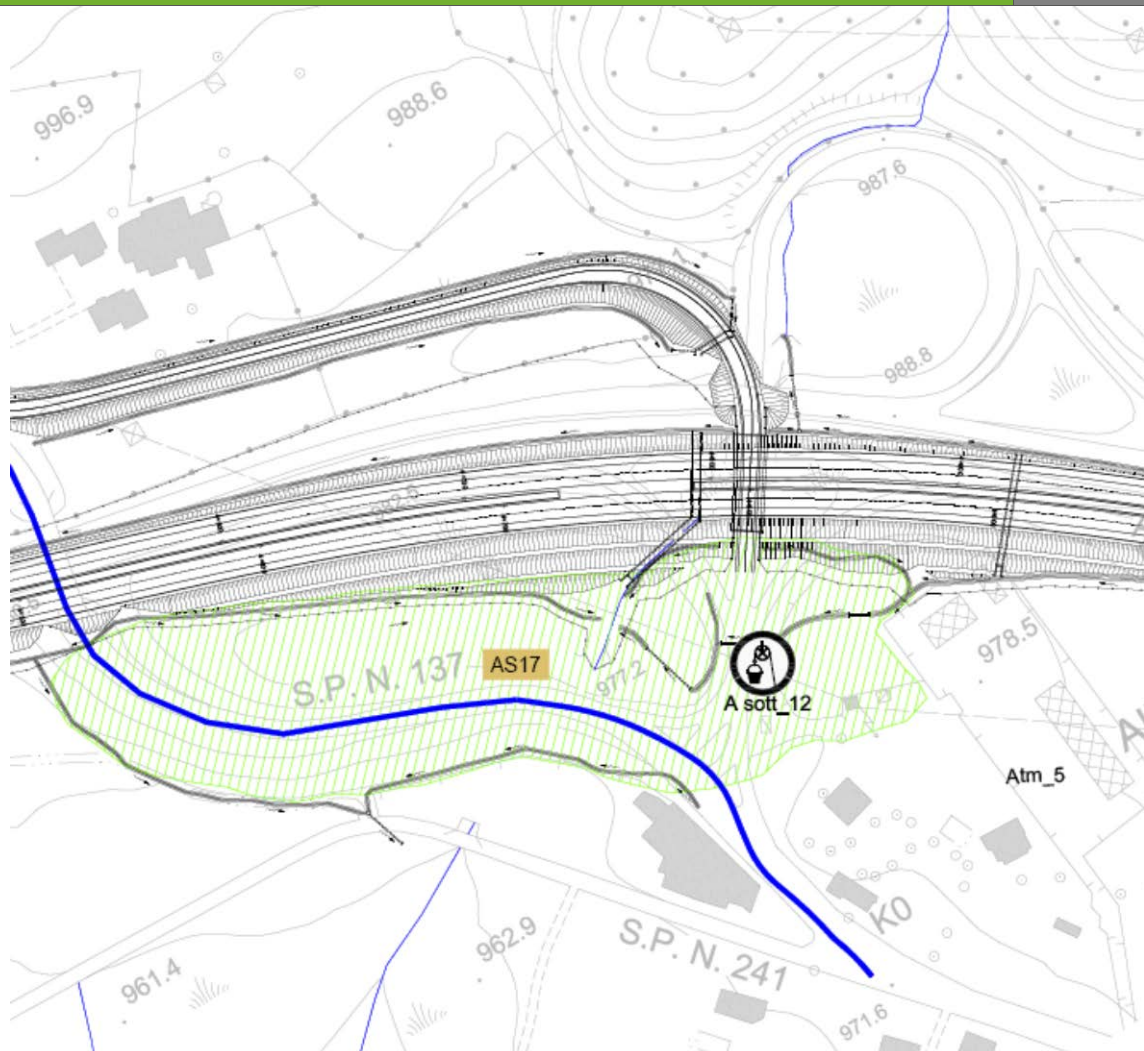


COMPONENTE ACQUE
SOTTERRANEE

ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO
1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^

Planimetria cartografica di dettaglio con ubicazione del piezometro

Acq. sotterranee
A sot_12



Legenda



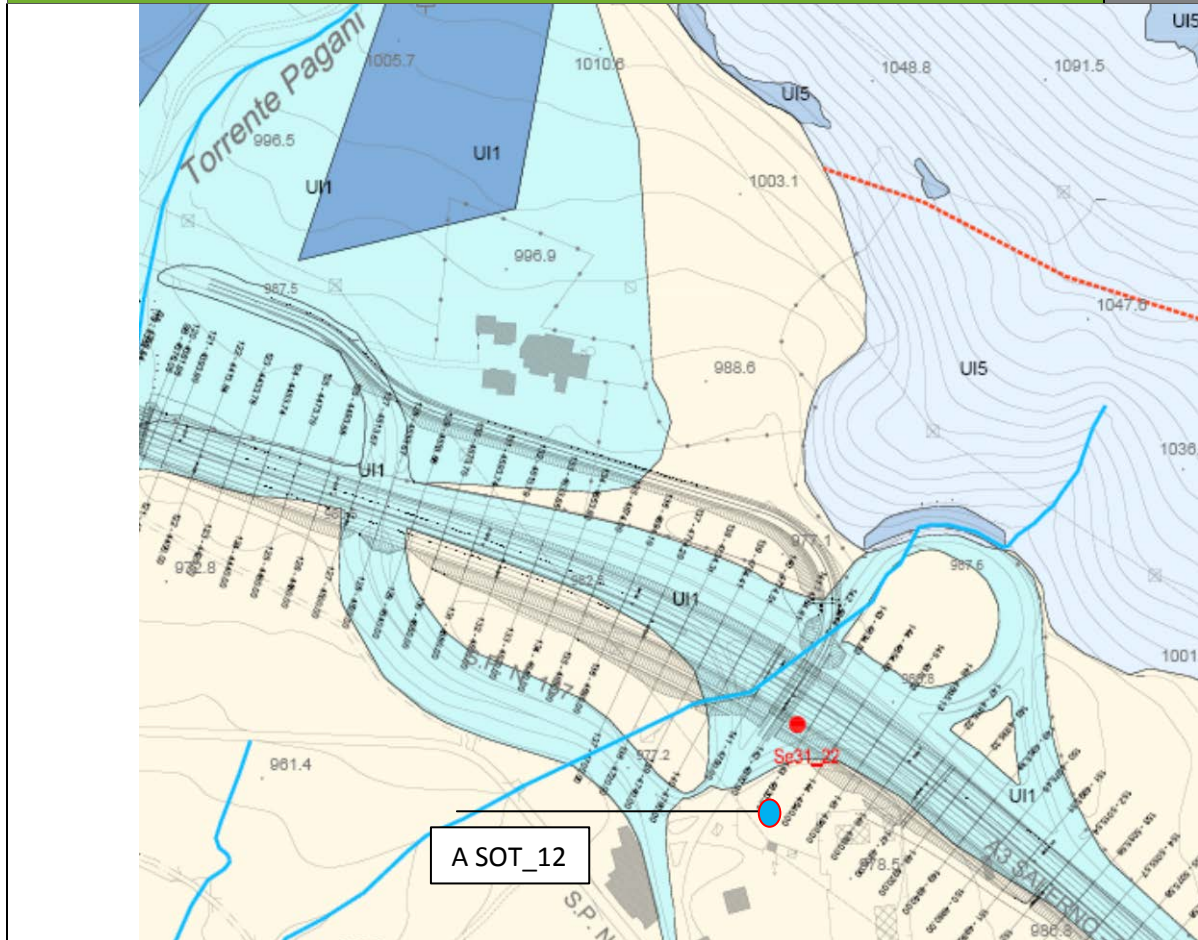
MONITORAGGIO ACQUE
SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Stralcio della carta idrogeologica del sito

Acq. sotterranee
A sot_12



LEGENDA

Unità idrogeologiche	Unità geologiche	Grado di permeabilità (norma AFES, 2003)				
		10 ¹ m/s K5 - quasi infinito	10 ⁴ m/s K4 - molto alto	10 ⁶ m/s K3 - alto	10 ⁸ m/s K2 - medio	10 ⁹ m/s K1 - basso
Permeabilità primaria per porosità	UI1 - Unità dei depositi attuali, recenti e antichi di origine mista	[Color scale: K5 to K1]				
	UI2 - Unità dei depositi fluvioacustri	UI2a Depositi fluvioacustri. (Alternanze di ghiaie, sabbie, silt argillosi e argille siltose e talvolta sottili livelli torbosi)	[Color scale: K5 to K1]			
Permeabilità secondaria per fratturazione	UI2b Depositi fluvioacustri del Mercure. (Depositi conglomeratici ghiaioso-sabbiosi con livelli fini siltoso-sabbiosi)	[Color scale: K5 to K1]				
	UI3 - Unità costituita in prevalenza da argilliti, argilloscisti e calcescisti	U di Diamante-Terranova. (Argilloscisti, filladi con intercalazioni di quarziti e calcescisti) Scisti del Fiume Lao. (Argilliti, argilloscisti con rare intercalazioni di calcareniti e arenarie) Flysch argillitici. (Argilliti e argilliti marmose con sottili intercalazioni di calcareniti e arenarie)	[Color scale: K5 to K1]			
	UI4 - Unità costituita da rocce carbonatiche con intercalazioni marnoso-argillitiche	F. di Colle Trodo. (Calcareniti e breccie calcaree alternate a argille, calcari marnosi, marni argillose)	[Color scale: K5 to K1]			
UI5 - Unità costituita da rocce calcareo-dolomitiche	Breccie calcaree e calcari. (Calcari microcristallini e breccie carbonatiche) F. di Serra Bonangelo e Grisolia. (Calcari e calcari dolomitici compatti e stratificati) Dolomie. (Dolomie e doloarenti a stratificazione grossolana) U. Pollino-Ciagola. (Calcari e dolomie stratificati)	[Color scale: K5 to K1]				

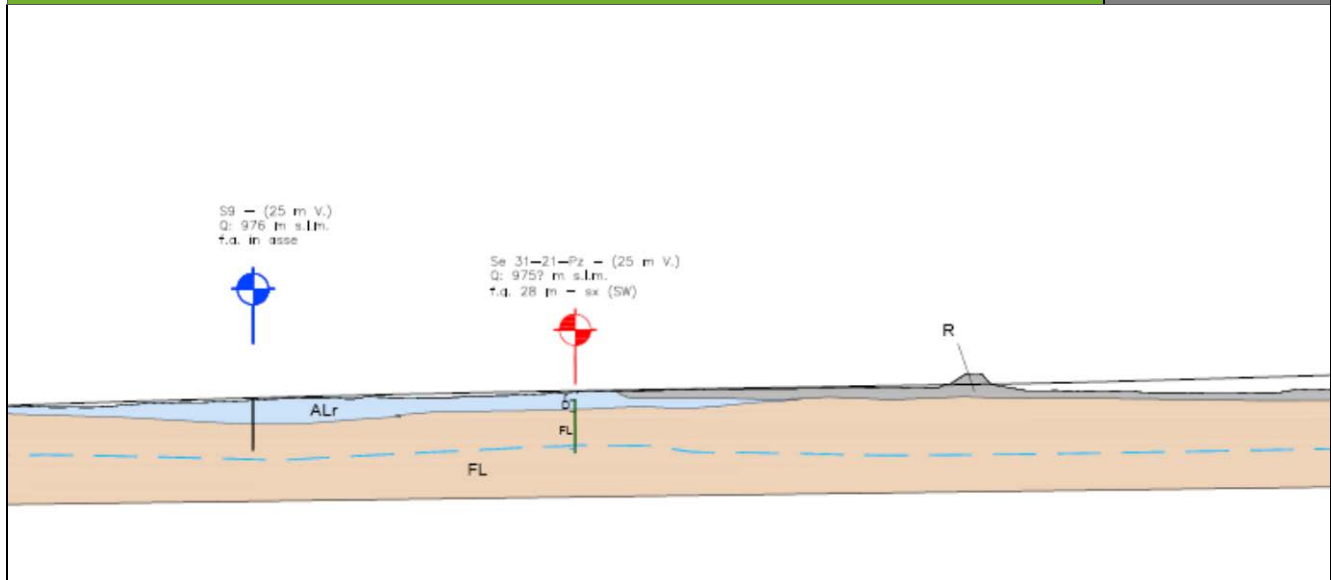
Legenda

Scala

1:2.000

Stralcio del profilo geologico/idrogeologico

Acq. sotterranee
A sot_12



Legenda

LEGENDA

DEPOSITI DETRITICI QUATERNARI (Pleistocene - Olocene)

- R** Riporti e terrapieni di origine antropica (R). Depositi ghiaioso-sabbiosi ben classificati e compattati artificialmente (terrapieni), oppure accumuli eterometrici non addensati e non classificati (riporti). (Olocene).
- Ec** Coltri eluvio-colluviali. (Ec). Depositi aerati, poco compattati e cementati, a struttura matrix-supported con matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa e ciottoli di piccole dimensioni. (Olocene).
- Df** Detrito di falda (Df). Deposito caratterizzato da struttura open-work e clast-supported, costituito da blocchi e ciottoli angolosi, eterometrici e non sferici, immersi in una matrice sabbioso-siltosa subordinata rispetto alla frazione grossolana. (Olocene).
- ALr** Alluvioni di fondovalle recenti e attuali (ALr). Depositi non cementati e scarsamente addensati, costituiti da ghiaie e ciottoli eterometrici ad arrotondamento e sfericità variabile, immersi in matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast supported e la stratificazione si presenta da grossolana a ben evidente. (Olocene).
- ALA** Alluvioni antiche terrazzate (ALA). Depositi a prevalente componente ghiaiosa, non cementati o debolmente cementati, localmente addensati e costituiti essenzialmente da ghiaie e ciottoli arrotondati immersi in matrice sabbioso-siltosa a vario grado di alterazione. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast-supported, mentre la stratificazione non è sempre evidente. (Pleistocene-Olocene).
- FL** Depositi fluviolacustri (FL). Alleanze di ghiaie, sabbie, silt argillosi e argille siltose. Il deposito presenta struttura variabile da clast a matrix supported, stratificazione discontinua e talvolta sottili livelli torbosi. (Pleistocene inf.-medio).
- FLM** Depositi fluviolacustri del Mercure (FLM). Depositi conglomeratici di origine fluviale intercalati da livelli fini lacustri. I conglomerati sono costituiti da ciottoli eterometrici e poligenici scarsamente arrotondati, da frequenti ghiaie e da matrice fine prevalentemente sabbiosa. Il deposito si presenta scarsamente cementato ed è caratterizzato da struttura clast-supported e stratificazione grossolana. Le porzioni fini sono costituite da sabbie siltose debolmente argilose a struttura matrix supported e stratificazione evidente materializzata da lamine piano parallele. (Pleistocene inf.-medio).

SUBSTRATO ROCCIOSO PRE-QUATERNARIO (Triassico - Mesozo inf.)

- Unità ofolistiche**
 - DT** Unità di Diamante-Terranova (DT). Unità costituita da argillocisti, fillidi di colore da grigiastro a verdastro con intercalazioni quarzitiche e calcocisti. (Giurassico sup. - Cretaceo inf.)
- Unità Lungro-Verbicaro**
 - SL** Scisti del Fiume Lao (S). Argilliti e argillocisti di colore da grigiastro a verdognolo caratterizzati da intercalazioni centimetriche di quarziti. In alcune porzioni sono state inoltre osservate frequenti intercalazioni centimetriche di arenarie prive di componente carbonatica. (Burdigalliano)
 - Fy** Flysch argillico (Fy). Alleanze di argilliti e argilliti-mamosse di colore da giallo ocra a verde olivastro, intervallate a sottili livelli centimetrico-decimetri di calcareniti e arenarie. (Miocene inf.)
 - Tr** Formazione di Colle Tordo (Tr). Calcareniti e breccie calcaree di colore da grigio a blu scuro, alternate ad argille siltose, calcari mamosi e mame-argillose varicolori. (Eocene medio - Aquitaniano)
 - BC** Breccie calcaree e calcari (BC). Calcari microcristallini compatti di colore grigio intercalati da breccie carbonatiche di origine sedimentaria e livelli conglomeratici a ciottoli carbonatici. I clasticotipi presentano dimensioni centimetrico-decimetriche e sono immersi in una matrice micritica. (Maestrichtiano - Paleocene)
 - BG** Formazioni di Serra Bonangelo e di Grotola (BG). Formazioni indistinguibili sul terreno costituite da calcari micritici di colore grigio scuro o nero, calcari stralaterali caratterizzati da intercalazioni di mame rosse e gialle e calcari dolomiti di colore grigio chiaro, compatti e stratificati. All'interno dei calcari dolomiti è stata osservata la presenza di selce grigio-scuro. (Norico sup. - Retico-Hettangiano - Liass-Dogger)
 - D** Dolomie (D). Dolomie di colore grigio chiaro/scuro o nere, a grana medio fine e talora tessitura saccharole. Talvolta sono presenti dei livelli di dolareniti di colore nerastro costituite da arenarie medio-fini di dolomie. L'ammasso è caratterizzato da una stratificazione metrica/palunometrica grossolana e poco evidente alla mesoscala, nonché da un elevato ed eterogeneo grado di fratturazione. (Norico)

ELEMENTI GEOLOGICI, STRUTTURALI E GEOMORFOLOGICI

- Limiti geologici
- Superfici di faglia certe
- - - - - Superfici di faglia presunte
- ▲▲▲▲▲ Superfici di sovrascostamento certe (thrust)

Scala

1:2.000

Descrizione delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche generali e di dettaglio del sito

L'area ricade nella parte terminale del tracciato, in corrispondenza dello svincolo di Campotenese e si imposta in un territorio collinare dolcemente ondulato e interamente costituito da depositi fluviolacustri (FL), talvolta ricoperti da ridotti spessori di depositi alluvionali recenti (ALr) e da ancora minori coltri di riporti e rilevati di origine antropica (R) realizzati durante la costruzione dell'autostrada A3.

La distribuzione dei depositi fluviolacustri è legata essenzialmente alla presenza di piccoli bacini sedimentari di età quaternaria, colmati sia da apporti laterali da parte di piccoli corsi d'acqua, sia dalla deposizione lacustre in piccoli specchi d'acqua distribuiti irregolarmente entro i bacini. Tali condizioni si rinvencono diffusamente nel settore compreso tra la località di Anzolo Beccolo e lo svincolo di Campotenese, abbracciando quindi una parte della ex DG30 e quasi tutto il territorio della DG31.

I depositi fluviolacustri sono sostanzialmente caratterizzati dalla presenza di alternanze di ghiaie, sabbie, silt argillosi e argille siltose. Il deposito presenta struttura variabile da clast a matrix supported, stratificazione discontinua, talvolta presenza di sottili livelli torbosi e colore variabile dal giallo bruno/ocra al grigio chiaro.

In particolare, nel settore in cui è situato il piezometro sono presenti coperture di riporti di circa 2 metri di spessore, sovrastanti 25-30 m di depositi fluvio-lacustri costituiti da sabbie limose e/o limi sabbiosi di colore marrone scuro, con frequenti ghiaie eterometriche d'origine carbonatiche a spigoli sub-arrotondati, a luoghi le ghiaie si rinvencono concentrate con maggiore frequenza in livelli decimetrici. Da 16,50 m dal p.c. aumenta la composizione sabbiosa e si passa a sabbie limose con ghiaie di colore beige (sondaggio Se 31_22).

Per quanto riguarda l'assetto idrogeologico generale, i depositi fluvio-lacustri sono caratterizzati da permeabilità primaria per porosità, variabile in funzione della presenza e del quantitativo delle porzioni più fini argilloso-siltose. In generale essi costituiscono dei buoni acquiferi superficiali, entro cui sono stati sovente perforati dei piccoli pozzi a uso domestico ed entro i quali possono essere presenti delle emergenze idriche di modesta importanza.

Nel settore in esame le misure finora effettuate in sede di progetto esecutivo non avevano evidenziato la presenza di falda nel sottosuolo nell'ambito delle profondità investigate, pari a circa 20 m.

Il dato monitorato nell'ambito delle prime letture della fase di "ante operam" sembra invece confermare la presenza di una falda a profondità comprese tra 21 e 23 m dal p.c., come anche riscontrato in sede di progettazione esecutiva nel settore distribuito tra l'area in esame e l'incisione del Torrente Pagani, 500 m circa ad NW dell'area dello svincolo di Campotenese.

Anche la prima lettura della fase di "corso d'opera" (novembre 2014) conferma l'esistenza di un livello di falda a profondità di circa 21.70 m da p.c..

Strumentazione adottata per il monitoraggio e il prelievo dei campioni

Freatimetro
 Campionatore manuale Bailer + Corda
 Bottiglie per campionamento acqua + bottiglie preacidificate per metalli + Vials
 Spurgo piezometro

Scheda risultati

 Acq. sotterranee
A sot_12

Gruppo 1	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Temperatura dell'aria	°C	13,14		
Temperatura dell'acqua	°C	11,84		
Ossigeno ppm	mg/l	4,39		
Ossigeno %	%	46,5		
Conducibilità	mS/cm	1436		
pH	-	7,67		
Potenziale RedOx	mV	30,1		

Gruppo 2	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Idrocarburi totali	mg/l	<0,19		
TOC	mg/l	9,20		
Tensioattivi anionici	mg/l	<0,01		
Tensioattivi non ionici	mg/l	<0,01		
Cromo totale	µg/l	<1		
Cromo VI	µg/l	<1		
Ferro	µg/l	<20		
Alluminio	µg/l	<20		


Gruppo 3	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Nichel	µg/l	<1		
Zinco	µg/l	<1		
Piombo	µg/l	<1		
Cadmio	µg/l	<1		
Arsenico	µg/l	<1		
Manganese	µg/l	<1		
Rame	µg/l	<1		

Gruppo 4	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Calcio	mg/l	141		
Sodio	mg/l	69,4		
Magnesio	mg/l	16		
Potassio	mg/l	4,8		
Nitrati	mg/l	15,8		
Cloruri	mg/l	70		
Solfati	mg/l	3,6		

Note

 Acq. sotterranee
A sot_12

I MISURA CO (25/11/2014) – Presenza di materiali vari e ferri di armatura staccati nell'area in cui è presente il piezometro.
Le analisi di laboratorio eseguite sui campioni d'acqua prelevati non hanno riscontrato parametri oltre i limiti normativi.

Committente: ital SARC	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Componente Ambientale	Acque sotterranee
Codice Monitoraggio	ACQUE SOTTERRANEE A sot_13
Tipologia indagine	Corso d'Opera - Anno 2014

Localizzazione del punto/areale di monitoraggio

Tratta di appartenenza	DG-29
-------------------------------	-------

Comune	Laino Borgo	Provincia	Cosenza
Distanza dal Tracciato	15-20 m asse carr. N	Progressiva di progetto	km 0+600

Codice del cantiere/sito di riferimento	A_SOTT_13	Destinazione d'uso post operam del cantiere/sito di	Strada pubblica Contrada Fornace
--	-----------	--	----------------------------------


Coordinate geografiche rettilinee		Coordinate geografiche	
Long: 2602479,042	Lat: 4420325,354	Long: 15°57'54.66829"	Lat: 39°55'44.20875"

Descrizione del sito

Piezometro a tubo aperto in contrada Pianolaria ubicato sopra la carreggiata nord della galleria Laria di progetto. Area agricola.

Caratterizzazione sintetica del sito

Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Viabilità (strade comunali, provinciali, ecc..) interferente	Riserva naturale - SIC - ZPS	Imbocco galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	altro	Imbocco galleria artificiale
Aree degradate	Bosco	Trincea
Versante boscato	Corso d'acqua	Rilevato
Versante privo di vegetazione	Falda	Viadotto

Committente: ital SARC	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Nucleo - edificio di interesse storico	
Cimitero	

Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	
---	--

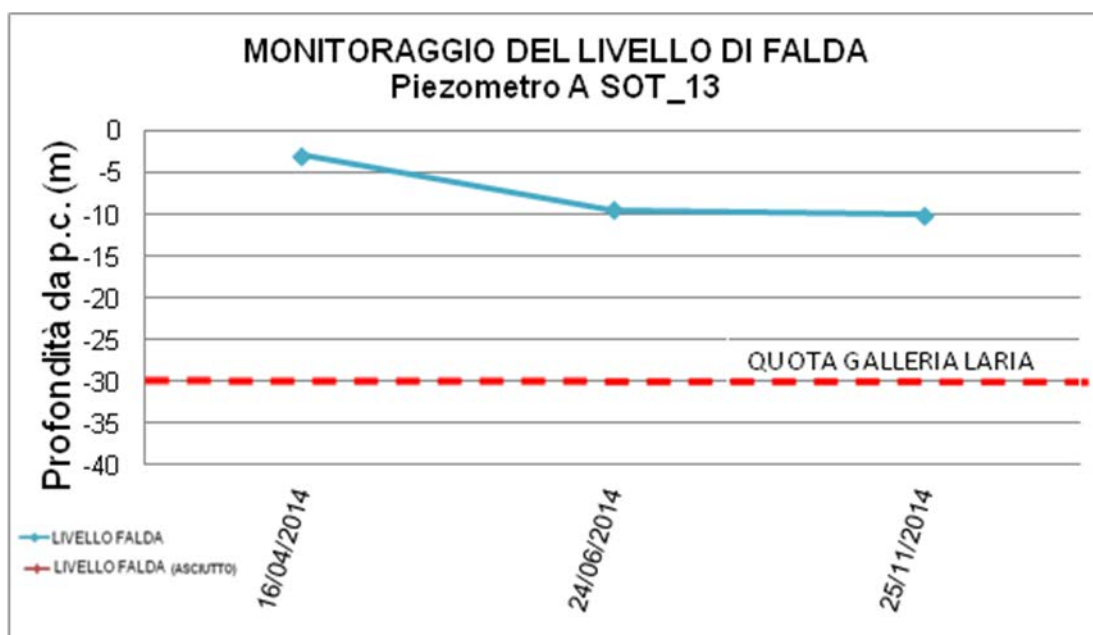
Svincolo	
Area di servizio	
Area di stoccaggio	
Viabilità di cantiere	

Dati di monitoraggio/misure

Piezometro ambientale 3"	Quota boccapozzo (m s.l.m.)	Altezza boccapozzo (m da p.c.)	Profondità Piezometro (m)	Tratto Fenestrato (da m a m)
Tubo aperto	535,615	+0,10	-40	0-40

NUMERO MISURE	Data Misure	Misure piezometriche (m da boccapozzo)	Quote piezometriche (m s.l.m.)	Note
1	16/04/2014	-2,97	532,645	Acqua leggermente torbida. Pozzetto fuori terra.
2	24/06/2014	-9,43	526,185	-
3	25/11/2014	-10,09	525,525	Realizzato pozzetto in cemento e ghisa.

Rilievi fotografici

Acq. sotterranee
A sot_13

Committente:

ital SARC

Monitoraggio Ambientale:

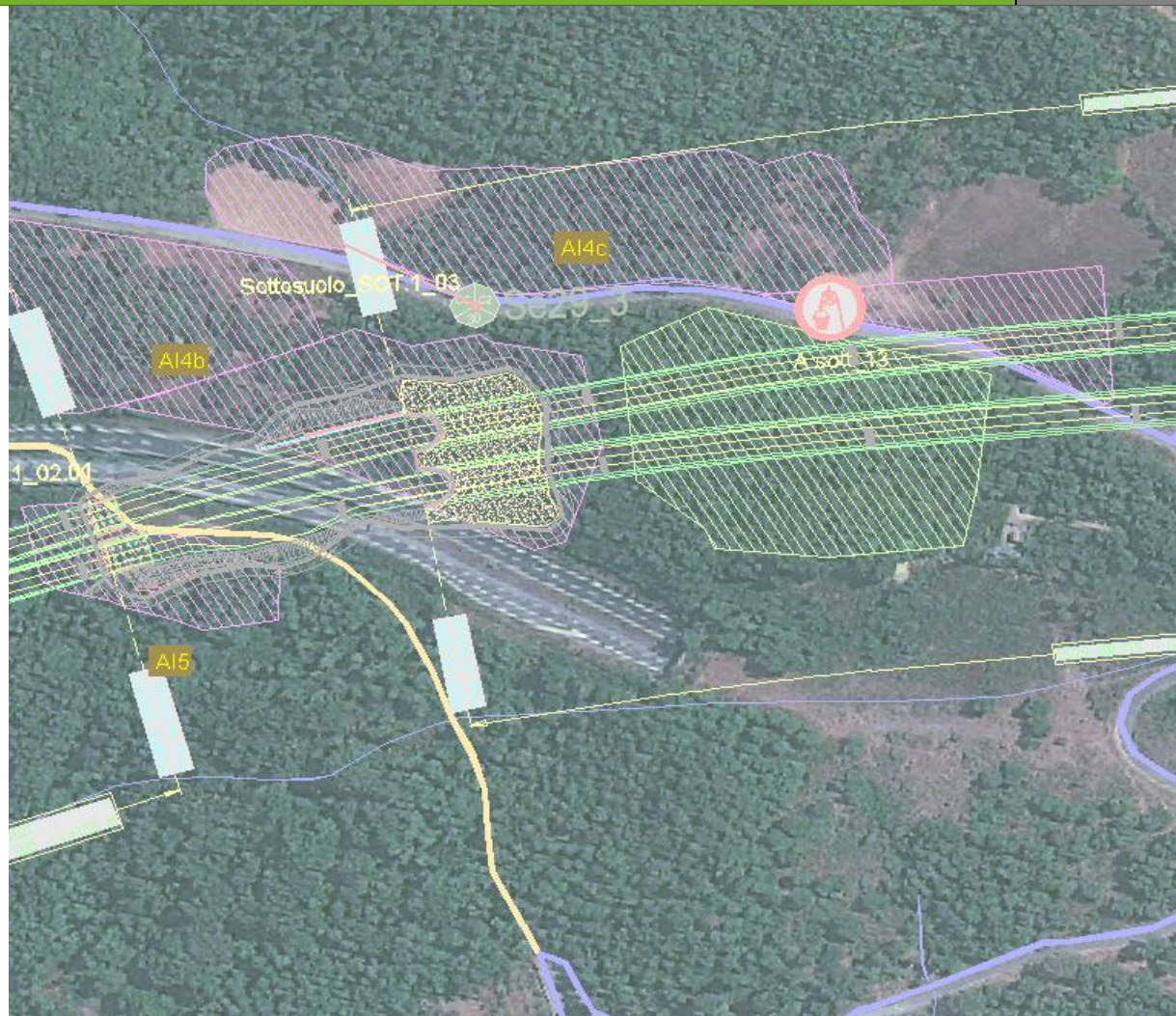


COMPONENTE ACQUE
SOTTERRANEE

ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO
1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^

Foto aerea cantiere/sito di riferimento con ubicazione del
piezometro

Acq. sotterranee
A sot_13



Legenda



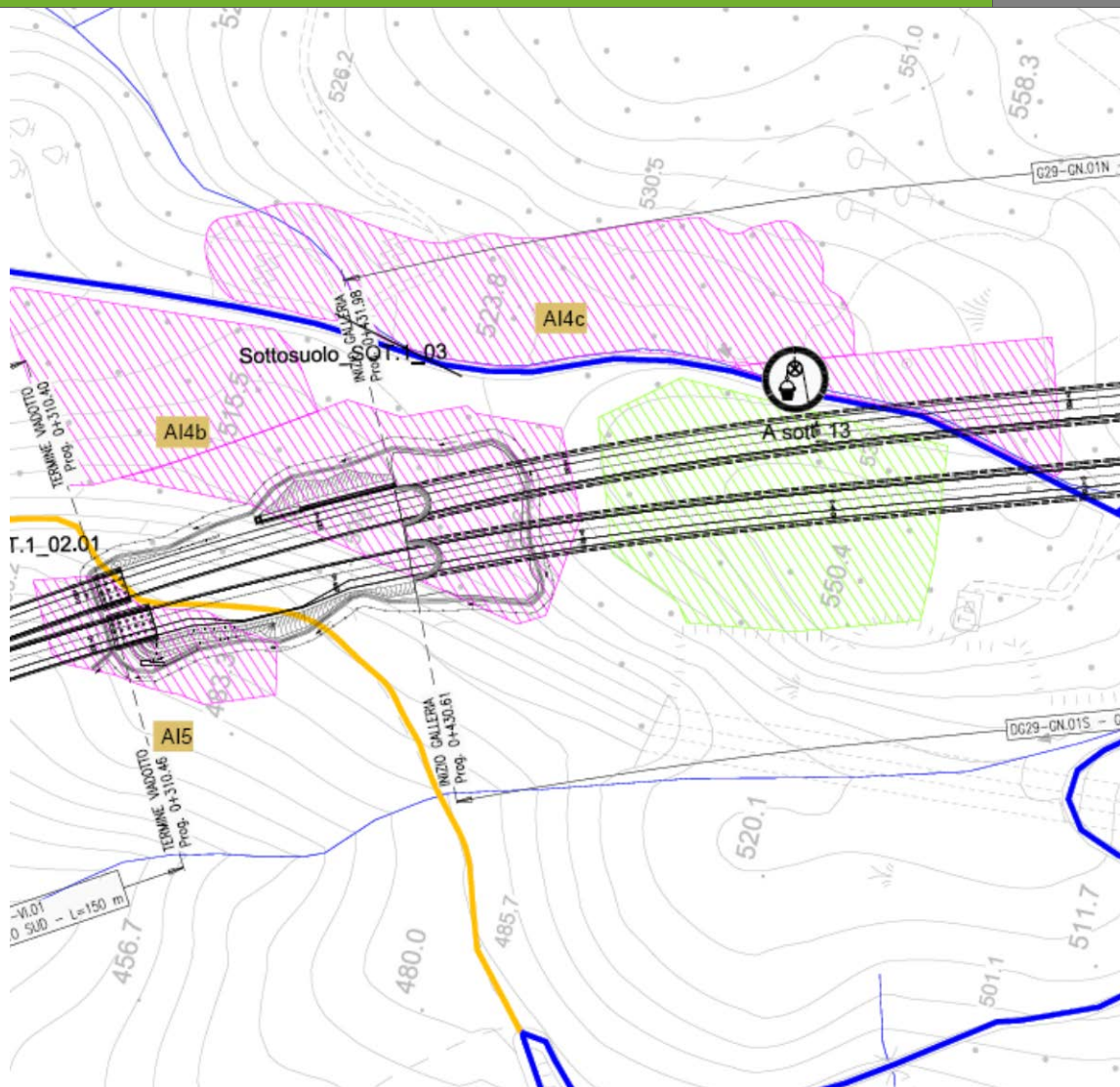
MONITORAGGIO ACQUE
SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Planimetria cartografica di dettaglio con ubicazione del piezometro

Acq. sotterranee
A sot_13



Legenda



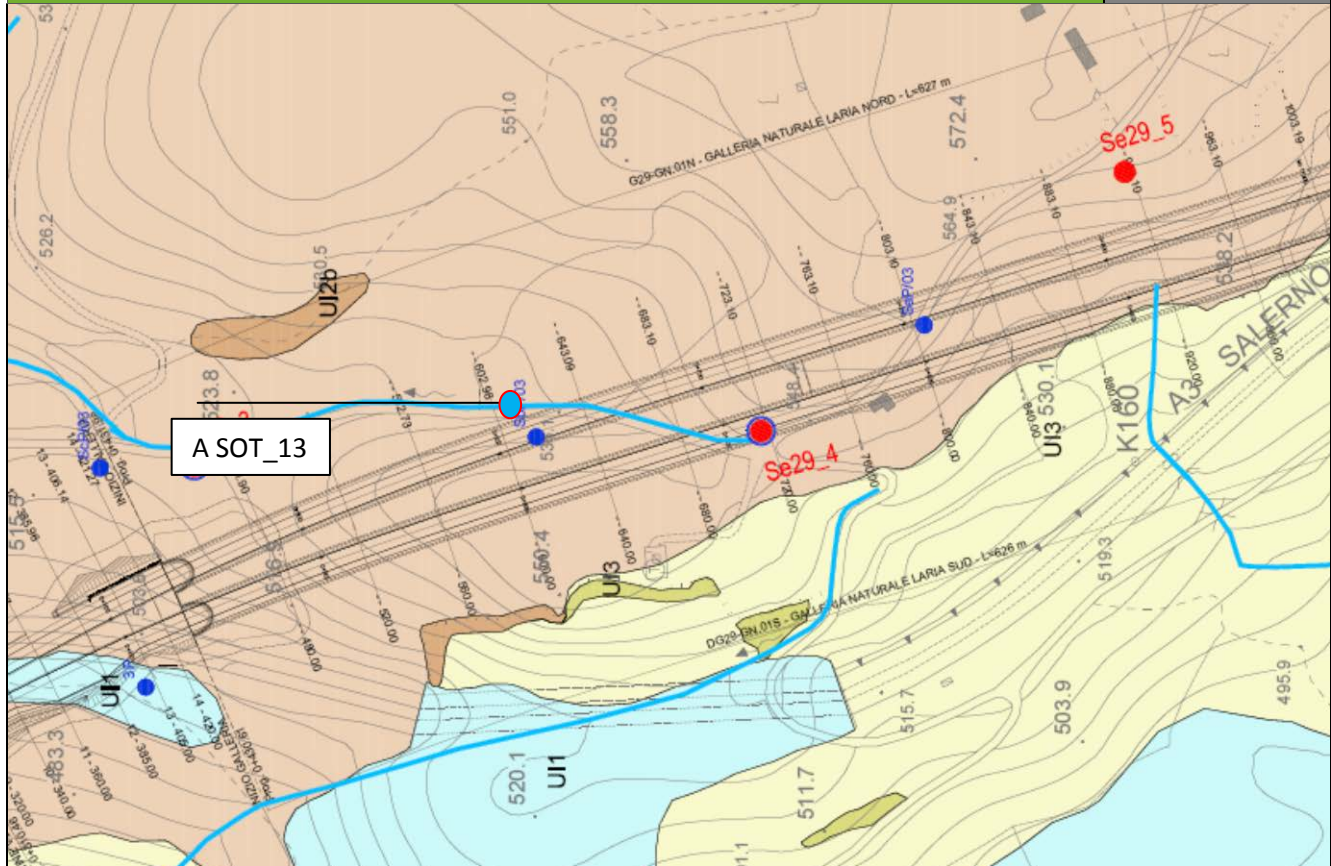
MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Stralcio della carta idrogeologica del sito

Acq. sotterranee
A sot_13



A SOT_13

LEGENDA

Unità idrogeologiche	Unità geologiche	Grado di permeabilità (norma AFTES, 2003)				
		10 ⁻¹ m/s K5 - quasi infinito	10 ⁻² m/s K4 - molto alto	10 ⁻³ m/s K3 - alto	10 ⁻⁴ m/s K2 - medio	10 ⁻⁵ m/s K1 - basso
Permeabilità primaria per porosità	UI1 - Unità dei depositi attuali, recenti e antichi di origine mista					
	UI2a - Depositi fluvioacustri (Altermanze di ghiaie, sabbie, silt argillosi e argille siltose e talvolta sottili livelli torbosi)					
Permeabilità secondaria per fratturazione	UI2b - Depositi fluvioacustri del Mercure. (Depositi conglomeratici ghiaioso-sabbiosi con livelli fini siltoso-sabbiosi)					
	UI3 - Unità costituita in prevalenza da argilliti, argillocisti e calcescisti					F
	UI4 - Unità costituita da rocce carbonatiche con intercalazioni mamoso-argillitiche					F-C
UI5 - Unità costituita da rocce calcareo-dolomitiche						F, C

aff / sub F = Fratturazione C = Carsismo

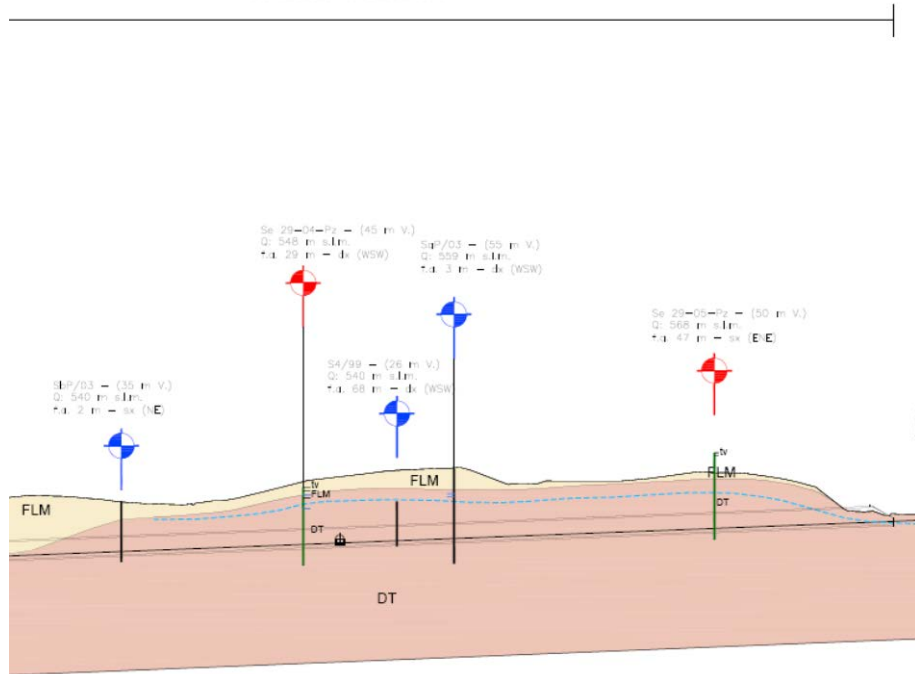
Legenda

Scala 1:2.000

Stralcio del profilo geologico/idrogeologico

Acq. sotterranee
A sot_13

GALLERIA LARIA



Legenda

LEGENDA

DEPOSITI DETRITICI QUATERNARI (Pliocene - Olocene)

- R** Riperti e terrapieni di origine antropica (R). Depositi ghiaioso-sabbiosi ben classati e compattati artificialmente (terrapieni), oppure accumuli eterometrici non addensati e non classati (riperti). (Olocene).
- Ec** Coltri eluvio-colluviali. (Ec). Depositi aerati, poco compattati e cementati, a struttura matrix-supported con matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa e ciottoli di piccole dimensioni. (Olocene).
- Df** Detrito di falda (Df). Deposito caratterizzato da struttura open-work e clast-supported, costituito da blocchi e ciottoli angolosi, eterometrici e non sferici, immersi in una matrice sabbioso-siltosa subordinata rispetto alla frazione grossolana. (Olocene).
- ALr** Alluvioni di fondovalle recenti e attuali (ALr). Depositi non cementati e scarsamente addensati, costituiti da ghiaie e ciottoli eterometrici ad arrotondamento e sfericità variabile, immersi in matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast supported e la stratificazione si presenta da grossolana a ben evidente. (Olocene).
- ALa** Alluvioni antiche terrazzate (ALa). Depositi a prevalente componente ghiaiosa, non cementati o debolmente cementati, localmente addensati e costituiti essenzialmente da ghiaie e ciottoli arrotondati immersi in matrice sabbioso-siltosa a vario grado di alterazione. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast-supported, mentre la stratificazione non è sempre evidente. (Pleistocene-Olocene).
- FL** Depositi fluviolacustri (FL). Alleanze di ghiaie, sabbie, silti argillosi e argille siltose. Il deposito presenta struttura variabile da clast a matrix supported, stratificazione discontinua e talvolta sottili livelli torbosi. (Pleistocene inf.-medio).
- FLM** Depositi fluviolacustri del Mercure (FLM). Depositi conglomeratici di origine fluviale intercalati da livelli fini lacustri. I conglomerati sono costituiti da ciottoli eterometrici e poligenici scarsamente arrotondati, da frequenti ghiaie e da matrice fine prevalentemente sabbiosa. Il deposito si presenta scarsamente cementato ed è caratterizzato da struttura clast-supported e stratificazione grossolana. Le porzioni fini sono costituite da sabbie siltose debolmente argillose a struttura matrix supported e stratificazione evidente materializzata da lamine piano parallele. (Pleistocene inf.-medio).

SUBSTRATO ROCCIOSO PRE-QUATERNARIO (Triassico - Meceno inf.)

Unità olivite

DT Unità di Diamante-Terranova (DT). Unità costituita da argilioscisti, filidi di colore da grigiastro a verdastro con intercalazioni quarzite e calcoscisti. (Giurassico sup. - Cretaceo inf.)

Unità Lungro-Verbicaro

SL Scisti del Fiume Lao (S). Argilliti e argilioscisti di colore da grigiastro a verdognolo caratterizzati da intercalazioni centimetriche di quarziti. In alcune porzioni sono state inoltre osservate frequenti intercalazioni centimetriche di arenarie prive di componente carbonatica. (Burdigalliano)

Fy Flysch argillito (Fy). Alleanze di argilliti e argilli-marmose di colore da giallo ocra a verde olivastro, intervallate a sottili livelli centimetrico-decimetri di calcareniti e arenarie. (Miocene inf.)

Tr Formazione di Colle Trodo (Tr). Calcareniti e breccie calcaree di colore da grigio a blu scuro, alternate ad argille siltose, calcari marnosi e marni-argillose varicolori. (Eocene medio - Aquitaniano).

BC Breccie calcaree e calcari (BC). Calcari microcristallini compatti di colore grigio intercalati da breccie carbonatiche di origine sedimentaria e livelli conglomeratici a ciottoli carbonatici. I clasti/ciottoli presentano dimensioni centimetrico-decimetrie e sono immersi in una matrice micritica. (Maastrihtiano - Paleocene).

BG Formazioni di Serra Bonangelo e di Gresola (BG). Formazioni indistinguibili sul terreno costituite da calcari mistici di colore grigio scuro o nero, calcari stratalitici caratterizzati da intercalazioni di marni rosse e gialle e calcari dolomitici di colore grigio chiaro, compatti e stratificati. All'interno dei calcari dolomitici è stata osservata la presenza di selce grigio-scuro. (Nonico sup. - Retico/Hettangiano - Lias/Dogger).

D Dolomie (D). Dolomie di colore grigio chiaro/scuro o nero, a grana medio fine e labora lussuosa saccharata. Talvolta sono presenti dei livelli di dolocareniti di colore nerastro costituite da arenarie medio-fini di dolomie. L'ammasso è caratterizzato da una stratificazione metrica/plurimetrica grossolana e poco evidente alla mesoscala, nonché da un elevato ed eterogeneo grado di fratturazione. (Nonico)

ELEMENTI GEOLOGICI, STRUTTURALI E GEOMORFOLOGICI

- Limiti geologici
- Superfici di faglia certe
- Superfici di faglia presunte
- Superfici di sovrascorimento certe (thrust)

Scala

1:2.000

Descrizione delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche generali e di dettaglio del sito

Il piezometro è situato circa 15 m ad est della carreggiata nord della galleria di progetto Laria. Il territorio è per gran parte costituito da formazioni strutturalmente complesse dell'Unità Diamante Terranova, costituite da argillocisti, filladi grigio-verdastre scagliose con intercalazioni quarzitiche e di calcescisti. Nel settore interessato dalla galleria, alle successioni argillo-scistose si sovrappongono i Depositi Fluvio-Lacustri del Mercure, rappresentati da limi sabbiosi e sabbioso-limosi da debolmente ghiaiosi a ghiaiosi di spessore compreso tra alcuni metri e 25-30 metri.

Dal punto di vista idrogeologico, il complesso argillo-scistoso è costituito da rocce caratterizzate da un'elevata percentuale in materiale argilloso, bassa permeabilità primaria per porosità e scarsa permeabilità secondaria per fratturazione, ad eccezione delle superfici di discontinuità maggiori dove l'acqua convogliata può essere cospicua. Tali caratteristiche favoriscono principalmente la presenza di limitate falde idriche sospese alimentate principalmente da apporti di acque meteoriche.

La bassa permeabilità degli ammassi (K1) può infatti aumentare al crescere del grado di alterazione. Le porzioni più deformate e alterate presentano un grado di addensamento e di compattazione minore rispetto all'ammasso integro; tale caratteristica ne aumenta la permeabilità per fratturazione e favorisce l'accumulo locale di acqua meteorica che si infiltra attraverso le superfici di discontinuità e alimenta le falde sospese.

Nel settore di interesse è stata evidenziata la presenza di una probabile falda libera entro i depositi fluvio-lacustri del Mercure (FLM) alla quale se ne aggiunge una seconda, più profonda, all'interno del substrato argillitico dell'Unità Diamante-Terranova (DT). In entrambi i casi si prevede un'interferenza tra lo scavo della galleria e la circolazione idrica sotterranea sopra indicata.

Il piezometro, di profondità pari a 40 m, interessa nella parte superiore 10-15 metri di depositi fluvio-lacustri, rappresentati da sabbie da medie a fini con limo ed inclusi eterometrici, passanti inferiormente a limi argillosi debolmente sabbiosi. A maggiore profondità il substrato è costituito dalle filladi e gli argillocisti dell'Unità Diamante Terranova.

Il fondo piezometro si colloca ad una quota di circa 495 m s.l.m., inferiore di circa 14-15 m rispetto alla quota di fondo scavo della galleria Laria (510 m s.l.m.).

Le due letture eseguite ad aprile e giugno 2014 (fase di "ante operam") indicano la presenza di un livello piezometrico rispettivamente distribuito a profondità di -3 e -9 m circa da piano campagna, evidenziando un abbassamento di circa -6 m nel periodo considerato.

La piezometrica si colloca rispettivamente da 12 m e 5-6 m al di sopra della calotta della galleria di progetto.

La prima lettura della fase di "corso d'opera", di novembre 2014, conferma sostanzialmente il livello piezometrico di giugno 2014, a meno di un ulteriore e modesto abbassamento fino a circa -10 m da p.c.

Strumentazione adottata per il monitoraggio e il prelievo dei campioni

Freatimetro
 Campionatore manuale Bailer + Corda
 Bottiglie per campionamento acqua + bottiglie preacidificate per metalli + Vials
 Spurgo piezometro

Scheda risultati

Acq. sotterranee
A sot_13

Gruppo 1	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Temperatura dell'aria	°C	12,17		
Temperatura dell'acqua	°C	13,37		
Ossigeno ppm	mg/l	3,94		
Ossigeno %	%	40,7		
Conducibilità	mS/cm	438		
pH	-	7,82		
Potenziale RedOx	mV	89,6		

Gruppo 2	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Idrocarburi totali	mg/l	<0,1		
TOC	mg/l	8,60		
Tensioattivi anionici	mg/l	<0,01		
Tensioattivi non ionici	mg/l	<0,01		
Cromo totale	µg/l	<1		
Cromo VI	µg/l	<1		
Ferro	µg/l	<20		
Alluminio	µg/l	<20		



Gruppo 3	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Nichel	µg/l	<1		
Zinco	µg/l	<1		
Piombo	µg/l	<1		
Cadmio	µg/l	<1		
Arsenico	µg/l	<1		
Manganese	µg/l	5		
Rame	µg/l	<1		

Gruppo 4	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Calcio	mg/l	86		
Sodio	mg/l	5,1		
Magnesio	mg/l	3		
Potassio	mg/l	1,60		
Nitrati	mg/l	1,7		
Cloruri	mg/l	4		
Solfati	mg/l	8,8		

Note

Acq. sotterranee
A sot_13

I MISURA CO (25/11/2014) – Le analisi di laboratorio eseguite sui campioni d'acqua prelevati non hanno riscontrato alcun superamento del limite normativo; il Manganese che nell'AO è risultato oltre il limite normativo sia nella I che nella II campagna di monitoraggio, attualmente risulta ben al di sotto del limite normativo.

Committente: 	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Componente Ambientale	Acque sotterranee
Codice Monitoraggio	ACQUE SOTTERRANEE A sot_14
Tipologia indagine	Corso d'Opera - Anno 2014

Localizzazione del punto/areale di monitoraggio

Tratta di appartenenza	DG-29
-------------------------------	-------

Comune	Mormanno	Provincia	Cosenza
Distanza dal Tracciato	46 m	Progressiva di progetto	km 2+300

Codice del cantiere/sito di riferimento	A_SOTT_14	Destinazione d'uso post operam del cantiere/sito di	Strada pubblica Viadotto Mezzana
--	-----------	--	----------------------------------


Coordinate geografiche rettilinee		Coordinate geografiche	
Long: 2602417,583	Lat: 4418712,573	Long: 15°57'51.34555"	Lat: 39°54'51.92631"

Descrizione del sito

Piezometro a tubo aperto nei pressi del viadotto Mezzana.
Area agricola.

Caratterizzazione sintetica del sito

Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Viabilità (strade comunali, provinciali, ecc..) interferente	Riserva naturale - SIC - ZPS	Imbocco galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	altro	Imbocco galleria artificiale
Aree degradate	Bosco	Trincea
Versante boscato	Corso d'acqua	Rilevato
Versante privo di vegetazione	Falda	Viadotto

Committente: ital SARC	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Nucleo - edificio di interesse storico	
Cimitero	

Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	
---	--

Svincolo	
Area di servizio	
Area di stoccaggio	
Viabilità di cantiere	

Dati di monitoraggio/misure

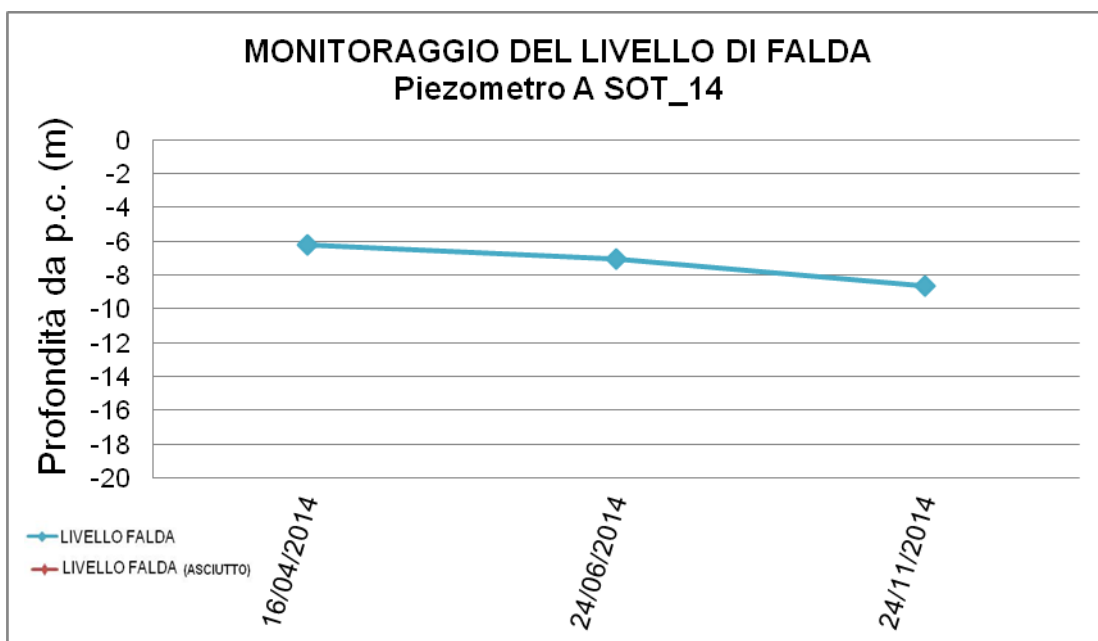
Piezometro ambientale 3"	Quota boccapozzo (m s.l.m.)	Altezza boccapozzo (m da p.c.)	Profondità Piezometro (m)	Tratto Fenestrato (da m a m)
Tubo aperto	572,813	0	-20	0-20

NUMERO MISURE	Data Misure	Misure piezometriche (m da boccapozzo)	Quote piezometriche (m s.l.m.)	Note
1	16/04/2014	-6,20	566,613	Acqua leggermente torbida Pozzetto carrabile
2	24/06/2014	-7,02	565,793	-
3	24/11/2014	-8,63	564,183	-

Rilievi fotografici

Acq. sotterranee
A sot_14

ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^



Committente:

ital SARC

Monitoraggio Ambientale:



COMPONENTE ACQUE
SOTTERRANEE

ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO
1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^

Foto aerea cantiere/sito di riferimento con ubicazione del
piezometro

Acq. sotterranee
A sot_14



Legenda



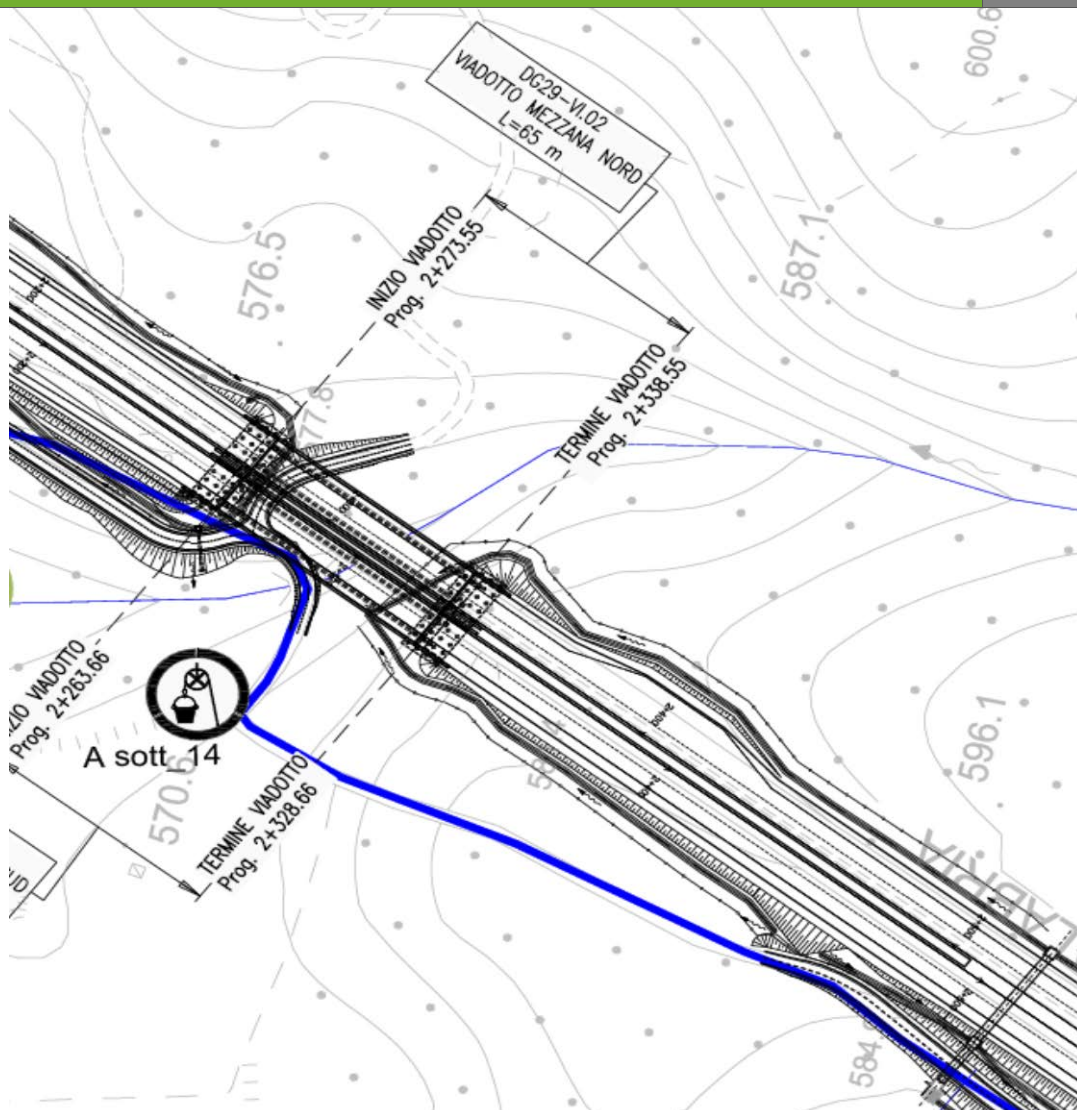
MONITORAGGIO ACQUE
SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Planimetria cartografica di dettaglio con ubicazione del piezometro

Acq. sotterranee
A sot_14



Legenda



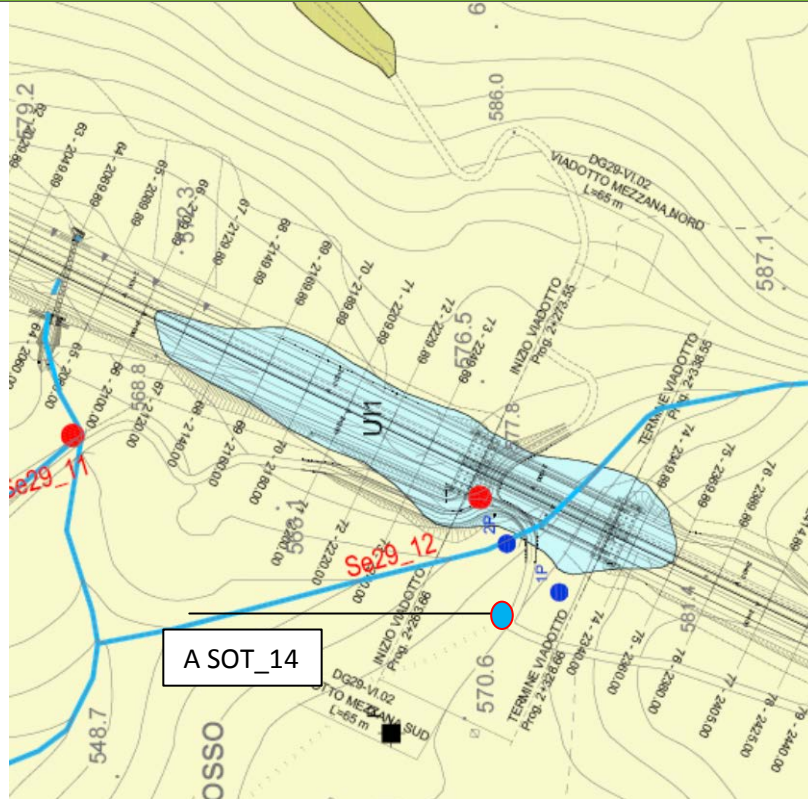
MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Stralcio della carta idrogeologica del sito

Acq. sotterranee
A sot_14



Legenda

LEGENDA

Unità idrogeologiche	Unità geologiche	Grado di permeabilità (norma AFES, 2003)				
		10 ⁻¹ m/s K5 - quasi infinito	10 ⁻² m/s K4 - molto alto	10 ⁻³ m/s K3 - alto	10 ⁻⁴ m/s K2 - medio	10 ⁻⁵ m/s K1 - basso
Permeabilità primaria per porosità	UI1 - Unità dei depositi attuali, recenti e antichi di origine mista	[Color scale: K5 to K1]				
	UI2a - Depositi fluviolacustri. (Alternanze di ghiaie, sabbie, silt argillosi e argille siltose e talvolta sottili livelli torbosi)	[Color scale: K5 to K1]				
Permeabilità secondaria per fratturazione	UI2b - Depositi fluviolacustri del Mercure. (Depositi conglomeratici ghiaioso-sabbiosi con livelli fini siltoso-sabbiosi)	[Color scale: K5 to K1]				
	UI3 - Unità costituita in prevalenza da argilliti, argilloscisti e calcoscisti Scisti del Fiume Lao. (Argilliti, argilloscisti con rare intercalazioni di calcareniti e arenarie) Fisch argillitici. (Argilliti e argilliti marnose con sottili intercalazioni di calcareniti e arenarie)	[Color scale: K5 to K1]				
	UI4 - Unità costituita da rocce carbonatiche con intercalazioni marnoso-argillitiche	[Color scale: K5 to K1]				
UI5 - Unità costituita da rocce calcareo-dolomitiche	F. di Colie Trodo. (Calcareniti e breccie calcaree alternate a argille, calcari marnosi, marni argillose) Breccie calcaree e calcari. (Calcari microcristallini e breccie carbonatiche) F. di Serra Bonangelo e Grisolia. (Calcari e calcari dolomiti compatti e stratificati) Dolomie. (Dolomie e doloarenti a stratificazione grossolana) U. Pollino-Ciagola. (Calcari e dolomie stratificati)	[Color scale: K5 to K1]				

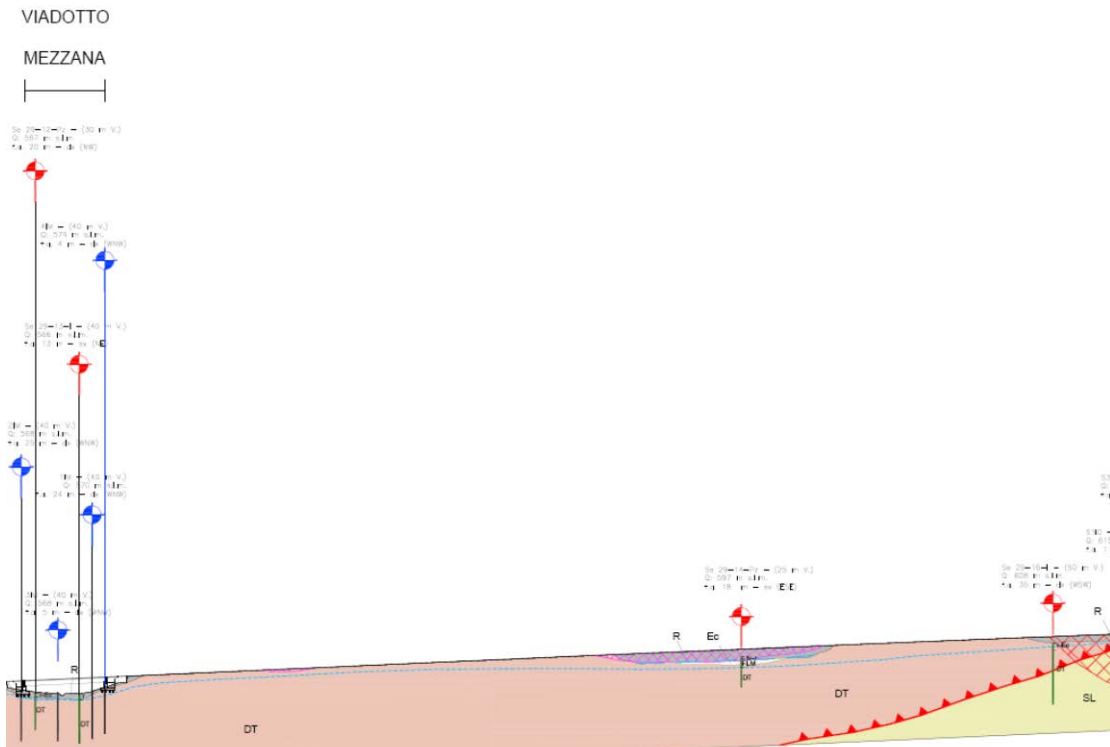
aff / sub
F = Fratturazione C = Carsismo

Scala

1:2.000

Stralcio del profilo geologico/idrogeologico

Acq. sotterranee
A sot_14



Legenda

LEGENDA

DEPOSITI DETRITICI QUATERNARI (Pliocene - Olocene)

- R** Riporti e terrapieni di origine antropica (R). Depositi ghiaioso-sabbiosi ben classificati e compattati artificialmente (terrapieni), oppure accumuli eterometrici non addensati e non classificati (riporti). (Olocene).
- Ec** Coltri eluvio-colluviali (Ec). Depositi aerati, poco compattati e cementati, a struttura matrix-supported con matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa e ciottoli di piccole dimensioni. (Olocene).
- Dt** Detrito di falda (Dt). Deposito caratterizzato da struttura open-work e clast-supported, costituito da blocchi e ciottoli angolosi, eterometrici e non sferici, immersi in una matrice sabbioso-siltosa subordinata rispetto alla frazione grossolana. (Olocene).
- ALa** Alluvioni di fondovalle recenti e attuali (ALr). Depositi non cementati e scarsamente addensati, costituiti da ghiaie e ciottoli eterometrici ad arrotondamento e sfericità variabile, immersi in matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast supported e la stratificazione si presenta da grossolana a ben evidente. (Olocene).
- ALa** Alluvioni antiche terrazzate (ALa). Depositi a prevalente componente ghiaiosa, non cementati o debolmente cementati, localmente addensati e costituiti essenzialmente da ghiaie e ciottoli arrotondati immersi in matrice sabbioso-siltosa a vario grado di alterazione. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast-supported, mentre la stratificazione non è sempre evidente. (Pleistocene-Olocene).
- FL** Depositi fluvioacustri (FL). Alternanze di ghiaie, sabbie, silt argillosi e argille siltose. Il deposito presenta struttura variabile da clast a matrix supported, stratificazione discontinua e talvolta sottili livelli torbosi. (Pleistocene inf.-medio).
- FLM** Depositi fluvioacustri del Mercure (FLM). Depositi conglomeratici di origine fluviale intercalati da livelli fini lacustri. I conglomerati sono costituiti da ciottoli eterometrici e poligenici scarsamente arrotondati, da frequenti ghiaie e da matrice fine prevalentemente sabbiosa. Il deposito si presenta scarsamente cementato ed è caratterizzato da struttura clast-supported e stratificazione grossolana. Le porzioni fini sono costituite da sabbie siltose debolmente argillose a struttura matrix supported e stratificazione evidente materializzata da lamine piano parallele. (Pleistocene inf.-medio).

SUBSTRATO ROCCIOSO PRE-QUATERNARIO (Trascio-Miocene inf.)

- Unità ofolitiche**
- DT** Unità di Diamante-Terranova (DT). Unità costituita da argillocisti, filladi di colore da grigiastro a verdastro con intercalazioni quarzitiche e calcioscisti. (Giurassico sup. - Cretaceo inf.)
- Unità Lungro-Verbicario**
- SL** Scisti del Fiume Lao (S). Argillite e argillocisti di colore da grigiastro a verdognolo caratterizzati da intercalazioni centimetriche di quarziti. In alcune porzioni sono state inoltre osservate frequenti intercalazioni centimetriche di arenarie prive di componente carbonatica. (Burdigalliano)
- Fy** Flysch argilliti (Fy). Alternanze di argillite e argillite-marmose di colore da giallo ocra a verde olivastro, intervalate a sottili livelli centimetrico-decimetri di calcareniti e arenarie. (Miocene inf.)
- Tr** Formazione di Colle Trodo (Tr). Calcareniti e breccie calcaree di colore da grigio a blu scuro, alternate ad argille siltose, calcari marnosi e mame-argillose varicolori. (Eocene medio - Aquitaniano).
- BC** Breccie calcaree e calcari (BC). Calcari microcristallini compatti di colore grigio intercalati da breccie carbonatiche di origine sedimentaria e livelli conglomeratici a ciottoli carbonatici. I clasti/ciottoli presentano dimensioni centimetrico-decimetriche e sono immersi in una matrice micrifica. (Maastrichtiano - Paleocene).
- BG** Formazioni di Serra Bonangelo e di Grisolia (BG). Formazioni indistinguibili sul terreno costituite da calcari micritici di colore grigio scuro o nero, calcari stralveletti caratterizzati da intercalazioni di mame rosse e gialle e calcari dolomitici di colore grigio chiaro, compatti e stratificati. All'interno dei calcari dolomitici è stata osservata la presenza di selce grigio-scuro. (Nonico sup. - Retico/Hettangiano - Las/Dogger).
- D** Dolomie (D). Dolomie di colore grigio chiaro/scuro o nero, a grana medio fine e talora tessitura saccharoidi. Talvolta sono presenti dei livelli di dolocementi di colore nerastro costituiti da arenarie medio-fini di dolomie. L'ammasso è caratterizzato da una stratificazione metica/plumetica grossolana e poco evidente alla mesoscala, nonché da un elevato ed eterogeneo grado di fratturazione. (Nonico)

ELEMENTI GEOLOGICI, STRUTTURALI E GEOMORFOLOGICI

- Limiti geologici
- Superfici di faglia certe
- Superfici di faglia presunte
- Superfici di sovrascostamento certe (thrust)

Scala

1:2.000

Descrizione delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche generali e di dettaglio del sito

Il piezometro è situato circa 30-35 metri a valle dell'autostrada A3, all'altezza del Viadotto Mezzana, sul fianco sinistro di una blanda incisione. Il territorio è per gran parte costituito da formazioni strutturalmente complesse dell'Unità Diamante Terranova, costituite da argilloscisti, filladi grigio-verdastre scagliose con intercalazioni quarzitiche e di calcescisti.

Il settore su cui si imposta il viadotto Mezzana comprendo una copertura di terreni di riporto di 3-4 m di spessore, cui segue inferiormente la porzione alterata e superficiale del substrato argillitico, rappresentato da argilliti alterate di colore che varia dal marrone al beige, con frequenti inclusi litici eterometrici a spigoli vivi, a struttura caotica. Da profondità di circa 8 m, è presente il substrato inalterato, costituito da argilliti grigie con struttura localmente laminata, sensibilmente disturbate, molto consistenti.

Dal punto di vista idrogeologico, il complesso argillo-scistoso è costituito da rocce caratterizzate da un'elevata percentuale in materiale argilloso, bassa permeabilità primaria per porosità e scarsa permeabilità secondaria per fratturazione, ad eccezione delle superfici di discontinuità maggiori dove l'acqua convogliata può essere cospicua. Tali caratteristiche favoriscono principalmente la presenza di limitate falde idriche sospese alimentate principalmente da apporti di acque meteoriche.

La bassa permeabilità degli ammassi (K1) può infatti aumentare al crescere del grado di alterazione. Le porzioni più deformate e alterate presentano un grado di addensamento e di compattazione minore rispetto all'ammasso integro; tale caratteristica ne aumenta la permeabilità per fratturazione e favorisce l'accumulo locale di acqua meteorica che si infiltra attraverso le superfici di discontinuità e alimenta le falde sospese.

Nel settore di interesse è stata evidenziata la presenza di una probabile falda libera entro i depositi fluviolacustri del Mercure (FLM), quando presenti, alla quale se ne aggiunge una seconda, più profonda, all'interno del substrato argillitico dell'Unità Diamante-Terranova (DT).

L'intero settore del viadotto Mezzana e delle aree adiacenti è contraddistinto dalla presenza di una falda misurata entro gli argilloscisti che segue generalmente l'andamento della superficie topografica, caratterizzata da soggiacenze modeste e dell'ordine dei 3-5 metri da p.c.

(i piezometri di Casagrande installati a profondità di circa 25-30 m da p.c. nelle argilliti evidenziano risalite del livello di falda fino a profondità di 5-6 m da p.c.).

Le due letture eseguite ad aprile e giugno 2014 confermano la presenza di una falda negli argilloscisti con superficie piezometrica distribuita a profondità di 6-7 m da p.c. (fase "ante operam").

La lettura di novembre 2014 ("corso d'opera") evidenzia un abbassamento del livello di falda fino a profondità di circa -8.63 m da p.c. (-2.50 metri circa rispetto ai livelli di aprile).

Strumentazione adottata per il monitoraggio e il prelievo dei campioni

Freatimetro

Campionatore manuale Bailer + Corda

Bottiglie per campionamento acqua + bottiglie preacidificate per metalli + Vials

Spurgo piezometro

ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO
1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^

Scheda risultati

Acq. sotterranee
A sot_14

Gruppo 1	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Temperatura dell'aria	°C	13,24		
Temperatura dell'acqua	°C	14,04		
Ossigeno ppm	mg/l	22,57		
Ossigeno %	%	236,9		
Conducibilità	mS/cm	289		
pH	-	7,07		
Potenziale RedOx	mV	35,2		

Gruppo 2	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Idrocarburi totali	mg/l	<0,1		
TOC	mg/l	8,90		
Tensioattivi anionici	mg/l	<0,01		
Tensioattivi non ionici	mg/l	<0,01		
Cromo totale	µg/l	<1		
Cromo VI	µg/l	<1		
Ferro	µg/l	<20		
Alluminio	µg/l	<20		



Gruppo 3	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Nichel	µg/l	<1		
Zinco	µg/l	<1		
Piombo	µg/l	<1		
Cadmio	µg/l	<1		
Arsenico	µg/l	<1		
Manganese	µg/l	3		
Rame	µg/l	<1		

Gruppo 4	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Calcio	mg/l	55		
Sodio	mg/l	3,6		
Magnesio	mg/l	2		
Potassio	mg/l	2,40		
Nitrati	mg/l	2,7		
Cloruri	mg/l	2		
Solfati	mg/l	7,4		

Note

Acq. sotterranee
A sot_14

I Misura CO (24/11/2014)_ Le analisi di laboratorio eseguite sui campioni d'acqua prelevati non hanno riscontrato alcun superamento.

Committente: 	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Componente Ambientale	Acque sotterranee
Codice Monitoraggio	ACQUE SOTTERRANEE A sot_15
Tipologia indagine	Corso d'Opera- DICEMBRE 2014

Localizzazione del punto/areale di monitoraggio

Tratta di appartenenza	DG-30
-------------------------------	-------

Comune	Mormanno	Provincia	Cosenza
Distanza dal Tracciato	395 m	Progressiva di progetto	km 0+700

Codice del cantiere/sito di riferimento	A_SOTT_15	Destinazione d'uso post operam del cantiere/sito di	Cava
--	-----------	--	------


Coordinate geografiche rettilinee		Coordinate geografiche	
Long: 2603417,186	Lat: 4416434,143	Long: 15°58'32.39611"	Lat: 39°53'37.68247"

Descrizione del sito

Piezometro a tubo aperto all'interno dell'area di cava in località Mormanno.

Caratterizzazione sintetica del sito

Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere
Attività produttiva ✓	Parco regionale	Area tecnica ✓
Viabilità (strade comunali, provinciali, ecc..) interferente	Riserva naturale - SIC - ZPS	Imbocco galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	altro	Imbocco galleria artificiale
Aree degradate	Bosco	Trincea
Versante boscato	Corso d'acqua	Rilevato

Committente: ital SARC	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Versante privo di vegetazione	✓	Falda	✓	Viadotto	
Nucleo - edificio di interesse storico		Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici		Svincolo	
Cimitero				Area di servizio	
				Area di stoccaggio	
				Viabilità di cantiere	

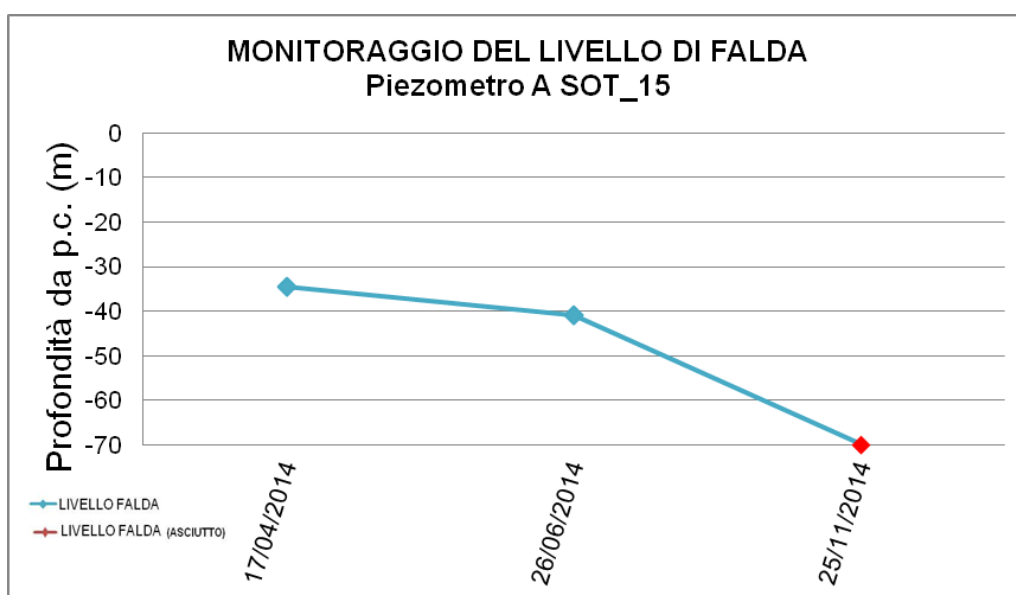
Dati di monitoraggio/misure

Piezometro ambientale 3"	Quota boccapozzo (m s.l.m.)	Altezza boccapozzo (m da p.c.)	Profondità Piezometro (m)	Tratto Fenestrato (da m a m)
Tubo aperto	735,37	+0,15	-70	0-70

NUMERO MISURE	Data Misure	Misure piezometriche (m da boccapozzo)	Quote piezometriche (m s.l.m.)	Note
1	17/04/2014	-34,42	700,95	Acqua limpida Pozzetto fuori terra
2	26/06/2014	-40,93	694,44	-
3	25/11/2014	-70	665,37	Realizzato pozzetto in cemento e ghisa. Piezometro Asciutto

Rilievi fotografici

Acq. sotterranee
A sot_15



Committente:

ital SARC

Monitoraggio Ambientale:

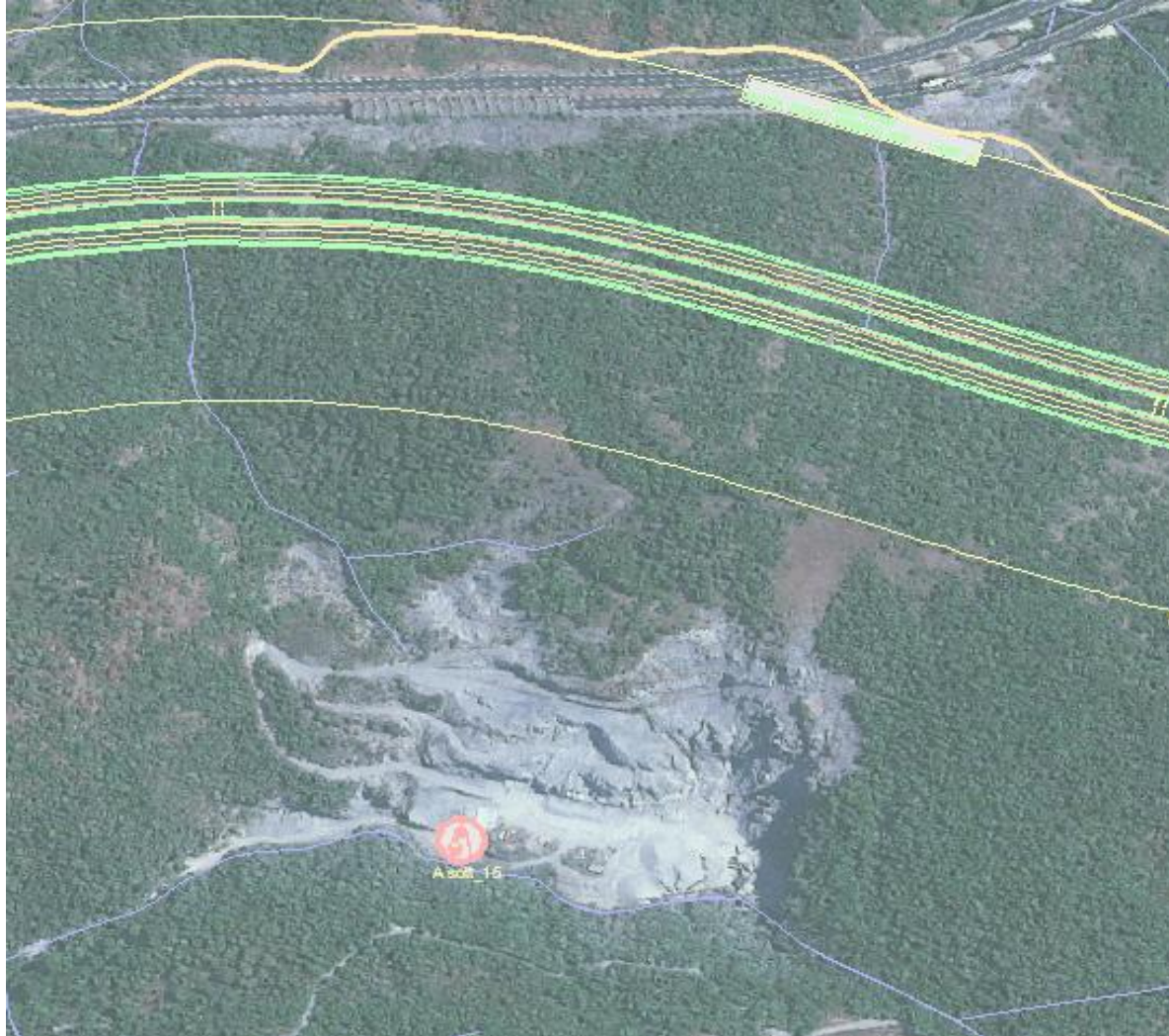


COMPONENTE ACQUE
SOTTERRANEE

ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO
1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^

Foto aerea cantiere/sito di riferimento con ubicazione del
piezometro

Acq. sotterranee
A sot_15



Legenda



MONITORAGGIO ACQUE
SOTTERRANEE

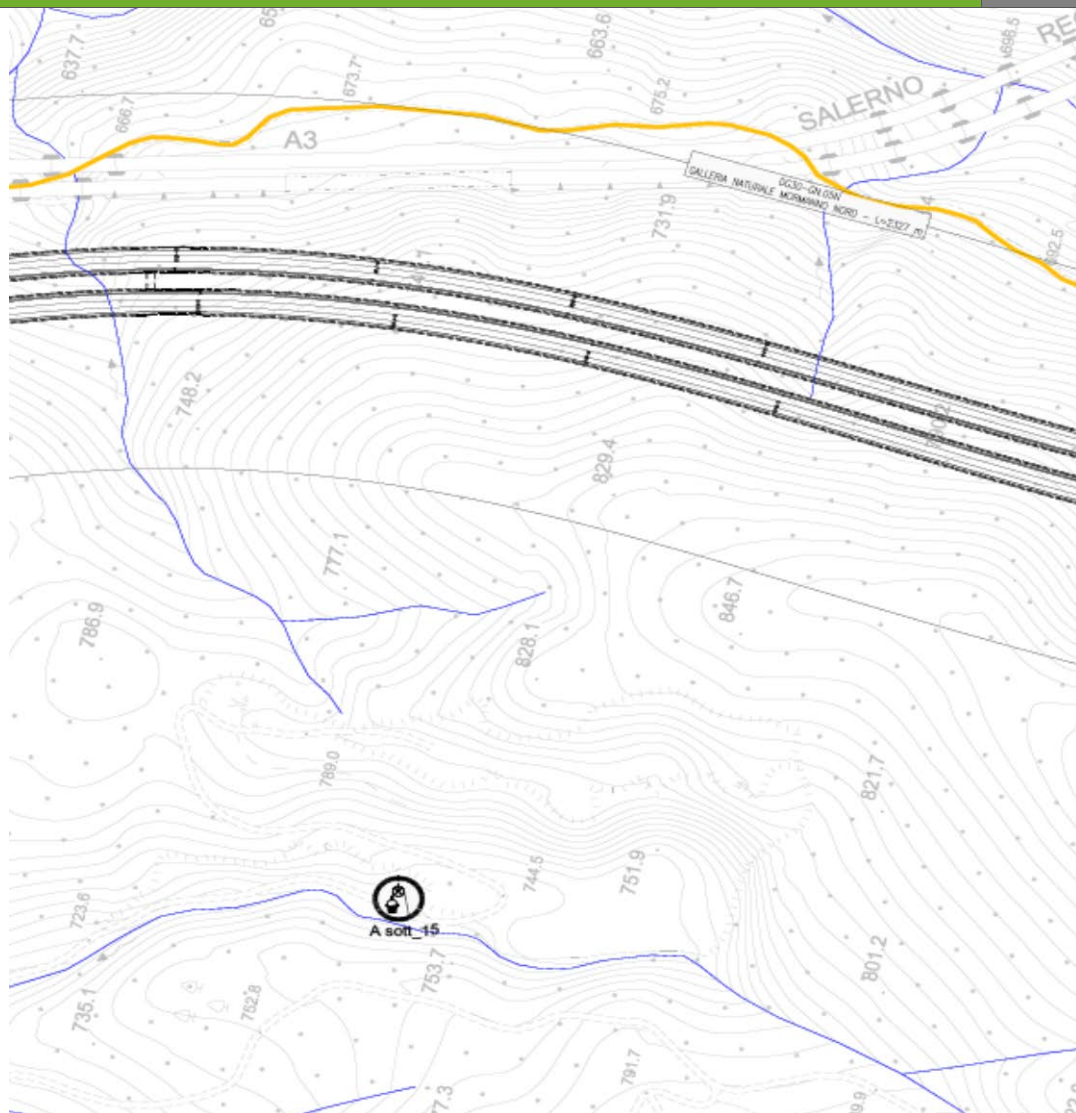
Scala

1:5.000

Schede di Monitoraggio – Acque sotterranee

Planimetria cartografica di dettaglio con ubicazione del piezometro

Acq. sotterranee
A sott_15



Legenda



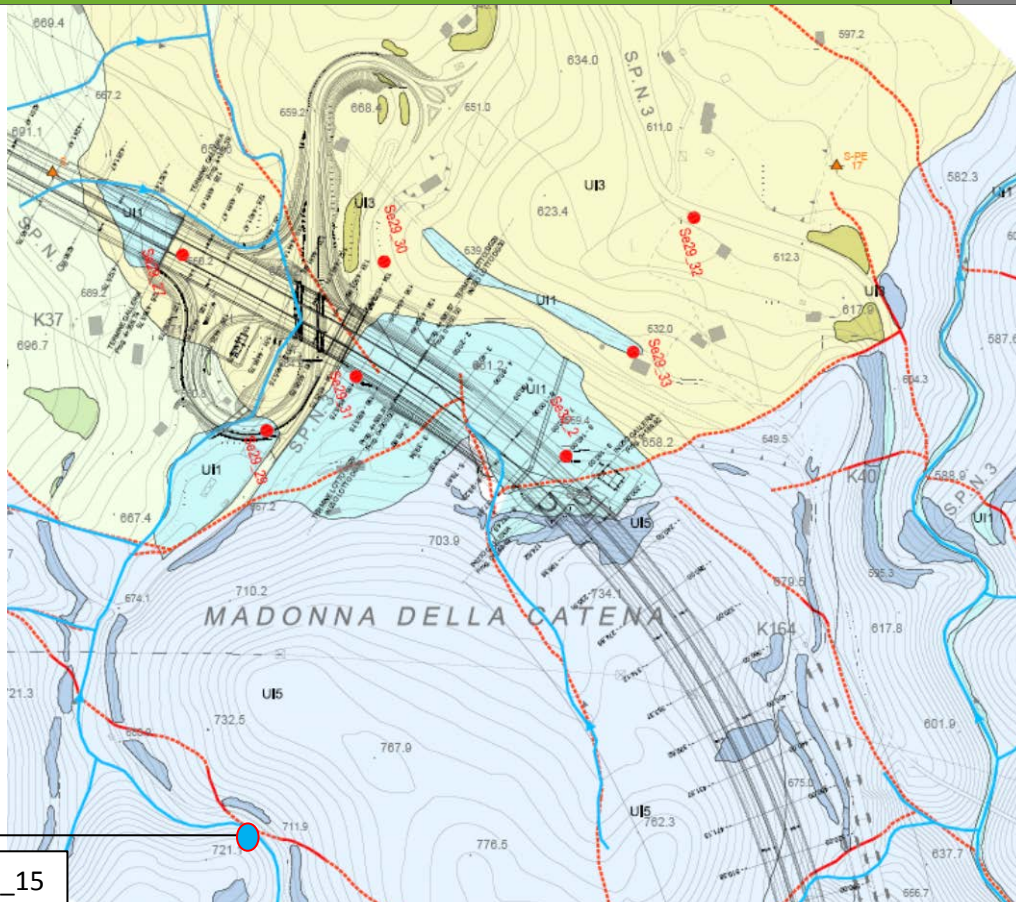
MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Stralcio della carta idrogeologica del sito

Acq. sotterranee
A sot_15



A SOT_15

LEGENDA

Unità idrogeologiche	Unità geologiche	Grado di permeabilità (norma AFTES, 2003)				
		10 ⁻¹ m/s K5 - quasi infinito	10 ⁻² m/s K4 - molto alto	10 ⁻³ m/s K3 - alto	10 ⁻⁴ m/s K2 - medio	10 ⁻⁵ m/s K1 - basso
Permeabilità primaria per porosità	UI1 - Unità dei depositi attuali, recenti e antichi di origine mista	Riperti e terrapieni di origine antropica; coltri eluvio-colluviali; breccie di versante; detrito di falda; alluvioni recenti di fondovalle; accumulo di frana; alluvioni antiche terrazzate. (Deposit incoerenti con elementi grossolani ghiaiosi e matricessabbioso-siltosa in proporzioni variabili)				
	UI2 - Unità dei depositi fluviolacustri	UI2a	Depositi fluviolacustri (Altenanze di ghiale, sabbie, silt argillosi e argille siltose e talvolta sottili livelli torbosi)			
Permeabilità secondaria per fratturazione	UI3 - Unità costituita in prevalenza da argilliti, argilloscisti e calcescisti	UI2b	Depositi fluviolacustri del Mercure. (Deposit conglomeratici ghiaioso-sabbiosi con livelli fini siltoso-sabbiosi)			
	UI4 - Unità costituita da rocce carbonatiche con intercalazioni mamoso-argilliche	U. di Diamante-Terranova. (Argilloscisti, filladi con intercalazioni di quarziti e calcescisti) Scisti del Fiume Lao. (Argilliti, argilloscisti con rare intercalazioni di calcareniti e arenarie) Flysch argillitici. (Argilliti e argilliti mamosse con sottili intercalazioni di calcareniti e arenarie)				
	UI5 - Unità costituita da rocce calcareo-dolomitiche	F. di Colle Trodo. (Calcareniti e breccie calcaree alternate a argille, calcari mamosi, mame argillose) Breccie calcaree e calcari. (Calcari microcristallini e breccie carbonatiche) F. di Serra Bonangelo e Grisolia. (Calcari e calcari dolomitici compatti e stratificati) Dolomie. (Dolomie e dolorenti a stratificazione grossolana) U. Pollino-Ciaglia. (Calcari e dolomie stratificati)				



F = Fratturazione C = Carsismo

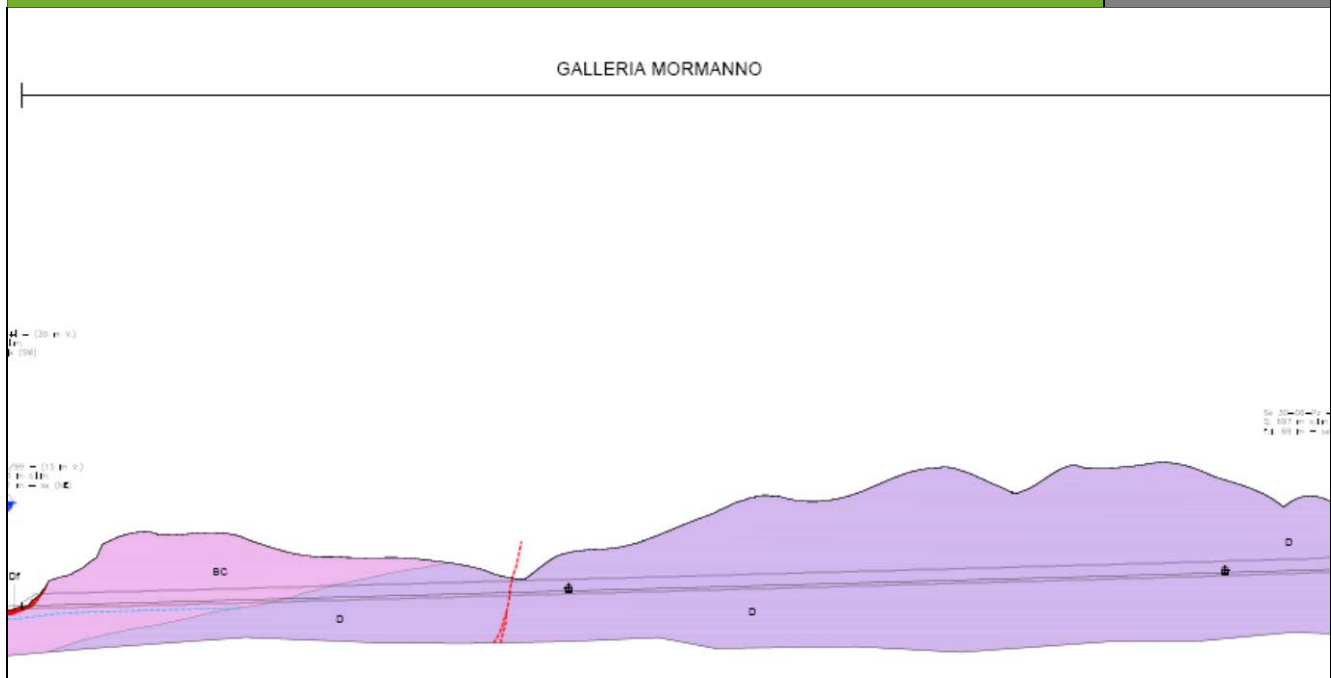
Legenda

Scala

1:2.000

Stralcio del profilo geologico/idrogeologico

Acq. sotterranee
A sot_15



Legenda

Scala 1:2.000

LEGENDA

DEPOSITI DETRITICI QUATERNARI (Pliocene - Olocene)

- R** Riperti e terrapieni di origine antropica (R). Depositi ghiaioso-sabbiosi ben classificati e compattati artificialmente (terrapieni), oppure accumuli eterometrici non addensati e non classificati (riperti). (Olocene).
- Ec** Coltri eluvio-colluviali. (Ec). Depositi aerati, poco compattati e cementati, a struttura matrix-supported con matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa e ciottoli di piccole dimensioni. (Olocene).
- Df** Detrito di falda (Df). Deposito caratterizzato da struttura open-work e clast-supported, costituito da blocchi e ciottoli angolosi, eterometrici e non sferici, immersi in una matrice sabbioso-siltosa subordinata rispetto alla frazione grossolana. (Olocene).
- ALa** Alluvioni di fondovalle recenti e attuali (ALr). Depositi non cementati e scarsamente addensati, costituiti da ghiaie e ciottoli eterometrici ad arrotondamento e sfericità variabile, immersi in matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa a vario grado di alterazione. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast supported e la stratificazione si presenta da grossolana a ben evidente. (Olocene).
- ALa** Alluvioni antiche terrazzate (ALa). Depositi a prevalente componente ghiaiosa, non cementati o debolmente cementati, localmente addensati e costituiti essenzialmente da ghiaie e ciottoli arrotondati immersi in matrice sabbioso-siltosa a vario grado di alterazione. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast-supported, mentre la stratificazione non è sempre evidente. (Pleistocene-Olocene).
- FL** Depositi fluviolacustri (FL). Altemanze di ghiaie, sabbie, silt argillosi e argille siltose. Il deposito presenta struttura variabile da clast a matrix supported, stratificazione discontinua e talvolta sottili livelli torbosi. (Pleistocene inf.-medio).
- FLM** Depositi fluviolacustri del Mercure (FLM). Depositi conglomeratici di origine fluviale intercalati da livelli fini lacustri. I conglomerati sono costituiti da ciottoli eterometrici e poligenici scarsamente arrotondati, da frequenti ghiaie e da matrice fine prevalentemente sabbiosa. Il deposito si presenta scarsamente cementato ed è caratterizzato da struttura clast-supported e stratificazione grossolana. Le porzioni fini sono costituite da sabbie siltose debolmente argilose a struttura matrix supported e stratificazione evidente materializzata da lamine piano parallele. (Pleistocene inf.-medio).

SUBSTRATO ROCCIOSO PRE-QUATERNARIO (Triassico-Miocene inf.)

- Unità ofiolitiche**
- DT** Unità di Diamante-Terranova (DT). Unità costituita da argiliosilti, fillati di colore da grigiastro a verdastro con intercalazioni quarzitiche e calcesciti. (Giurassico sup. - Cretaceo inf.)
- Unità Lungro-Verbicario**
- SL** Scisti del Fiume Lao (S). Argilliti e argiliosilti di colore da grigiastro a verdognolo caratterizzati da intercalazioni centimetriche di quarziti. In alcune porzioni sono state inoltre osservate frequenti intercalazioni centimetriche di arenarie prive di componente carbonatica. (Burdigaliano)
- Fy** Flysch argillifici (Fy). Altemanze di argilliti e argilliti-marnose di colore da giallo ocra a verde olivastro, intervallate a sottili livelli centimetrico-decimetici di calcareniti e arenarie. (Miocene inf.)
- Tr** Formazione di Colle Trodo (Tr). Calcareniti e breccie calcaree di colore da grigio a blu scuro, alternate ad argille siltose, calcari marnosi e marni-argilose varicolori. (Eocene medio - Aquitaniano)
- BC** Breccie calcaree e calcari (BC). Calcari microcristallini compatti di colore grigio intercalati da breccie carbonatiche di origine sedimentaria e livelli conglomeratici a ciottoli carbonatici. I clasti/ciottoli presentano dimensioni centimetrico-decimetriche e sono immersi in una matrice micritica. (Maastrichtiano - Paleocene)
- BG** Formazioni di Serra Bonangelo e di Grisolia (BG). Formazioni indistinguibili sul terreno costituite da calcari mistici di colore grigio scuro o nero, calcari stratalitici caratterizzati da intercalazioni di marni rosse e gialle e calcari dolomitici di colore grigio chiaro, compatti e stratificati. All'interno dei calcari dolomitici è stata osservata la presenza di selce grigio-scuro. (Noricco sup. - Retico/Hettangiano - Lias/Dogger)
- D** Dolomie (D). Dolomie di colore grigio chiaro/oscuro o nero, a grana medio fine e latura lesatura saccharoide. Talvolta sono presenti dei livelli di dolocreniti di colore nerastro costituite da arenarie medio-fini di dolomie. L'ammasso è caratterizzato da una stratificazione metrica/plurimetria grossolana e poco evidente alla mesoscala, nonché da un elevato ed eterogeneo grado di fratturazione. (Noricco)

ELEMENTI GEOLOGICI, STRUTTURALI E GEOMORFOLOGICI

- Limiti geologici
- Superfici di faglia certe
- Superfici di faglia presunte
- Superfici di sovraccamento certe (thrust)

Descrizione delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche generali e di dettaglio del sito

Il piezometro si colloca in corrispondenza del fondo di un'incisione avente direzione all'incirca N-S che si sviluppa sui rilievi calcareo-dolomitici Madonna della Catena, su cui si imposta la nuova galleria Colle di Mormanno.

Il punto di monitoraggio è ubicato a circa 350 m ad ovest dei due tunnel autostradali di progetto. La quota di boccaforo è a circa 735 m s.l.m., superiore di 55-60 metri rispetto alla quota livelletta delle gallerie.

L'assetto geologico strutturale è dominato dalla presenza delle successioni carbonatiche dell'Unità di Lungro-Verbicaro, che formano l'ossatura del territorio costituente l'intera dorsale attraversata dalla galleria. Dette Unità sono principalmente costituite da dolomie di colore chiaro/scuro, a grana medio fine, con associati livelli di doloareniti di colore nerastro costituite da arenarie medio-fini di dolomie. L'ammasso è caratterizzato da una stratificazione metrica/plurimetrica grossolana e poco evidente alla mesoscala, nonché da un elevato ed eterogeneo grado di fratturazione; diviene molto più evidente alla macroscale in quanto presenta spaziatura da metrica a plurimetrica. Il grado di fratturazione dell'ammasso è fortemente eterogeneo in quanto sono state osservate porzioni integre e molto competenti alternate ad ampi settori fortemente tettonizzati e fratturati.

Dal punto di vista idrogeologico, l'ammasso dolomitico rappresenta un complesso caratterizzato da permeabilità secondaria per fratturazione, localmente aumentata a causa degli effetti carsici che tali litotipi possono facilmente sviluppare. Sulla base dell'elevato grado di fratturazione espresso dagli ammassi rocciosi è stato attribuito all'unità un grado di permeabilità medio (K2) variabile fino a molto alto (K4).

Il rilievo dolomitico (D) entro cui verrà scavata la galleria Mormanno non sembra evidenziare la presenza di una superficie piezometrica alle quote di scavo; tale interpretazione deriva dalle misure effettuate nel piezometro Se30_6 (eseguito in sede di progetto esecutivo) e dalla quasi totale assenza di sorgenti censite oppure osservate durante i rilievi di terreno. In tutta la dorsale dolomitica l'unica emergenza idrica segnalata si colloca infatti in corrispondenza del versante opposto del Fiume Battendiero e pertanto non è soggetta a influenza da parte dello scavo della Galleria.

Il piezometro A_sott_15 è interamente perforato in dolomie molto fratturate. La quota di fondo piezometro (circa 665 m s.l.m.) appare inferiore di circa 25 m rispetto alla quota della livelletta della galleria Colle di Mormanno.

La prima lettura effettuata (aprile 2014) sembra evidenziare la presenza di un livello di falda distribuito a profondità di circa -34 m da p.c., che potrebbe rappresentare il tetto dell'acquifero presente nell'ammasso calcareo dolomitico fratturato, ovvero costituire un accumulo idrico all'interno del foro in parte legato alle infiltrazioni d'acqua provenienti dalla vicina incisione, in parte dovuto alle acque residue utilizzate in sede di perforazione.

Nella seconda lettura, del giugno 2014, si registra un abbassamento di circa 6 metri del livello idrico all'interno del piezometro.

La profondità del tetto dell'acquifero corrisponde a una quota dell'ordine rispettivamente di 700-694 m s.l.m., superiore rispetto a quella di fondo scavo della galleria, che nel tratto più vicino al piezometro è a quote di 688 m s.l.m.

Nella prima lettura della fase di Corso d'opera, del novembre 2014, il piezometro è risultato asciutto, con un abbassamento di oltre 30 metri rispetto alla precedente lettura.

Strumentazione adottata per il monitoraggio e il prelievo dei campioni

Freatimetro

Campionatore manuale Bailer + Corda

Bottiglie per campionamento acqua + bottiglie preacidificate per metalli + Vials

Spurgo piezometro

Scheda risultati

Acq. sotterranee
A sot_15

Gruppo 1	Unità di misura	I lettura 18/12/2014	II lettura	III lettura
Temperatura dell'aria	°C	8,21		
Temperatura dell'acqua	°C	5,04		
Ossigeno ppm	mg/l	7,58		
Ossigeno %	%	66,1		
Conducibilità	mS/cm	545		
pH	-	8,36		
Potenziale RedOx	mV	24,3		

Gruppo 2	Unità di misura	I lettura 18/12/2014	II lettura	III lettura
Idrocarburi totali	mg/l	<0,1		
TOC	mg/l	6,60		
Tensioattivi anionici	mg/l	<0,1		
Tensioattivi non ionici	mg/l	<0,1		
Cromo totale	µg/l	<1		
Cromo VI	µg/l	<1		
Ferro	µg/l	<20		
Alluminio	µg/l	<20		


Gruppo 3	Unità di misura	I lettura 18/12/2014	II lettura	III lettura
Nichel	µg/l	<1		
Zinco	µg/l	<1		
Piombo	µg/l	<1		
Cadmio	µg/l	<1		
Arsenico	µg/l	<1		
Manganese	µg/l	<1		
Rame	µg/l	<1		

Gruppo 4	Unità di misura	I lettura 18/12/2014	II lettura	III lettura
Calcio	mg/l	85		
Sodio	mg/l	5,3		
Magnesio	mg/l	26		
Potassio	mg/l	1,10		
Nitrati	mg/l	16,8		
Cloruri	mg/l	5		
Solfati	mg/l	12,9		

Note

Acq. sotterranee
A sot_15

I MISURA CO (18/12/2014) – l'acqua presente all'interno del piezometro è stata ritrovata alla profondità di fondo pozzo. Dalle analisi chimiche di laboratorio sui campioni di acqua i valori riscontrati sono entro i limiti normativi.

Committente: ital SARC	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Componente Ambientale	Acque sotterranee
Codice Monitoraggio	ACQUE SOTTERRANEE A sot_15v
Tipologia indagine	Corso d'Opera - Anno 2014

Localizzazione del punto/areale di monitoraggio

Tratta di appartenenza	DG-30
-------------------------------	-------

Comune	Mormanno	Provincia	Cosenza
Distanza dal Tracciato	120 m	Progressiva di progetto	km 0+800

Codice del cantiere/sito di riferimento	A_SOTT_15v	Destinazione d'uso post operam del cantiere/sito di riferimento	Pista di servizio
--	------------	--	-------------------


Coordinate geografiche rettilinee		Coordinate geografiche	
Long: 583874.03 m E	Lat: 4416373.70 m N	Long: 15°58'51.82"E	Lat: 39°53'35.83"N

Descrizione del sito

Piezometro a tubo aperto ubicato lungo una pista di servizio probabilmente utilizzata durante la realizzazione della prima autostrada che permette l'accesso all'attuale viadotto Battendiero I e che si trova 60 m circa a valle del nuovo asse autostradale della nuova galleria naturale Mormanno (canna nord).

Caratterizzazione sintetica del sito

Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere <input checked="" type="checkbox"/>
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Viabilità (strade comunali, provinciali, ecc..) interferente <input checked="" type="checkbox"/>	Riserva naturale - SIC - ZPS	Imbocco galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	altro	Imbocco galleria artificiale
Aree degradate	Bosco	Trincea
Versante boscato	Corso d'acqua	Rilevato
Versante privo di vegetazione <input checked="" type="checkbox"/>	Falda <input checked="" type="checkbox"/>	Viadotto

Committente: ital SARC	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Nucleo - edificio di interesse storico	
Cimitero	

Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	
---	--

Svincolo	
Area di servizio	
Area di stoccaggio	
Viabilità di cantiere	

Dati di monitoraggio/misure

Piezometro ambientale 3''	Quota boccapozzo (m s.l.m.)	Altezza boccapozzo (m da p.c.)	Profondità Piezometro (m)	Tratto Fenestrato (da m a m)
Tubo aperto	690,23	-0,12	-45	1.5-45

NUMERO MISURE	Data Misure	Misure piezometriche (m da boccapozzo)	Quote piezometriche (m s.l.m.)	Note
1	18/12/2014	-44,91	645,32	Acqua di fondo pozzo.
2				
3				

Rilievi fotografici

Acq. sotterranee
A sot_15v



MONITORAGGIO DEL LIVELLO DI FALDA
Piezometro A SOT_15v

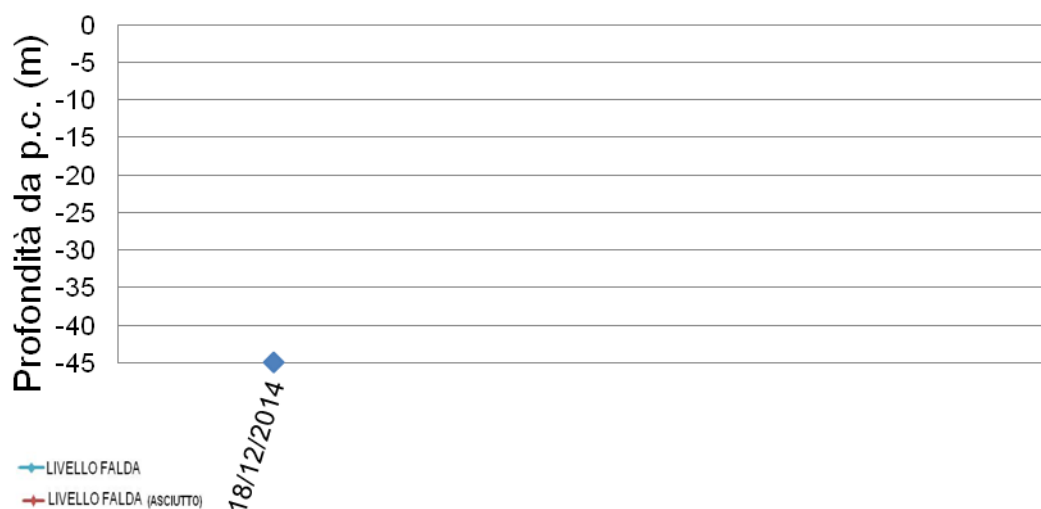
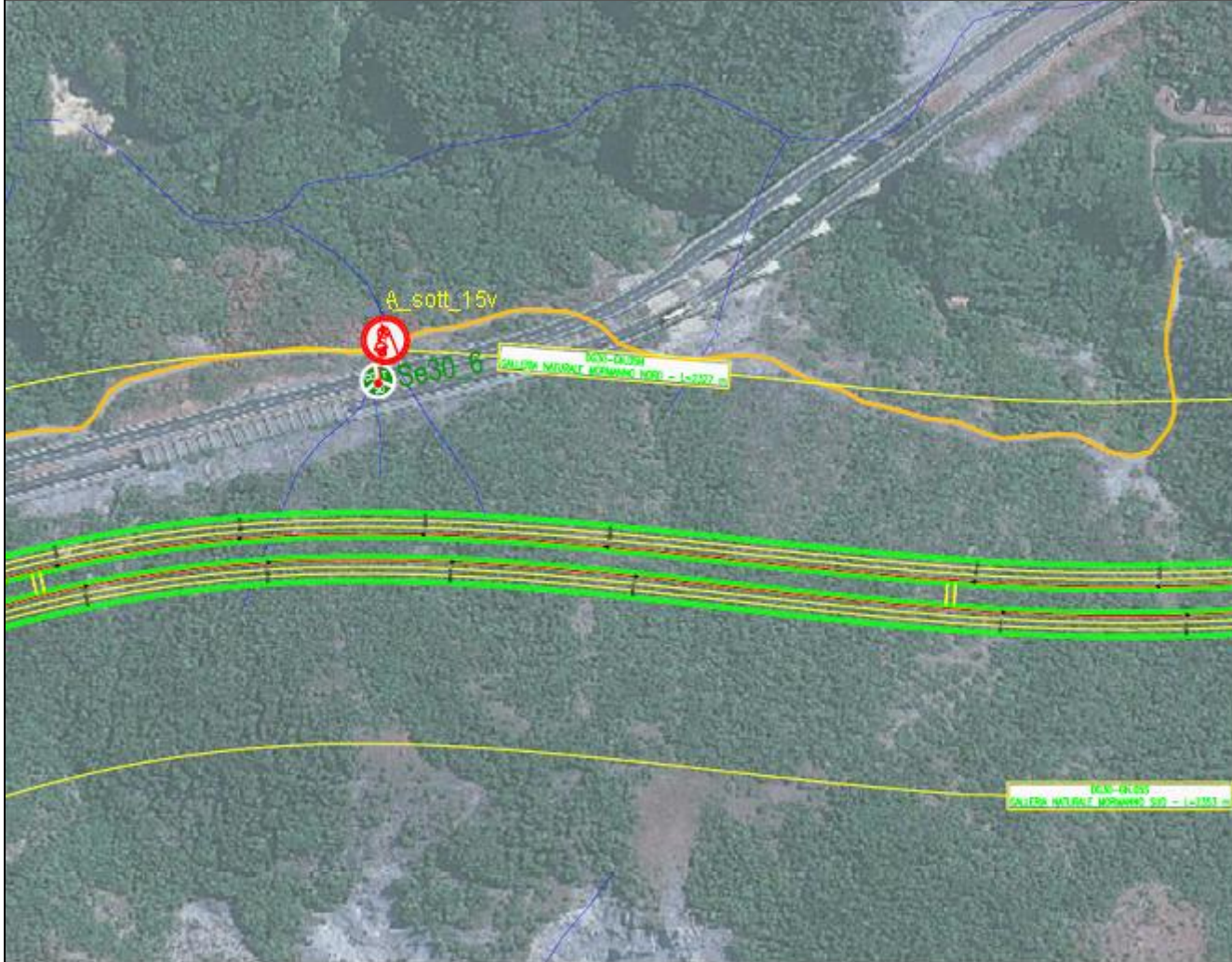



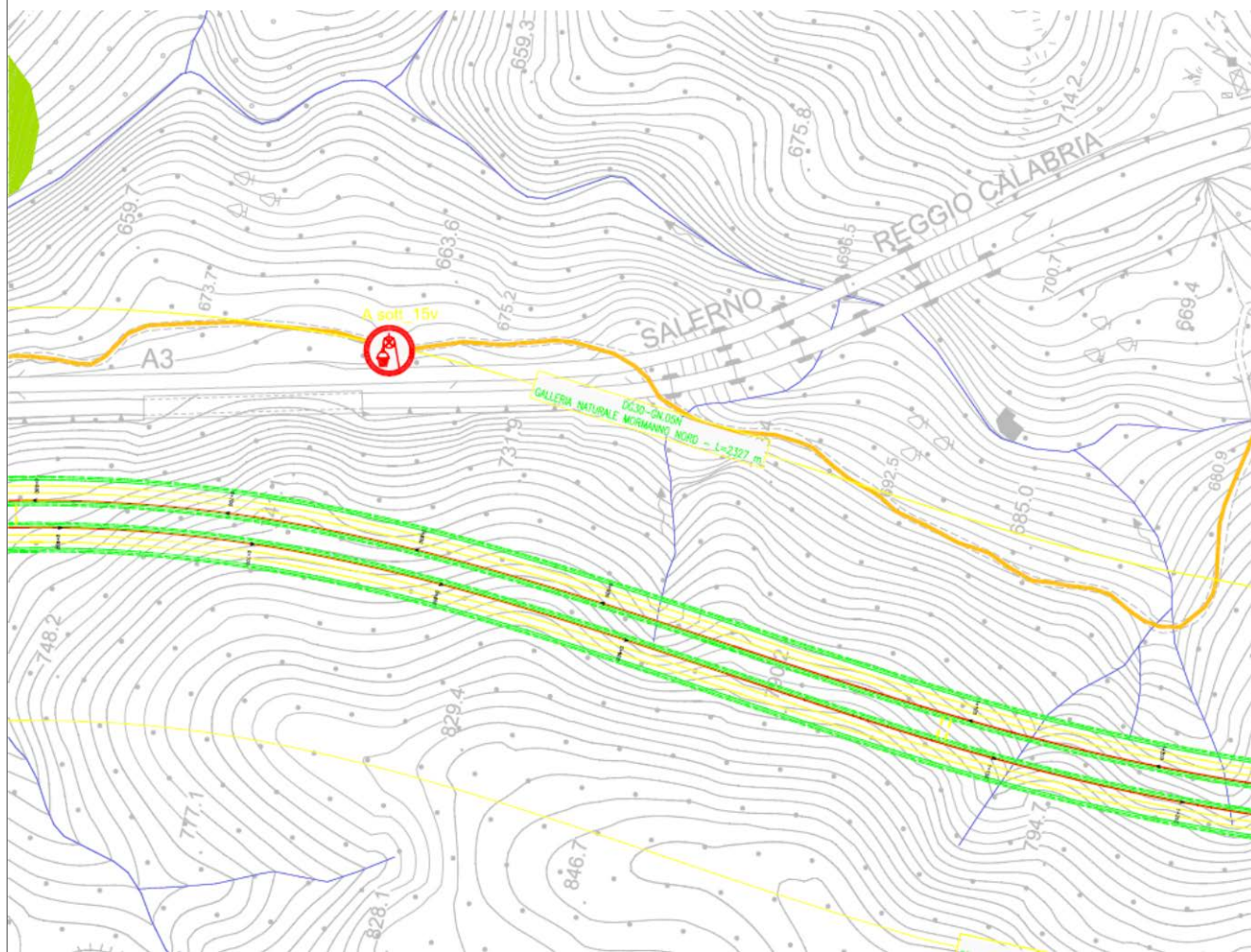
Foto aerea cantiere/sito di riferimento con ubicazione del piezometro Acq. sotterranee
A sot_15v



Legenda	 MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE
Scala	1:5.000

Planimetria cartografica di dettaglio con ubicazione del piezometro

Acq. sotterranee
A sot_15v



Legenda



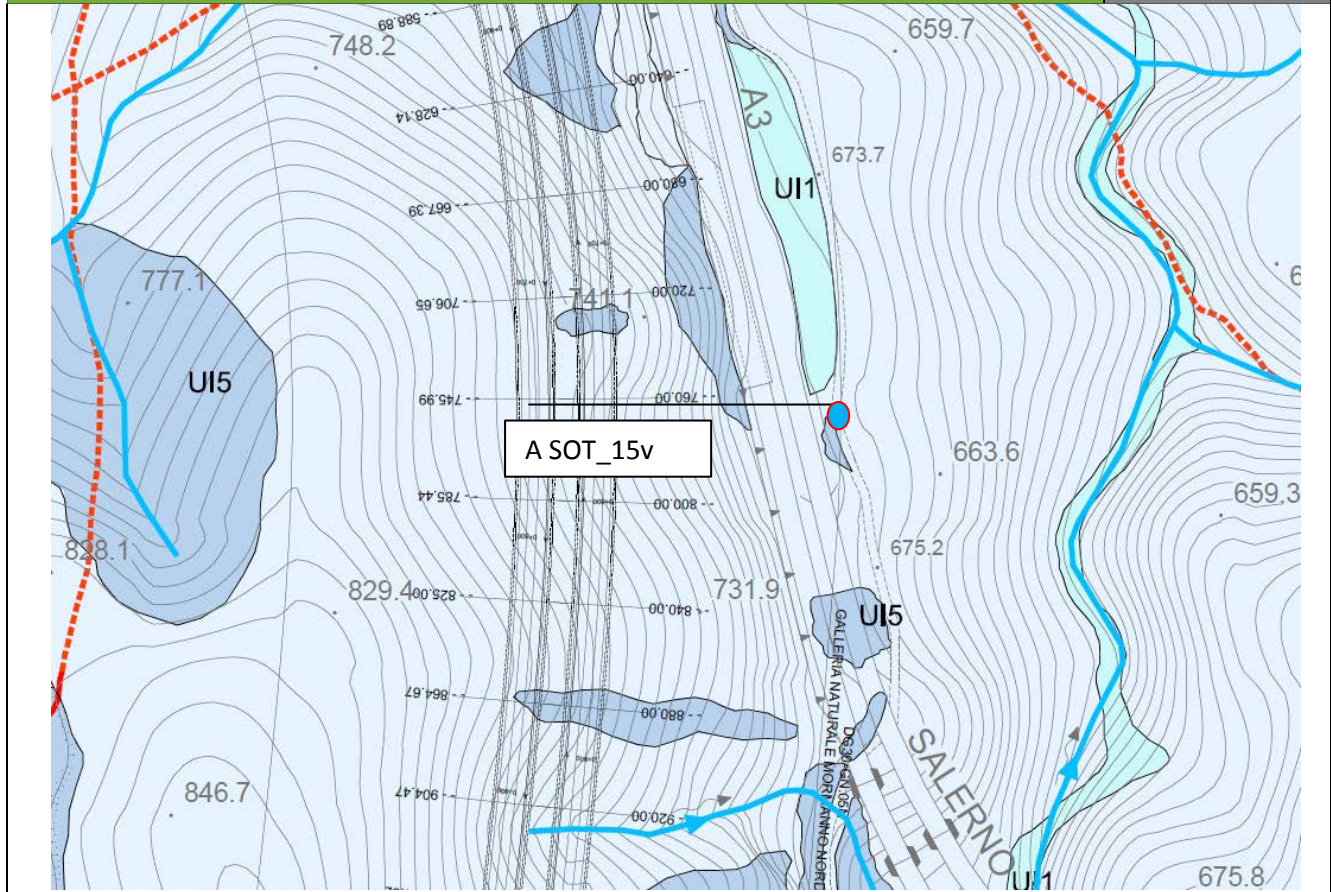
MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Stralcio della carta idrogeologica del sito

Acq. sotterranee
A sot_15v



Legenda

LEGENDA

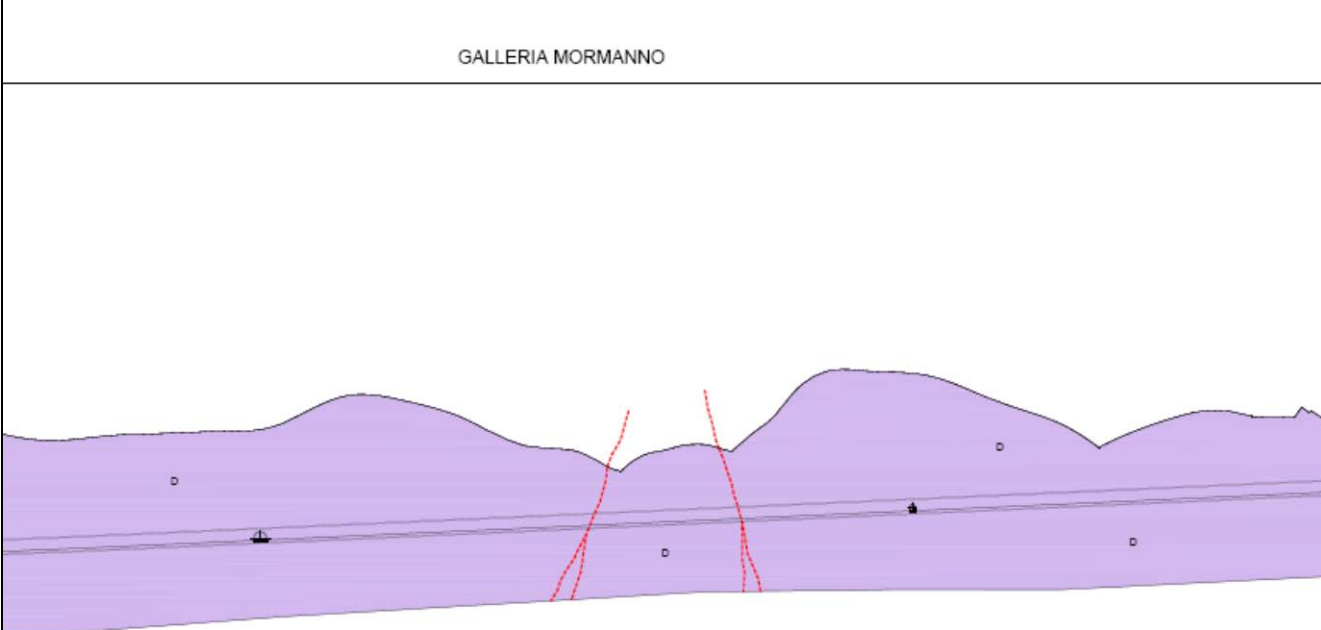
Unità idrogeologiche	Unità geologiche	Grado di permeabilità (norma AFES, 2003)				
		10 ⁻¹ m/s K5 - quasi infinita	10 ⁻² m/s K4 - molto alto	10 ⁻³ m/s K3 - alto	10 ⁻⁴ m/s K2 - medio	10 ⁻⁵ m/s K1 - basso
Permeabilità primaria per porosità	UI1 - Unità dei depositi attuali, recenti e antichi di origine mista					
	UI2 - Unità dei depositi fluviolacustri					
Permeabilità secondaria per fratturazione	UI3 - Unità costituita in prevalenza da argilliti, argiloscisti e calcescisti					F
	UI4 - Unità costituita da rocce carbonatiche con intercalazioni marnoso-argillitiche				F - C	
	UI5 - Unità costituita da rocce calcareo-dolomitiche				F - C	

aff / sub F = Fratturazione C = Carsismo

Scala

1:2.000

Stralcio del profilo geologico/idrogeologico	Acq. sotterranee A sot_15v
---	---------------------------------------



Legenda	<p>LEGENDA</p> <p>DEPOSITI DETRITICI QUATERNARI (Pliocene - Olocene)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; border: 1px solid black; background-color: #cccccc; text-align: center;">R</td> <td>Riperti e terrapieni di origine antropica (R). Depositi ghiaioso-sabbiosi ben classati e compattati artificialmente (terrapieni), oppure accumuli eterometrici non addensati e non classati (riporti). (Olocene).</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; background-color: #fff9c4; text-align: center;">Ec</td> <td>Coltri eluvio-colluviali. (Ec). Depositi aerati, poco compattati e cementati, a struttura matrix-supported con matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa e ciottoli di piccole dimensioni. (Olocene).</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; background-color: #fff9c4; text-align: center;">Df</td> <td>Detrito di falda (Df). Deposito caratterizzato da struttura open-work e clast-supported, costituito da blocchi e ciottoli angolosi, eterometrici e non sferici, immersi in una matrice sabbioso-siltosa subordinata rispetto alla frazione grossolana. (Olocene).</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; background-color: #bbdefb; text-align: center;">ALr</td> <td>Alluvioni di fondovalle recenti e attuali (ALr). Depositi non cementati e scarsamente addensati, costituiti da ghiaie e ciottoli eterometrici ad arrotondamento e sfericità variabile, immersi in matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast supported e la stratificazione si presenta da grossolana a ben evidente. (Olocene).</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; background-color: #bbdefb; text-align: center;">ALa</td> <td>Alluvioni antiche terrazzate (ALa). Depositi a prevalente componente ghiaiosa, non cementati o debolmente cementati, localmente addensati e costituiti essenzialmente da ghiaie e ciottoli arrotondati immersi in matrice sabbioso-siltosa a vario grado di alterazione. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast-supported, mentre la stratificazione non è sempre evidente. (Pleistocene-Olocene).</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; background-color: #fff9c4; text-align: center;">FL</td> <td>Depositi fluviolacustri (FL). Alleanze di ghiaie, sabbie, silti argillosi e argille siltose. Il deposito presenta struttura variabile da clast a matrix supported, stratificazione discontinua e talvolta sottili livelli torbosi. (Pleistocene inf.-medio).</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; background-color: #fff9c4; text-align: center;">FLM</td> <td>Depositi fluviolacustri del Mercure (FLM). Depositi conglomeratici di origine fluviale intercalati da livelli fini lacustri. I conglomerati sono costituiti da ciottoli eterometrici e poligenici scarsamente arrotondati, da frequenti ghiaie e da matrice fine prevalentemente sabbiosa. Il deposito si presenta scarsamente cementato ed è caratterizzato da struttura clast-supported e stratificazione grossolana. Le porzioni fini sono costituite da sabbie siltose debolmente argilose a struttura matrix supported e stratificazione evidente materializzata da lamine piano parallele. (Pleistocene inf.-medio).</td> </tr> </table>	R	Riperti e terrapieni di origine antropica (R). Depositi ghiaioso-sabbiosi ben classati e compattati artificialmente (terrapieni), oppure accumuli eterometrici non addensati e non classati (riporti). (Olocene).	Ec	Coltri eluvio-colluviali. (Ec). Depositi aerati, poco compattati e cementati, a struttura matrix-supported con matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa e ciottoli di piccole dimensioni. (Olocene).	Df	Detrito di falda (Df). Deposito caratterizzato da struttura open-work e clast-supported, costituito da blocchi e ciottoli angolosi, eterometrici e non sferici, immersi in una matrice sabbioso-siltosa subordinata rispetto alla frazione grossolana. (Olocene).	ALr	Alluvioni di fondovalle recenti e attuali (ALr). Depositi non cementati e scarsamente addensati, costituiti da ghiaie e ciottoli eterometrici ad arrotondamento e sfericità variabile, immersi in matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast supported e la stratificazione si presenta da grossolana a ben evidente. (Olocene).	ALa	Alluvioni antiche terrazzate (ALa). Depositi a prevalente componente ghiaiosa, non cementati o debolmente cementati, localmente addensati e costituiti essenzialmente da ghiaie e ciottoli arrotondati immersi in matrice sabbioso-siltosa a vario grado di alterazione. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast-supported, mentre la stratificazione non è sempre evidente. (Pleistocene-Olocene).	FL	Depositi fluviolacustri (FL). Alleanze di ghiaie, sabbie, silti argillosi e argille siltose. Il deposito presenta struttura variabile da clast a matrix supported, stratificazione discontinua e talvolta sottili livelli torbosi. (Pleistocene inf.-medio).	FLM	Depositi fluviolacustri del Mercure (FLM). Depositi conglomeratici di origine fluviale intercalati da livelli fini lacustri. I conglomerati sono costituiti da ciottoli eterometrici e poligenici scarsamente arrotondati, da frequenti ghiaie e da matrice fine prevalentemente sabbiosa. Il deposito si presenta scarsamente cementato ed è caratterizzato da struttura clast-supported e stratificazione grossolana. Le porzioni fini sono costituite da sabbie siltose debolmente argilose a struttura matrix supported e stratificazione evidente materializzata da lamine piano parallele. (Pleistocene inf.-medio).	<p>SUBSTRATO ROCCIOSO PRE-QUATERNARIO (Triassico - Miocene inf.)</p> <p>Unità ofiolitiche</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; border: 1px solid black; background-color: #e0e0e0; text-align: center;">DT</td> <td>Unità di Diamante-Terranova (DT). Unità costituita da argiloscisti, filadi di colore da grigiastro a verdastro con intercalazioni quarzitiche e calcioscisti. (Giurassico sup. - Cretaceo inf.)</td> </tr> </table> <p>Unità Lungro-Verbicaro</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; border: 1px solid black; background-color: #fff9c4; text-align: center;">SL</td> <td>Scisti del Fiume Lao (S). Argilliti e argiloscisti di colore da grigiastro a verdognolo caratterizzati da intercalazioni centimetriche di quarziti. In alcune porzioni sono state inoltre osservate frequenti intercalazioni centimetriche di arenarie prive di componente carbonatica. (Burdigaliano)</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; background-color: #bbdefb; text-align: center;">Fy</td> <td>Flysch argillitici (Fy). Alleanze di argilliti e argilliti-marmose di colore da giallo ocra a verde olivastro, intercalate a sottili livelli centimetrico-decimetri di calcareniti e arenarie. (Miocene inf.)</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; background-color: #bbdefb; text-align: center;">Tr</td> <td>Formazione di Colle Trodo (Tr). Calcareniti e breccie calcaree di colore da grigio a blu scuro, alternate ad argille siltose, calcari marmosi e marme-argilose varicolori. (Eocene medio - Aquitaniano).</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; background-color: #bbdefb; text-align: center;">BC</td> <td>Breccie calcaree e calcari (BC). Calcari microcristallini compatti di colore grigio intercalati da breccie carbonatiche di origine sedimentaria e livelli conglomeratici a ciottoli carbonatici. I clasti/ciottoli presentano dimensioni centimetrico-decimetrie e sono immersi in una matrice micritica. (Maastrichtiano - Paleocene).</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; background-color: #bbdefb; text-align: center;">BG</td> <td>Formazioni di Serra Bonangelo e di Grisolia (BG). Formazioni indistinguibili sul terreno costituite da calcari micritici di colore grigio scuro o nero, calcari stratalitici caratterizzati da intercalazioni di marme rosse e gialle e calcari dolomitici di colore grigio chiaro, compatti e stratificati. All'interno dei calcari dolomitici è stata osservata la presenza di selce grigio-scuro. (Noricco sup. - Retico/Hettangiano - Lias/Dogger).</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; background-color: #bbdefb; text-align: center;">D</td> <td>Dolomie (D). Dolomie di colore grigio chiaro/scuro o nere, a grana medio fine e talora lussulosa saccarosa. Talvolta sono presenti dei livelli di dolareniti di colore nerastro costituite da arenarie medio-fini di dolomie. L'ammasso è caratterizzato da una stratificazione metrica/plurimetria grossolana e poco evidente alla mesoscala, nonché da un elevato ed eterogeneo grado di fratturazione. (Noricco)</td> </tr> </table> <p>ELEMENTI GEOLOGICI, STRUTTURALI E GEOMORFOLOGICI</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px solid black;"> <p>— Limiti geologici</p> <p>— Superfici di faglia certe</p> </td> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px solid black;"> <p>--- Superfici di faglia presunte</p> <p>▲▲▲ Superfici di sovrascorimento certe (thrust)</p> </td> </tr> </table>	DT	Unità di Diamante-Terranova (DT). Unità costituita da argiloscisti, filadi di colore da grigiastro a verdastro con intercalazioni quarzitiche e calcioscisti. (Giurassico sup. - Cretaceo inf.)	SL	Scisti del Fiume Lao (S). Argilliti e argiloscisti di colore da grigiastro a verdognolo caratterizzati da intercalazioni centimetriche di quarziti. In alcune porzioni sono state inoltre osservate frequenti intercalazioni centimetriche di arenarie prive di componente carbonatica. (Burdigaliano)	Fy	Flysch argillitici (Fy). Alleanze di argilliti e argilliti-marmose di colore da giallo ocra a verde olivastro, intercalate a sottili livelli centimetrico-decimetri di calcareniti e arenarie. (Miocene inf.)	Tr	Formazione di Colle Trodo (Tr). Calcareniti e breccie calcaree di colore da grigio a blu scuro, alternate ad argille siltose, calcari marmosi e marme-argilose varicolori. (Eocene medio - Aquitaniano).	BC	Breccie calcaree e calcari (BC). Calcari microcristallini compatti di colore grigio intercalati da breccie carbonatiche di origine sedimentaria e livelli conglomeratici a ciottoli carbonatici. I clasti/ciottoli presentano dimensioni centimetrico-decimetrie e sono immersi in una matrice micritica. (Maastrichtiano - Paleocene).	BG	Formazioni di Serra Bonangelo e di Grisolia (BG). Formazioni indistinguibili sul terreno costituite da calcari micritici di colore grigio scuro o nero, calcari stratalitici caratterizzati da intercalazioni di marme rosse e gialle e calcari dolomitici di colore grigio chiaro, compatti e stratificati. All'interno dei calcari dolomitici è stata osservata la presenza di selce grigio-scuro. (Noricco sup. - Retico/Hettangiano - Lias/Dogger).	D	Dolomie (D). Dolomie di colore grigio chiaro/scuro o nere, a grana medio fine e talora lussulosa saccarosa. Talvolta sono presenti dei livelli di dolareniti di colore nerastro costituite da arenarie medio-fini di dolomie. L'ammasso è caratterizzato da una stratificazione metrica/plurimetria grossolana e poco evidente alla mesoscala, nonché da un elevato ed eterogeneo grado di fratturazione. (Noricco)	<p>— Limiti geologici</p> <p>— Superfici di faglia certe</p>	<p>--- Superfici di faglia presunte</p> <p>▲▲▲ Superfici di sovrascorimento certe (thrust)</p>	<p style="font-weight: bold; font-size: 1.2em;">Scala</p> <p style="font-weight: bold; font-size: 1.2em;">1:2.000</p>
R	Riperti e terrapieni di origine antropica (R). Depositi ghiaioso-sabbiosi ben classati e compattati artificialmente (terrapieni), oppure accumuli eterometrici non addensati e non classati (riporti). (Olocene).																																
Ec	Coltri eluvio-colluviali. (Ec). Depositi aerati, poco compattati e cementati, a struttura matrix-supported con matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa e ciottoli di piccole dimensioni. (Olocene).																																
Df	Detrito di falda (Df). Deposito caratterizzato da struttura open-work e clast-supported, costituito da blocchi e ciottoli angolosi, eterometrici e non sferici, immersi in una matrice sabbioso-siltosa subordinata rispetto alla frazione grossolana. (Olocene).																																
ALr	Alluvioni di fondovalle recenti e attuali (ALr). Depositi non cementati e scarsamente addensati, costituiti da ghiaie e ciottoli eterometrici ad arrotondamento e sfericità variabile, immersi in matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast supported e la stratificazione si presenta da grossolana a ben evidente. (Olocene).																																
ALa	Alluvioni antiche terrazzate (ALa). Depositi a prevalente componente ghiaiosa, non cementati o debolmente cementati, localmente addensati e costituiti essenzialmente da ghiaie e ciottoli arrotondati immersi in matrice sabbioso-siltosa a vario grado di alterazione. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast-supported, mentre la stratificazione non è sempre evidente. (Pleistocene-Olocene).																																
FL	Depositi fluviolacustri (FL). Alleanze di ghiaie, sabbie, silti argillosi e argille siltose. Il deposito presenta struttura variabile da clast a matrix supported, stratificazione discontinua e talvolta sottili livelli torbosi. (Pleistocene inf.-medio).																																
FLM	Depositi fluviolacustri del Mercure (FLM). Depositi conglomeratici di origine fluviale intercalati da livelli fini lacustri. I conglomerati sono costituiti da ciottoli eterometrici e poligenici scarsamente arrotondati, da frequenti ghiaie e da matrice fine prevalentemente sabbiosa. Il deposito si presenta scarsamente cementato ed è caratterizzato da struttura clast-supported e stratificazione grossolana. Le porzioni fini sono costituite da sabbie siltose debolmente argilose a struttura matrix supported e stratificazione evidente materializzata da lamine piano parallele. (Pleistocene inf.-medio).																																
DT	Unità di Diamante-Terranova (DT). Unità costituita da argiloscisti, filadi di colore da grigiastro a verdastro con intercalazioni quarzitiche e calcioscisti. (Giurassico sup. - Cretaceo inf.)																																
SL	Scisti del Fiume Lao (S). Argilliti e argiloscisti di colore da grigiastro a verdognolo caratterizzati da intercalazioni centimetriche di quarziti. In alcune porzioni sono state inoltre osservate frequenti intercalazioni centimetriche di arenarie prive di componente carbonatica. (Burdigaliano)																																
Fy	Flysch argillitici (Fy). Alleanze di argilliti e argilliti-marmose di colore da giallo ocra a verde olivastro, intercalate a sottili livelli centimetrico-decimetri di calcareniti e arenarie. (Miocene inf.)																																
Tr	Formazione di Colle Trodo (Tr). Calcareniti e breccie calcaree di colore da grigio a blu scuro, alternate ad argille siltose, calcari marmosi e marme-argilose varicolori. (Eocene medio - Aquitaniano).																																
BC	Breccie calcaree e calcari (BC). Calcari microcristallini compatti di colore grigio intercalati da breccie carbonatiche di origine sedimentaria e livelli conglomeratici a ciottoli carbonatici. I clasti/ciottoli presentano dimensioni centimetrico-decimetrie e sono immersi in una matrice micritica. (Maastrichtiano - Paleocene).																																
BG	Formazioni di Serra Bonangelo e di Grisolia (BG). Formazioni indistinguibili sul terreno costituite da calcari micritici di colore grigio scuro o nero, calcari stratalitici caratterizzati da intercalazioni di marme rosse e gialle e calcari dolomitici di colore grigio chiaro, compatti e stratificati. All'interno dei calcari dolomitici è stata osservata la presenza di selce grigio-scuro. (Noricco sup. - Retico/Hettangiano - Lias/Dogger).																																
D	Dolomie (D). Dolomie di colore grigio chiaro/scuro o nere, a grana medio fine e talora lussulosa saccarosa. Talvolta sono presenti dei livelli di dolareniti di colore nerastro costituite da arenarie medio-fini di dolomie. L'ammasso è caratterizzato da una stratificazione metrica/plurimetria grossolana e poco evidente alla mesoscala, nonché da un elevato ed eterogeneo grado di fratturazione. (Noricco)																																
<p>— Limiti geologici</p> <p>— Superfici di faglia certe</p>	<p>--- Superfici di faglia presunte</p> <p>▲▲▲ Superfici di sovrascorimento certe (thrust)</p>																																

Descrizione delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche generali e di dettaglio del sito

Il piezometro, recentemente eseguito nell'ambito della fase di monitoraggio in "corso d'opera" ad integrazione della rete di esistente, si colloca in corrispondenza di un'incisione sul versante orientale della dorsale dolomitica Madonna della Catena - Carpineta su cui si imposta la nuova galleria Colle di Mormanno. Il punto di monitoraggio è ubicato a circa 60 m dall'asse della carreggiata nord, con quota di boccaforo a circa 696 m s.l.m., superiore di 4-5 metri dalla quota livelletta del tunnel di progetto.

L'assetto geologico strutturale è dominato dalla presenza delle successioni carbonatiche dell'Unità di Lungro-Verbicaro, che formano l'ossatura del territorio costituente l'intera dorsale attraversata dalla galleria. Dette Unità sono principalmente costituite da dolomie di colore chiaro/scuro, a gran ammedia fine, con associati livelli di doloareniti di colore nerastro costituite da arenarie medio-fini di dolomie. L'ammasso è caratterizzato da una stratificazione metrica/plurimetrica grossolana e poco evidente alla mesoscala, nonché da un elevato ed eterogeneo grado di fratturazione; diviene molto più evidente alla macroscale in quanto presenta spaziatura da metrica a plurimetrica. Il grado di fratturazione dell'ammasso è fortemente eterogeneo in quanto sono state osservate porzioni integre e molto competenti alternate ad ampi settori fortemente tettonizzati e fratturati.

Dal punto di vista idrogeologico, l'ammasso dolomitico rappresenta un complesso caratterizzato da permeabilità secondaria per fratturazione, localmente aumentata a causa degli effetti carsici che tali litotipi possono facilmente sviluppare. Sulla base dell'elevato grado di fratturazione espresso dagli ammassi rocciosi è stato attribuito all'unità un grado di permeabilità medio (K2) variabile fino a molto alto (K4).

Il rilievo dolomitico (D) entro cui verrà scavata la galleria Mormanno non sembra evidenziare la presenza di una superficie piezometrica alle quote di fondo scavo; tale interpretazione deriva dalle misure effettuate nel piezometro Se30_6 (eseguito in sede di progetto esecutivo) e dalla quasi totale assenza di sorgenti censite oppure osservate durante i rilievi di terreno. In tutta la dorsale dolomitica l'unica emergenza idrica segnalata si colloca infatti in corrispondenza del versante opposto del Fiume Battendiero e pertanto non è soggetta a influenza da parte dello scavo della Galleria.

Il piezometro A_sott_15v è interamente perforato in dolomie molto fratturate. La quota di fondo piezometro (circa 666 m s.l.m.) appare inferiore di circa 34 m rispetto alla quota della livelletta di progetto della galleria Colle di Mormanno.

La prima lettura, eseguita nella fase di corso d'opera nel dicembre 2014, non ha evidenziato la presenza di acqua all'interno del piezometro.

Strumentazione adottata per il monitoraggio e il prelievo dei campioni

Freatimetro

Campionatore manuale Bailer + Corda

Bottiglie per campionamento acqua + bottiglie preacidificate per metalli + Vials

Spurgo piezometro

Scheda risultati

Acq. sotterranee
A sot_15v

Gruppo 1	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Temperatura dell'aria	°C	10,12		
Temperatura dell'acqua	°C	11,28		
Ossigeno ppm	mg/l	4,80		
Ossigeno %	%	48,5		
Conducibilità	µS/cm	1657		
pH	-	12,41		
Potenziale RedOx	mV	125,8		

Gruppo 2	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Idrocarburi totali	mg/l			
TOC	mg/l			
Tensioattivi anionici	mg/l			
Tensioattivi non ionici	mg/l			
Cromo totale	mg/l			
Cromo VI	µg/l			
Ferro	µg/l	<20		
Alluminio	µg/l			



Gruppo 3	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Nichel	µg/l	<1		
Zinco	µg/l	<1		
Piombo	µg/l	<1		
Cadmio	µg/l	<1		
Arsenico	µg/l	<1		
Manganese	µg/l	<1		
Rame	µg/l	<1		

Gruppo 4	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Calcio	mg/l	120		
Sodio	mg/l	9,2		
Magnesio	mg/l	25		
Potassio	mg/l	2,10		
Nitrati	mg/l	9,5		
Cloruri	mg/l	70		
Solfati	mg/l	279,9		

Note

Acq. sotterranee
A sot_15v

I MISURA CO (18/12/2014) – Dalle analisi di laboratorio eseguite sui campioni di acqua raccolti, solo i Solfati sono stati trovati in esubero (valore di 279,9 mg/l con limite a 250 mg/l).

Committente: 	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Componente Ambientale	Acque sotterranee
Codice Monitoraggio	ACQUE SOTTERRANEE A sot_17bis
Tipologia indagine	Corso d'Opera - Anno 2014

Localizzazione del punto/areale di monitoraggio

Tratta di appartenenza	DG-31
-------------------------------	-------

Comune	Mormanno	Provincia	Cosenza
Distanza dal Tracciato	56 m	Progressiva di progetto	km 1+400

Codice del cantiere/sito di riferimento	A_SOTT_17 bis	Destinazione d'uso post operam del cantiere/sito di	Imbocco Nord galleria naturale Donna di Marco
--	---------------	--	---


Coordinate geografiche rettilinee		Coordinate geografiche	
Long: 2608278,951	Lat: 4415963,005	Long: 16° 1'56.32"E	Lat: 39°53'20.81"N

Descrizione del sito

Piezometro a tubo aperto sopra l'imbocco nord della galleria naturale Donna di Marco.

Caratterizzazione sintetica del sito

Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere <input checked="" type="checkbox"/>
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Viabilità (strade comunali, provinciali, ecc..) interferente	Riserva naturale - SIC - ZPS	Imbocco galleria naturale <input checked="" type="checkbox"/>
Cascina - fabbricato rurale	altro	Imbocco galleria artificiale <input checked="" type="checkbox"/>
Aree degradate	Bosco	Trincea
Versante boscato <input checked="" type="checkbox"/>	Corso d'acqua	Rilevato
Versante privo di vegetazione	Falda <input checked="" type="checkbox"/>	Viadotto

Committente: ital SARC	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Nucleo - edificio di interesse storico	
Cimitero	

Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	
---	--

Svincolo	
Area di servizio	
Area di stoccaggio	
Viabilità di cantiere	

Dati di monitoraggio/misure

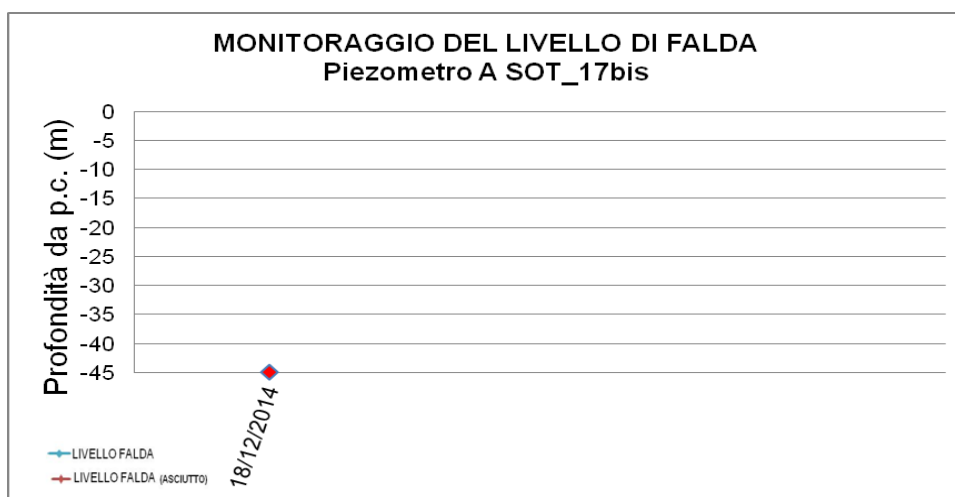
Piezometro ambientale 3"	Quota boccapozzo (m s.l.m.)	Altezza boccapozzo (m da p.c.)	Profondità Piezometro (m)	Tratto Fenestrato (da m a m)
Tubo aperto	931,78	-0,16	-45	0-30

NUMERO MISURE	Data Misure	Misure piezometriche (m da boccapozzo)	Quote piezometriche (m s.l.m.)	Note
1	18/12/2014	-45	-	Piezometro asciutto Pozzetto fuori terra
2				
3				

Rilievi fotografici

Acq. sotterranee
A sot_17bis

ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^



Committente:

ital SARC

Monitoraggio Ambientale:



COMPONENTE ACQUE
SOTTERRANEE

ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO
1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^

Foto aerea cantiere/sito di riferimento con ubicazione del
piezometro

Acq. sotterranee
A sot_17bis



Legenda



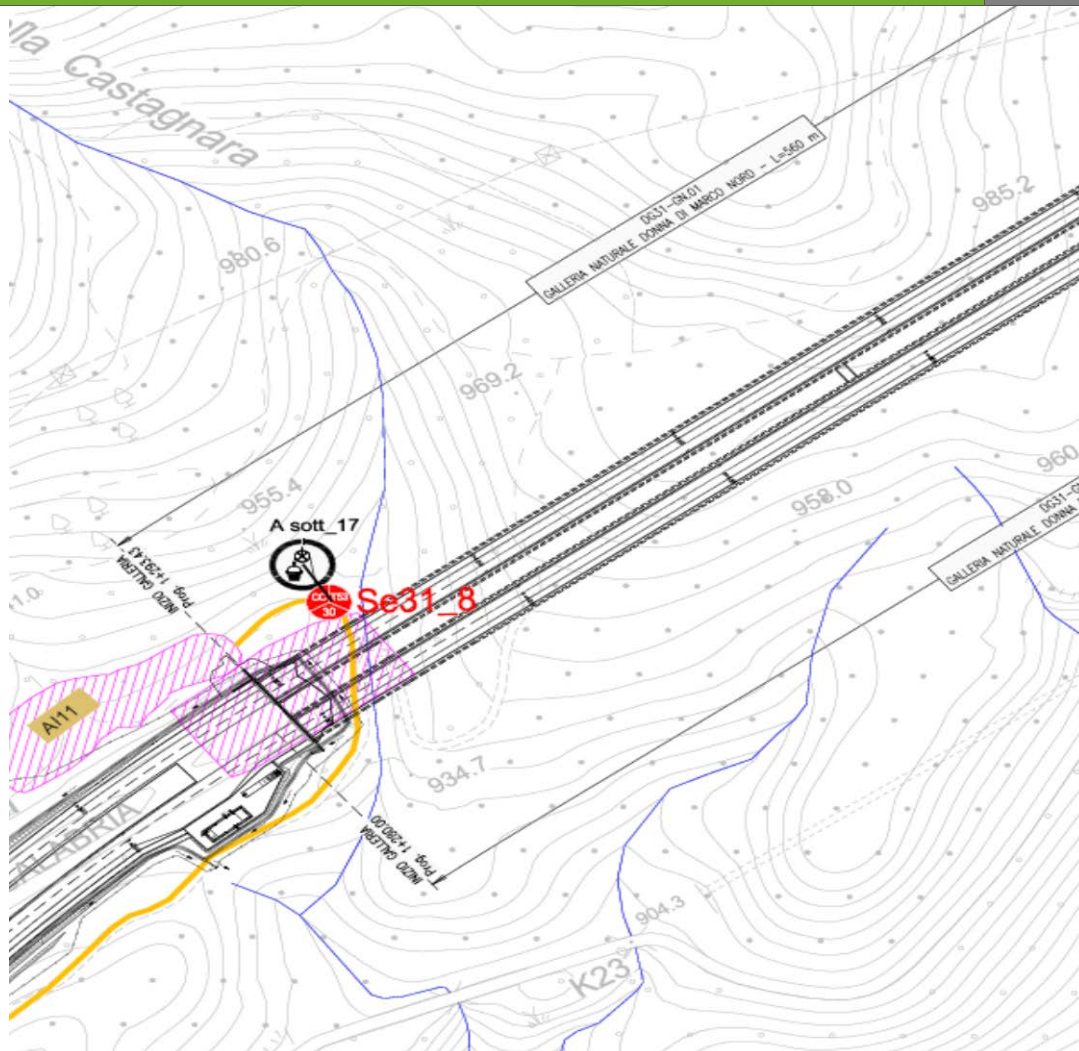
MONITORAGGIO ACQUE
SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Planimetria cartografica di dettaglio con ubicazione del piezometro

Acq. sotterranee
A sot_17bis



Legenda



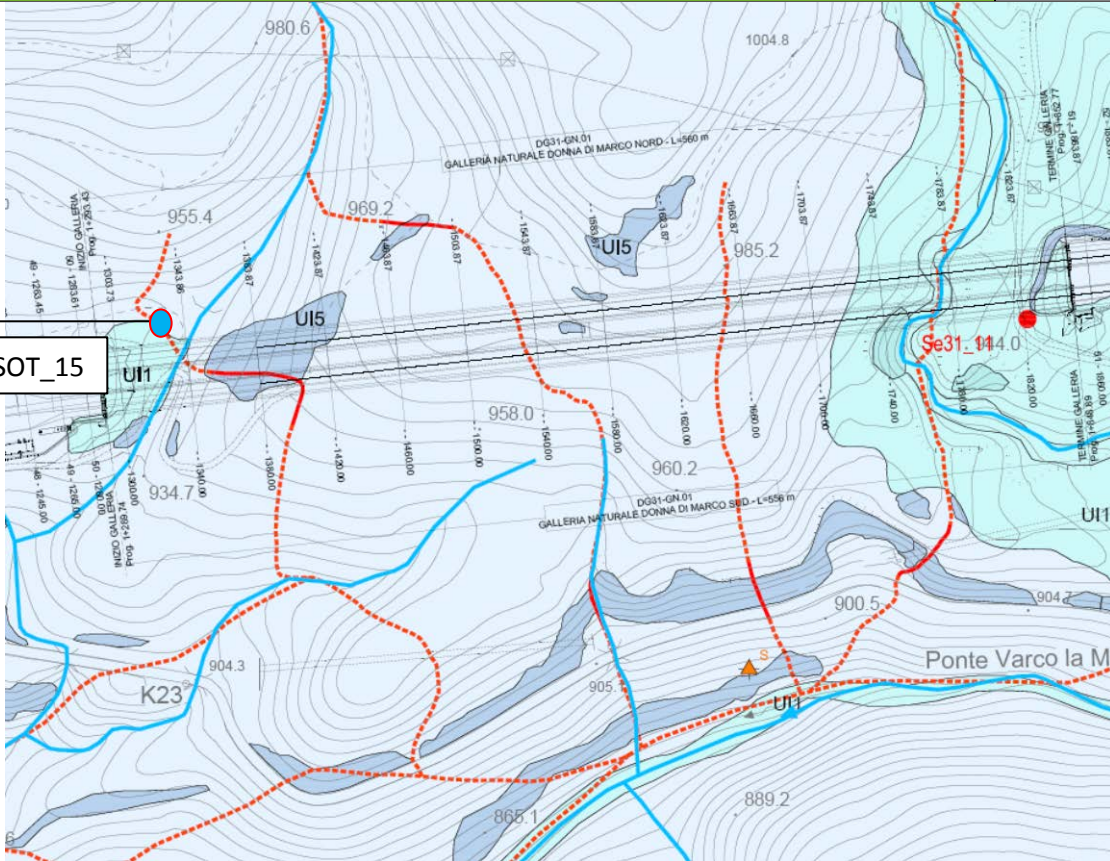
MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Stralcio della carta idrogeologica del sito

Acq. sotterranee
A sot_17bis



A SOT_15

Legenda

LEGENDA

Unità idrogeologiche	Unità geologiche	Grado di permeabilità (norma AFES, 2003)				
		10 ⁻¹ m/s	10 ⁻² m/s	10 ⁻³ m/s	10 ⁻⁴ m/s	10 ⁻⁵ m/s
		K5 - quasi infimo	K4 - molto alto	K3 - alto	K2 - medio	K1 - basso
Permeabilità primaria per porosità	UI1 - Unità dei depositi attuali, recenti e antichi di origine mista	[Color scale from K5 to K1]				
	UI2 - Unità dei depositi fluviolacustri	[Color scale from K5 to K1]				
Permeabilità secondaria per fratturazione	UI3 - Unità costituita in prevalenza da argilliti, argilloscisti e calcoscisti	[Color scale from K5 to K1]				
	UI4 - Unità costituita da rocce carbonatiche con intercalazioni mamoso-argillitiche	[Color scale from K5 to K1]				
	UI5 - Unità costituita da rocce calcareo-dolomitiche	[Color scale from K5 to K1]				

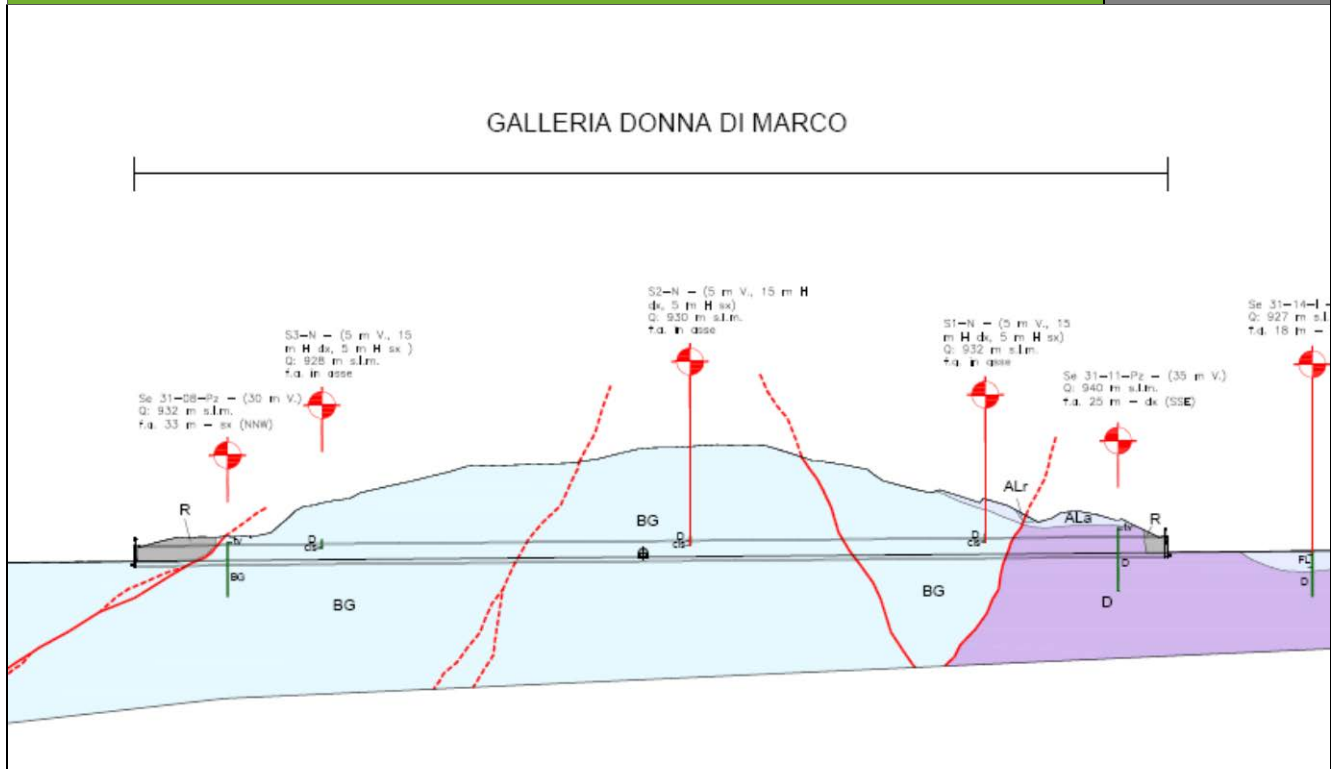
F = Fratturazione C = Carsismo

Scala

1:2.000

Stralcio del profilo geologico/idrogeologico

Acq. sotterranee
A sot_17bis



Legenda

LEGENDA

DEPOSITI DETRITICI QUATERNARI (Pliocene - Olocene)

- R** Riporti e terrapieni di origine antropica (R). Depositi ghiaioso-sabbiosi ben classati e compattati artificialmente (terrapieni), oppure accumuli eterometrici non addensati e non classati (riporti). (Olocene).
- Ec** Coltri eluvio-colluviali. (Ec). Depositi aerati, poco compattati e cementati, a struttura matrix-supported con matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa e ciottoli di piccole dimensioni. (Olocene).
- Df** Detrito di falda (Df). Deposito caratterizzato da struttura open-work e clast-supported, costituito da blocchi e ciottoli angolosi, eterometrici e non sferici, immersi in una matrice sabbioso-siltosa subordinata rispetto alla frazione grossolana. (Olocene).
- ALr** Alluvioni di fondovalle recenti e attuali (ALr). Depositi non cementati e scarsamente addensati, costituiti da ghiaie e ciottoli eterometrici ad arrotondamento e sfericità variabile, immersi in matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast supported e la stratificazione si presenta da grossolana a ben evidente. (Olocene).
- ALa** Alluvioni antiche terrazzate (ALa). Depositi a prevalente componente ghiaiosa, non cementati o debolmente cementati, localmente addensati e costituiti essenzialmente da ghiaie e ciottoli arrotondati immersi in matrice sabbioso-siltosa a vario grado di alterazione. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast-supported, mentre la stratificazione non è sempre evidente. (Pleistocene-Olocene).
- FL** Depositi fluviolacustri (FL). Alternanze di ghiaie, sabbie, silti argillosi e argille siltose. Il deposito presenta struttura variabile da clast a matrix supported, stratificazione discontinua e talvolta sottili livelli torbosi. (Pleistocene inf.-medio).
- FLM** Depositi fluviolacustri del Mercure (FLM). Depositi conglomeratici di origine fluviale intercalati da livelli fini lacustri. I conglomerati sono costituiti da ciottoli eterometrici e poligenici scarsamente arrotondati, da frequenti ghiaie e da matrice fine prevalentemente sabbiosa. Il deposito si presenta scarsamente cementato ed è caratterizzato da struttura clast-supported e stratificazione grossolana. Le porzioni fini sono costituite da sabbie siltose debolmente argilose a struttura matrix supported e stratificazione evidente materializzata da lamine piano parallele. (Pleistocene inf.-medio).

SUBSTRATO ROCCIOSO PRE-QUATERNARIO (Triassico - Miocene inf.)

- DT** Unità ofiolitiche
Unità di Diamante-Terranova (DT). Unità costituita da argiliosilti, filadi di colore da grigiastro a verdastro con intercalazioni quarzifere e calciosilti. (Giurassico sup. - Cretaceo inf.)
- SL** Unità Lungro-Verbicaro
Silti del Fiume Lao (S). Argilliti e argiliosilti di colore da grigiastro a verdognolo caratterizzati da intercalazioni centimetriche di quartziti. In alcune porzioni sono state inoltre osservate frequenti intercalazioni centimetriche di arenarie prive di componente carbonatica. (Badgialiano)
- Fy** Flysch argillitici (Fy). Alternanze di argilliti e argilliti-margose di colore da giallo ocra a verde olivastro, intercalate a sottili livelli centimetrico-decimetristi di calcareniti e arenarie. (Miocene inf.)
- Tr** Formazione di Colle Trodo (Tr). Calcareniti e breccie calcaree di colore da grigio a blu scuro, alternate ad argille siltose, calcari marnosi e marne argillose varicolori. (Eocene medio - Aquitaniano).
- BC** Breccie calcaree e calcari (BC). Calcari microcristallini compatti di colore grigio intercalati da breccie carbonatiche di origine sedimentaria e livelli conglomeratici a ciottoli carbonatici. I clasti/ciottoli presentano dimensioni centimetrico-decimetriste e sono immersi in una matrice micritica. (Basilichiano - Paleocene).
- BG** Formazioni di Sersa Bonangelò e di Grisola (BG). Formazioni indistinguibili sul terreno costituite da calcari micritici di colore grigio scuro o nero, calcari stratificati caratterizzati da intercalazioni di marne rosse e gialle e calcari dolomiti di colore grigio chiaro, compatti e stratificati. All'interno dei calcari dolomiti è stata osservata la presenza di selce grigio-scuro. (Nonico sup. - Retico/Hettangiano - Lias/Dogger)
- D** Dolomie (D). Dolomie di colore grigio chiaro/scuro o nere, a grana medio fine e talora tessitura saccharoide. Talvolta sono presenti dei livelli di dolomereni di colore nerastro costituite da arenarie medio-fini di dolomie. L'ammasso è caratterizzato da una stratificazione metrica/plurimetrica grossolana e poco evidente alla mesocala, nonché da un elevato ed eterogeneo grado di fratturazione. (Nonico)

ELEMENTI GEOLOGICI, STRUTTURALI E GEOMORFOLOGICI

- Limiti geologici
- Superfici di faglia certe
- - - - Superfici di faglia presunte
- ▲▲▲▲ Superfici di sovraccorrimento certe (thrust)

Scala

1:2.000

Descrizione delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche generali e di dettaglio del sito

Il piezometro, installato nella fase di "corso d'opera" in sostituzione della verticale A_sott.17, si colloca in adiacenza all'imbocco lato Salerno della carreggiata nord della galleria Donna di Marco, in corrispondenza del fondo del Vallone della Castagneta, pochi metri al di sopra della quota galleria.

Il rilievo entro cui si imposta la galleria è interamente costituito dalle successioni carbonatiche delle Formazioni di Serra Bonangelo e Grisolia, principalmente costituite da sequenze di calcari e calcari dolomitici caratterizzati da colore grigio chiaro/scuro, grana medio-fine talora micritica e stratificazione piano parallela spaziata da pochi centimetri a 1-2 m. In corrispondenza degli affioramenti di calcari dolomitici sono stati osservati dei noduli di selce di colore grigio scuro/nero inclusi all'interno della massa carbonatica. In taluni affioramenti calcarei è stato possibile osservare la presenza di sporadici livelli di marne gialle, caratterizzati da potenza centimetrica.

Si tratta di un complesso caratterizzato da permeabilità per fratturazione e carsismo. Sulla base dell'elevato grado di fratturazione espresso dagli ammassi rocciosi è stato attribuito all'unità un grado di permeabilità medio (K2) variabile fino a molto alto (K4).

In corrispondenza della gallerie Donna di Marco non è stata individuata una superficie piezometrica alle quote interessate dagli scavi della galleria. Il piezometro Se 31_8 è risultato asciutto nelle 3 letture eseguite nei mesi di gennaio, febbraio e giugno 2014.

Le due letture eseguite nel piezometro ambientale A_sott_17 ad aprile e giugno 2014 confermano l'assenza di falda (fase di ante operam).

La lettura effettuata sul nuovo piezometro ambientale A_sott.17bis nel dicembre 2014 (I lettura fase Corso d'opera), approfondito fino a profondità di circa -45 m da p.c., non ha evidenziato la presenza di falda nell'ammasso roccioso calcareo-dolomitico.

Strumentazione adottata per il monitoraggio e il prelievo dei campioni

Freatimetro

Campionatore manuale Bailer + Corda

Bottiglie per campionamento acqua + bottiglie preacidificate per metalli + Vials

Spurgo piezometro

Scheda risultati

Acq. sotterranee
A sot_17bis

Gruppo 1	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Temperatura dell'aria	°C	-		
Temperatura dell'acqua	°C	-		
Ossigeno ppm	mg/l	-		
Ossigeno %	%	-		
Conducibilità	mS/cm	-		
pH	-	-		
Potenziale RedOx	mV	-		

Gruppo 2	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Idrocarburi totali	mg/l	-		
TOC	mg/l	-		
Tensioattivi anionici	mg/l	-		
Tensioattivi non ionici	mg/l	-		
Cromo totale	mg/l	-		
Cromo VI	mg/l	-		
Ferro	mg/l	-		
Alluminio	mg/l	-		



Gruppo 3	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Nichel	mg/l	-		
Zinco	mg/l	-		
Piombo	mg/l	-		
Cadmio	mg/l	-		
Arsenico	mg/l	-		
Manganese	mg/l	-		
Rame	mg/l	-		

Gruppo 4	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Calcio	mg/l	-		
Sodio	mg/l	-		
Magnesio	mg/l	-		
Potassio	mg/l	-		
Nitrati	mg/l	-		
Cloruri	mg/l	-		
Solfati	mg/l	-		

Note

Acq. sotterranee
A sot_17bis

I Misura CO (18/12/2014)_Dalla misura freaticometrica eseguita sul nuovo piezometro, questo risultava privo d'acqua.

Committente: 	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Componente Ambientale	Acque sotterranee
Codice Monitoraggio	ACQUE SOTTERRANEE A sot_18
Tipologia indagine	Corso d'Opera - Anno 2014

Localizzazione del punto/areale di monitoraggio

Tratta di appartenenza	DG-31
-------------------------------	-------

Comune	Mormanno	Provincia	Cosenza
Distanza dal Tracciato	105 m	Progressiva di progetto	km 2+200

Codice del cantiere/sito di riferimento	A_SOTT_18	Destinazione d'uso post operam del cantiere/sito di	Strada provinciale SP241
--	-----------	--	--------------------------


Coordinate geografiche rettilinee		Coordinate geografiche	
Long: 2609035,755	Lat: 4415834,891	Long: 16°02'28.65688"	Lat: 39°53'16.19122"

Descrizione del sito

Piezometro a tubo aperto in prossimità del chilometro 24 della SP241 a valle dell'imbocco nord della galleria naturale Campotenese; il piezometro è stato realizzato a bordo della strada provinciale dove sono stati rinvenuti rifiuti urbani.

Caratterizzazione sintetica del sito

Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Viabilità (strade comunali, provinciali, ecc..) interferente	Riserva naturale - SIC - ZPS	Imbocco galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	altro	Imbocco galleria artificiale
Aree degradate	Bosco	Trincea
Versante boscato	Corso d'acqua	Rilevato
Versante privo di vegetazione	Falda	Viadotto

Committente: ital SARC	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Nucleo - edificio di interesse storico	
Cimitero	

Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	
---	--

Svincolo	
Area di servizio	
Area di stoccaggio	
Viabilità di cantiere	✓

Dati di monitoraggio/misure

Piezometro ambientale 3"	Quota boccapozzo (m s.l.m.)	Altezza boccapozzo (m da p.c.)	Profondità Piezometro (m)	Tratto Fenestrato (da m a m)
Tubo aperto	906,542	-0,4	-20	0-20

NUMERO MISURE	Data Misure	Misure piezometriche (m da boccapozzo)	Quote piezometriche (m s.l.m.)	Note
1	17/04/2014	-16,75	889,792	Acqua torbida Pozzetto carrabile
2	26/06/2014	-18,55	887,992	-
3	25/11/2014	-20	886,542	Piezometro asciutto

Rilievi fotografici

Acq. sotterranee
A sot_18

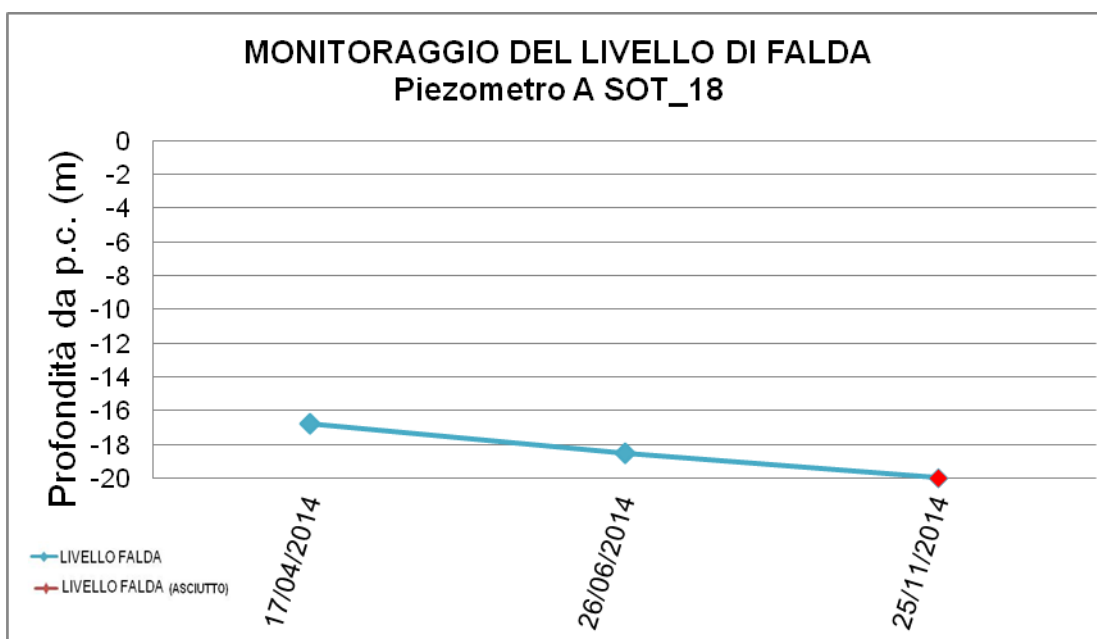


Foto aerea cantiere/sito di riferimento con ubicazione del piezometro

Acq. sotterranee
A sot_18



Legenda



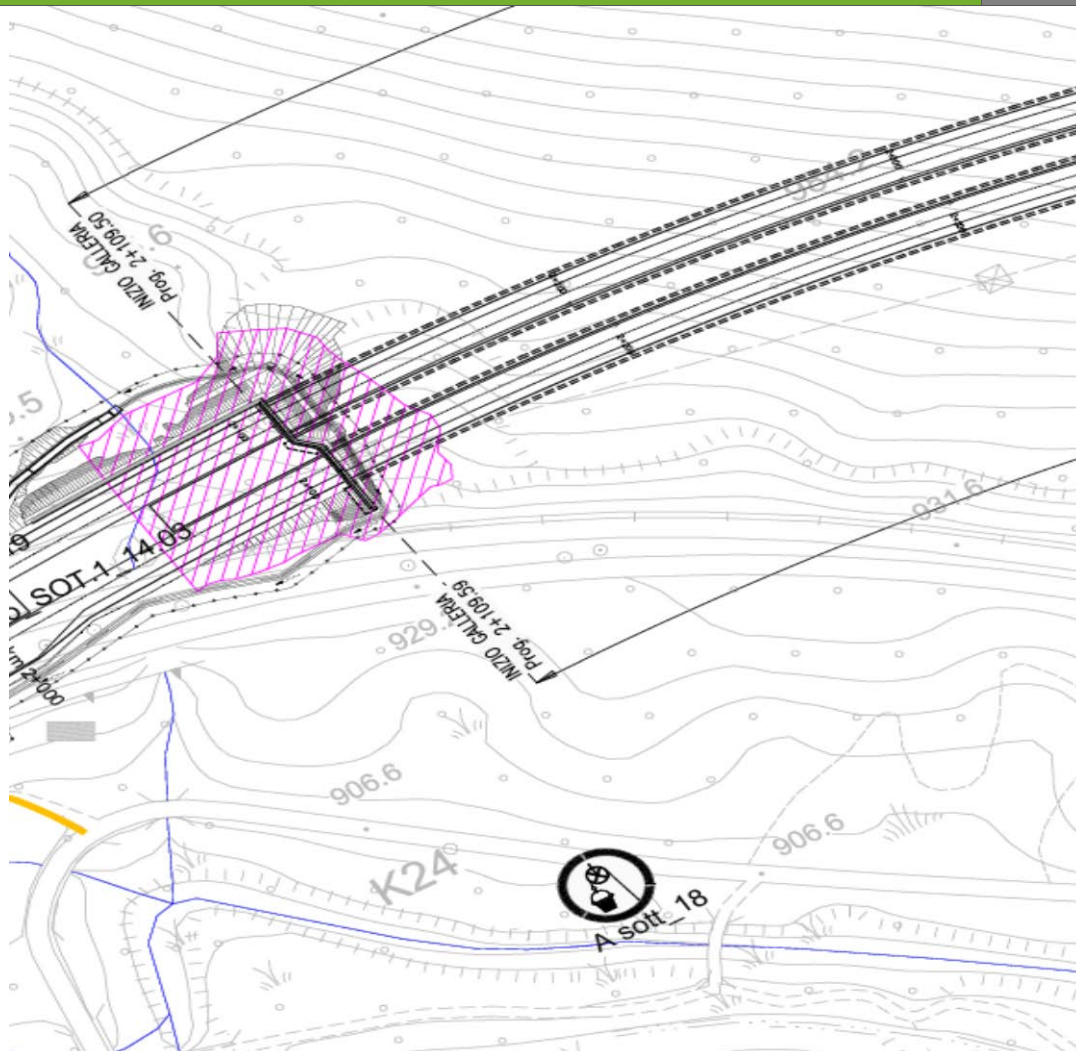
MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Planimetria cartografica di dettaglio con ubicazione del piezometro

Acq. sotterranee
A sot_18



Legenda



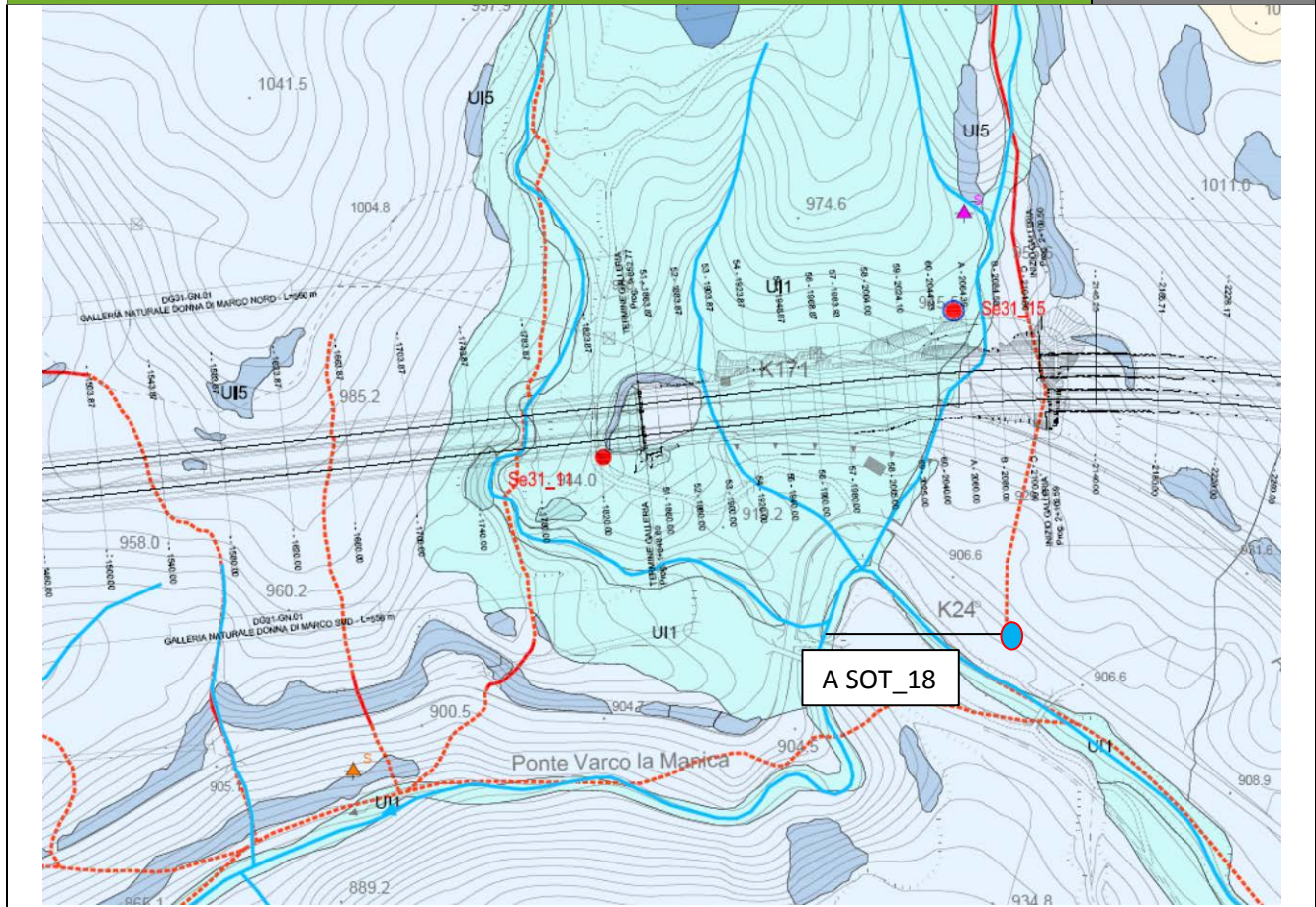
MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Stralcio della carta idrogeologica del sito

Acq. sotterranee
A sot_18



Legenda

LEGENDA

Unità idrogeologiche	Unità geologiche	Grado di permeabilità (norma AFTES, 2003)				
		10 ⁻¹ m/s K5 - quasi infinito	10 ⁻² m/s K4 - molto alto	10 ⁻³ m/s K3 - alto	10 ⁻⁴ m/s K2 - medio	10 ⁻⁵ m/s K1 - basso
Permeabilità primaria per porosità	UI1 - Unità dei depositi attuali, recenti e antichi di origine mista	Riperti e terrapieni di origine antropica; coltri eluvio-colluviali; breccie di versante; detrito di falda; alluvioni recenti di fondovalle; accumulo di frana; alluvioni antiche terrazzate. (Depositii incoerenti con elementi grossolani ghiaiosi e matricessabioso-siltosa in proporzioni variabili)				
	UI2a - Unità dei depositi fluviolacustri					
Permeabilità secondaria per fratturazione	UI2b - Unità dei depositi fluviolacustri del Mercure. (Depositii conglomeratici ghiaioso-sabbiosi con livelli fini siltoso-sabbiosi)	U. di Diamante-Terranova. (Argilloscisti, filiali con intercalazioni di quarziti e calcescisti) Scisti del Fiume Lao. (Argilliti, argilloscisti con rare intercalazioni di calcareniti e arenarie) Flysch argillitici. (Argilliti e argilliti marmose con sottili intercalazioni di calcareniti e arenarie) F. di Colle Trodo. (Calcareniti e breccie calcaree alternate a argille, calcari mamosi, marme argillose) Breccie calcaree e calcari. (Calcari microcristallini e breccie carbonatiche) F. di Serra Bonangelo e Grisolia. (Calcari e calcari dolomitici compatti e stratificati) Dolomie. (Dolomie e dolocareniti a stratificazione grossolana) U. Pollino-Ciagola. (Calcari e dolomie stratificati)				
	UI3 - Unità costituita in prevalenza da argilliti, argilloscisti e calcescisti					
	UI4 - Unità costituita da rocce carbonatiche con intercalazioni mamoso-argillitiche					
	UI5 - Unità costituita da rocce calcareo-dolomitiche					
		aff / sub F = Fratturazione C = Carsismo				

Scala

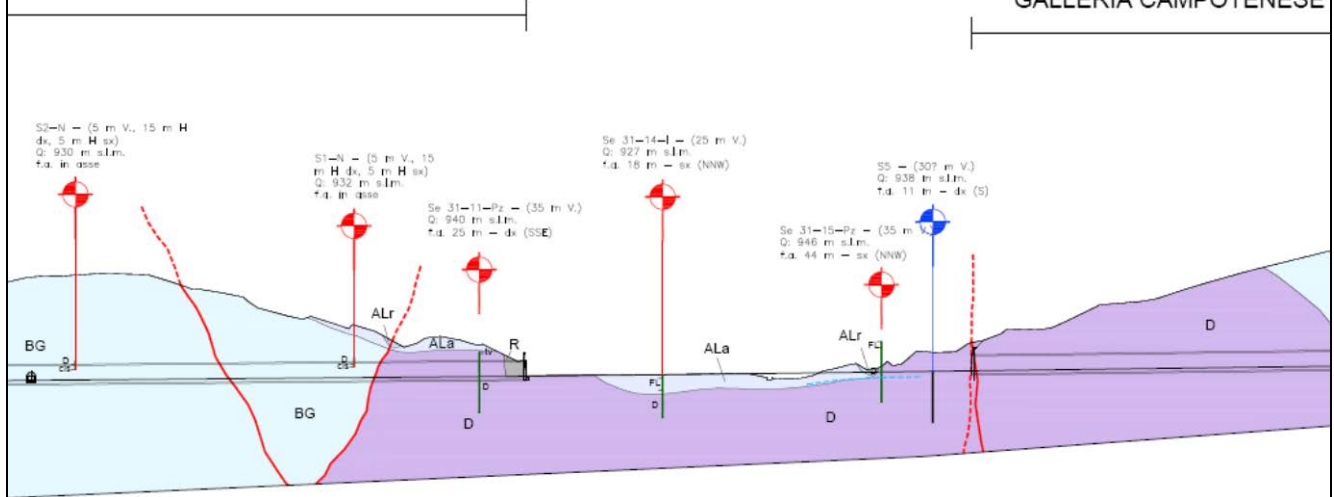
1:2.000

Stralcio del profilo geologico/idrogeologico

Acq. sotterranee
A sot_18

DONNA DI MARCO

GALLERIA CAMPOTENESE



Legenda

LEGENDA

DEPOSITI DETRITICI QUATERNARI (Pliocene - Olocene)

- R** Riporti e terrapieni di origine antropica (R). Depositi ghiaioso-sabbiosi ben classificati e compattati artificialmente (terrapieni), oppure accumuli eterometrici non addensati e non classificati (riporti). (Olocene).
- Ec** Coltri eluvio-colluviali (Ec). Depositi aerati, poco compattati e cementati, a struttura matrix-supported con matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa e ciottoli di piccole dimensioni. (Olocene).
- Df** Detrito di falda (Df). Deposito caratterizzato da struttura open-work e clast-supported, costituito da blocchi e ciottoli angolosi, eterometrici e non sferici, immersi in una matrice sabbioso-siltosa subordinata rispetto alla frazione grossolana. (Olocene).
- ALr** Alluvioni di fondovalle recenti e attuali (ALr). Depositi non cementati e scarsamente addensati, costituiti da ghiaie e ciottoli eterometrici ad arrotondamento e sfericità variabile, immersi in matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast supported e la stratificazione si presenta da grossolana a ben evidente. (Olocene).
- ALa** Alluvioni antiche terrazzate (ALa). Depositi a prevalente componente ghiaiosa, non cementati o debolmente cementati, localmente addensati e costituiti essenzialmente da ghiaie e ciottoli arrotondati immersi in matrice sabbioso-siltosa a vario grado di alterazione. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast-supported, mentre la stratificazione non è sempre evidente. (Pleistocene-Olocene).
- FL** Depositi fluvioacustri (FL). Alternanze di ghiaie, sabbie, silt argillosi e argille siltose. Il deposito presenta struttura variabile da clast a matrix supported, stratificazione discontinua e talvolta sottili livelli torbosi. (Pleistocene inf.-medio).
- FLM** Depositi fluvioacustri del Mercure (FLM). Depositi conglomeratici di origine fluviale intercalati da livelli fini lacustri. I conglomerati sono costituiti da ciottoli eterometrici e poligenici scarsamente arrotondati, da frequenti ghiaie e da matrice fine prevalentemente sabbiosa. Il deposito si presenta scarsamente cementato ed è caratterizzato da struttura clast-supported e stratificazione grossolana. Le porzioni fini sono costituite da sabbie siltose debolmente argillose a struttura matrix supported e stratificazione evidente materializzata da lamine piano parallele. (Pleistocene inf.-medio).

SUBSTRATO ROCCIOSO PRE-QUATERNARIO (Trascuro-Miocene inf.)

- Unità ofiolitiche**
 - DT** Unità di Diamante-Terranova (DT). Unità costituita da argilliscisti, filadi di colore da grigiastro a verdastro con intercalazioni quarziche e calcareose. (Giurassico sup. - Cretaceo inf.)
- Unità Lungro-Verbicario**
 - SL** Scisti del Fiume Lao (S). Argilliti e argilliscisti di colore da grigiastro a verdognolo caratterizzati da intercalazioni centimetriche di quarziti. In alcune porzioni sono state inoltre osservate frequenti intercalazioni centimetriche di arenarie prive di componente carbonatica. (Burdigalliano)
 - Fy** Flysch argilliti (Fy). Alternanze di argilliti e argilliti-marmose di colore da giallo ocra a verde olivastro, intervallate a sottili livelli centimetrico-decimetri di calcareniti e arenarie. (Miocene inf.)
 - Tr** Formazione di Colle Trodo (Tr). Calcareniti e breccie calcaree di colore da grigio a blu scuro, alternate ad argille siltose, calcari marmosi e marne-argillose varicolori. (Eocene medio - Aquitaniano).
 - BC** Breccie calcaree e calcari (BC). Calcari microcristallini compatti di colore grigio intercalati da breccie carbonatiche di origine sedimentaria e livelli conglomeratici a ciottoli carbonatici. I clasti/ciottoli presentano dimensioni centimetrico-decimetrie e sono immersi in una matrice micistica. (Maastrichtiano - Paleocene).
 - BS** Formazioni di Serra Bonarogelo e di Grisolia (BG). Formazioni indistinguibili sul terreno costituite da calcari micritici di colore grigio scuro o nero, calcari straterali caratterizzati da intercalazioni di marne rosse e gialle e calcari dolomitici di colore grigio chiaro, compatti e stratificati. All'interno dei calcari opolitici è stata osservata la presenza di selce grigio-scuro. (Nonco sup. - Retico/Hettangiano - Liass/Dogger).
 - D** Dolomie (D). Dolomie di colore grigio chiaro/scuro o nere, a grana medio fine e talora tessitura saccharoide. Talvolta sono presenti dei livelli di dolareniti di colore nerastro costituite da arenarie medio-fini di dolomie. L'ammasso è caratterizzato da una stratificazione metrica/plumetica grossolana e poco evidente alla mesoscala, nonché da un elevato ed eterogeneo grado di fratturazione. (Norico)

ELEMENTI GEOLOGICI, STRUTTURALI E GEOMORFOLOGICI

- Limiti geologici
- Superfici di faglia certe
- Superfici di faglia presunte
- Superfici di sovraccimento certe (thrust)

Scala

1:2.000

Descrizione delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche generali e di dettaglio del sito

Il piezometro è ubicato circa 90 m a valle dell'imbocco lato Salerno della carreggiata sud della galleria Campotenese di progetto, ad una quota inferiore di circa 23 metri rispetto alla quota dell'attuale tunnel stradale.

L'assetto geologico strutturale è dominato dalla presenza delle successioni carbonatiche dell'Unità di Lungro-Verbicaro, che formano l'ossatura del territorio costituente l'intera dorsale attraversata dalla galleria. Gran parte del rilievo è costituito dalle successioni carbonatiche delle Formazioni di Serra Bonangelo e Grisolia, principalmente costituite da sequenze di calcari e calcari dolomitici caratterizzati da colore grigio chiaro/scuro, grana medio-fine talora micritica e stratificazione piano parallela spaziata da pochi centimetri a 1-2 m. In corrispondenza degli affioramenti di calcari dolomitici sono stati osservati dei noduli di selce di colore grigio scuro/nero inclusi all'interno della massa carbonatica. In taluni affioramenti calcarei è stato possibile osservare la presenza di sporadici livelli di marne gialle, caratterizzati da potenza centimetrica.

Il tratto iniziale della galleria, comprendente anche il settore dove ricade il piezometro, si sviluppa nelle dolomie di colore chiaro/scuro, a grana medio fine, con associati livelli di doloareniti di colore nerastro costituite da arenarie medio-fini di dolomie.

Dal punto di vista idrogeologico, entrambe le formazioni rappresentano complessi caratterizzati da permeabilità per fratturazione e carsismo. Sulla base dell'elevato grado di fratturazione espresso dagli ammassi rocciosi è stato attribuito all'unità un grado di permeabilità medio (K2) variabile fino a molto alto (K4).

Con riferimento alla circolazione idrica sotterranea, si dispone dei dati di monitoraggio della progettazione esecutiva, (dicembre 2013 – maggio 2014) relativi ai 3 piezometri ubicati in asse alla galleria Campotenese. La lettura di gennaio 2014 nel piezometro ubicato in corrispondenza dell'imbocco lato Sa della galleria Campotenese (Se31_15) evidenzia un livello di falda all'interno del substrato dolomitico ad una quota di 929 m s.l.m., quasi coincidente con la quota di fondo scavo della galleria. Per il livello misurato si è ipotizzata la presenza di una falda impostata nel substrato roccioso di natura dolomitica (D). Le altre 4 letture, precedenti e successive al gennaio 2014, evidenziano una marcata oscillazione del livello di falda, che risulta distribuito a quote inferiori di circa 10-15 m rispetto a quella sopra indicata. Nell'ultima lettura, di fine giugno 2014, il piezometro è risultato asciutto, evidenziando un'abbassamento massimo di oltre 15 m rispetto alla lettura di gennaio 2014.

Tali oscillazioni sembrerebbero confermate anche dai dati ottenuti dal vicino piezometro A_sott_19, ubicato in adiacenza alla carreggiata nord, tra l'imbocco Sa della galleria Campotenese e l'imbocco sud della galleria Donna di Marco, che ha fornito una quota iniziale del livello di falda di circa 913 m s.l.m. (-15 m da p.c. – lettura di aprile 2014), ed una successiva lettura in cui il piezometro è risultato asciutto a giugno 2014 (abbassamento di oltre 15 m).

La superficie individuata nel piezometro Se31_15 non è stata ulteriormente estesa lateralmente in quanto l'assenza di dati non ha consentito di eseguire ulteriori interpretazioni.

Le misure fornite dal piezometro A_sott_18 nella fase di "ante operam", che indicano un livello di falda a profondità di -16.7/-18.5 m circa da p.c., corrispondente ad una quota di 889-891 m s.l.m., sembrerebbe confermare la presenza di una circolazione idrica sotterranea che, dai rilievi calcareo-dolomitici entro cui si sviluppa la galleria Campotenese, è diretta verso il fondovalle del fiume Battendiero.

Nella prima lettura della fase di "corso d'opera", eseguita a novembre 2014, il piezometro è risultato invece asciutto.

Le letture finora eseguite nel piezometro Se31_16 tra inizio dicembre 2013 e giugno 2014 (piezometro ubicato nel tratto sud della galleria Campotenese e approfondito fino a circa -10 m rispetto alla quota di fondo scavo) non hanno evidenziato la presenza di falda all'interno dell'ammasso roccioso alla quota interessata dallo scavo della galleria.

Strumentazione adottata per il monitoraggio e il prelievo dei campioni

Freatimetro

Campionatore manuale Bailer + Corda

Bottiglie per campionamento acqua + bottiglie preacidificate per metalli + Vials

Spurgo piezometro

Scheda risultati

Acq. sotterranee
A sot_18

Gruppo 1	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Temperatura dell'aria	°C	-		
Temperatura dell'acqua	°C	-		
Ossigeno ppm	mg/l	-		
Ossigeno %	%	-		
Conducibilità	mS/cm	-		
pH	-	-		
Potenziale RedOx	mV	-		

Gruppo 2	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Idrocarburi totali	mg/l	-		
TOC	mg/l	-		
Tensioattivi anionici	mg/l	-		
Tensioattivi non ionici	mg/l	-		
Cromo totale	mg/l	-		
Cromo VI	mg/l	-		
Ferro	mg/l	-		
Alluminio	mg/l	-		



Gruppo 3	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Nichel	mg/l	-		
Zinco	mg/l	-		
Piombo	mg/l	-		
Cadmio	mg/l	-		
Arsenico	mg/l	-		
Manganese	mg/l	-		
Rame	mg/l	-		

Gruppo 4	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Calcio	mg/l	-		
Sodio	mg/l	-		
Magnesio	mg/l	-		
Potassio	mg/l	-		
Nitrati	mg/l	-		
Cloruri	mg/l	-		
Solfati	mg/l	-		

Note

Acq. sotterranee
A sot_18

I Misura CO (25/11/2014)_Dalla misura freaticometrica il piezometro risultava privo d'acqua.

Committente: 	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Componente Ambientale	Acque sotterranee
Codice Monitoraggio	ACQUE SOTTERRANEE A sot_19
Tipologia indagine	Corso d'Opera - Anno 2014

Localizzazione del punto/areale di monitoraggio

Tratta di appartenenza	DG-31
-------------------------------	-------

Comune	Mormanno	Provincia	Cosenza
Distanza dal Tracciato	34 m	Progressiva di progetto	km 2+000

Codice del cantiere/sito di riferimento	A_SOTT_19	Destinazione d'uso post operam del cantiere/sito di	Rilevato
--	-----------	--	----------


Coordinate geografiche rettilinee		Coordinate geografiche	
Long: 2608925,534	Lat: 4416023,922	Long: 16°02'24.10939"	Lat: 39°53'22.36319"

Descrizione del sito

Piezometro a tubo aperto in adiacenza alla carreggiata nord dell'attuale A3, tra l'imbocco sud dell'esistente galleria naturale Donna di Marco e l'imb nord della futura galleria naturale Campotenesese.

Caratterizzazione sintetica del sito

Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere <input checked="" type="checkbox"/>
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Viabilità (strade comunali, provinciali, ecc..) interferente	Riserva naturale - SIC - ZPS	Imbocco galleria naturale <input checked="" type="checkbox"/>
Cascina - fabbricato rurale	altro	Imbocco galleria artificiale <input checked="" type="checkbox"/>
Aree degradate	Bosco	Trincea
Versante boscato <input checked="" type="checkbox"/>	Corso d'acqua	Rilevato <input checked="" type="checkbox"/>
Versante privo di vegetazione	Falda <input checked="" type="checkbox"/>	Viadotto

Committente: ital SARC	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Nucleo - edificio di interesse storico	
Cimitero	

Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	
---	--

Svincolo	
Area di servizio	
Area di stoccaggio	
Viabilità di cantiere	

Dati di monitoraggio/misure

Piezometro ambientale 3"	Quota boccapozzo (m s.l.m.)	Altezza boccapozzo (m da p.c.)	Profondità Piezometro (m)	Tratto Fenestrato (da m a m)
Tubo aperto	928,688	+0,6	-30	0-30

NUMERO MISURE	Data Misure	Misure piezometriche (m da boccapozzo)	Quote piezometriche (m s.l.m.)	Note
1	17/04/2014	15,15	913,538	Acqua torbida Pozzetto fuori terra
2	26/06/2014	-30	-	Piezometro asciutto
3	25/11/2014	-30	-	Realizzato pozzetto in cemento e ghisa. Piezometro asciutto

Rilievi fotografici

Acq. sotterranee
A sot_19

ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO
1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^

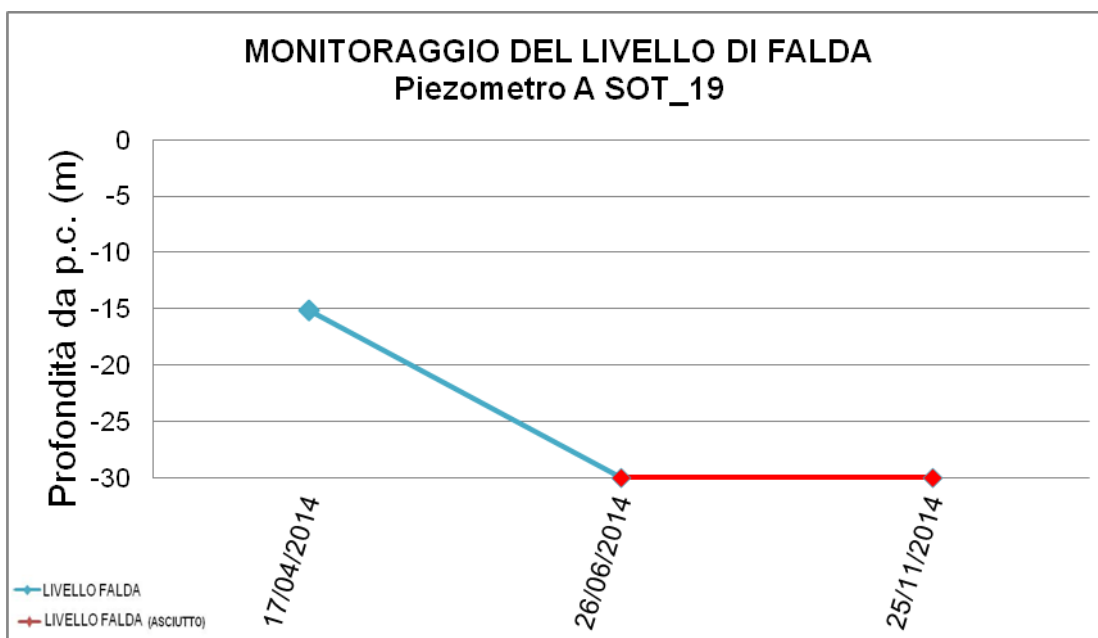


Foto aerea cantiere/sito di riferimento con ubicazione del piezometro

Acq. sotterranee
A sot_19



Legenda



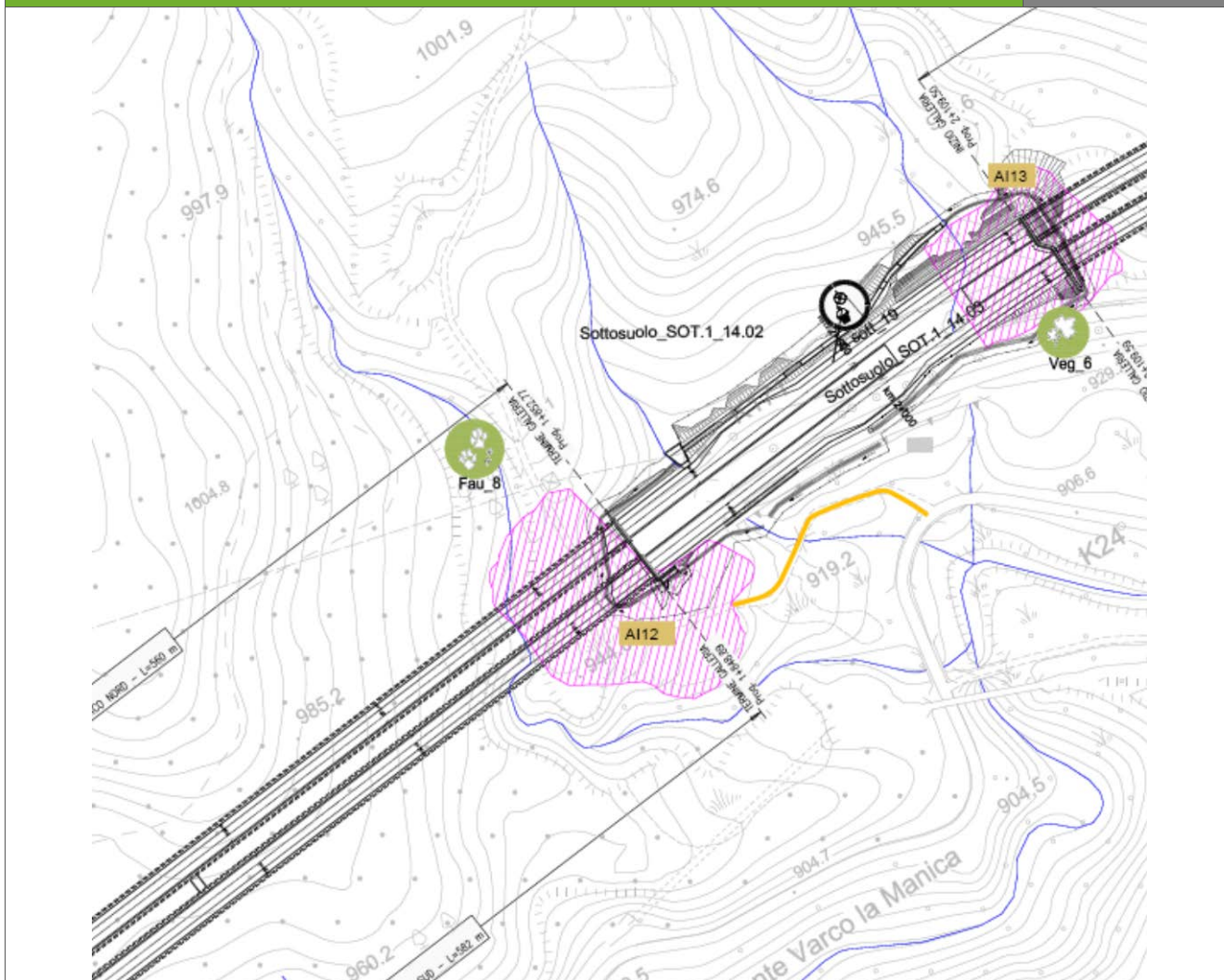
MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Planimetria cartografica di dettaglio con ubicazione del piezometro

Acq. sotterranee
A sot_19



Legenda



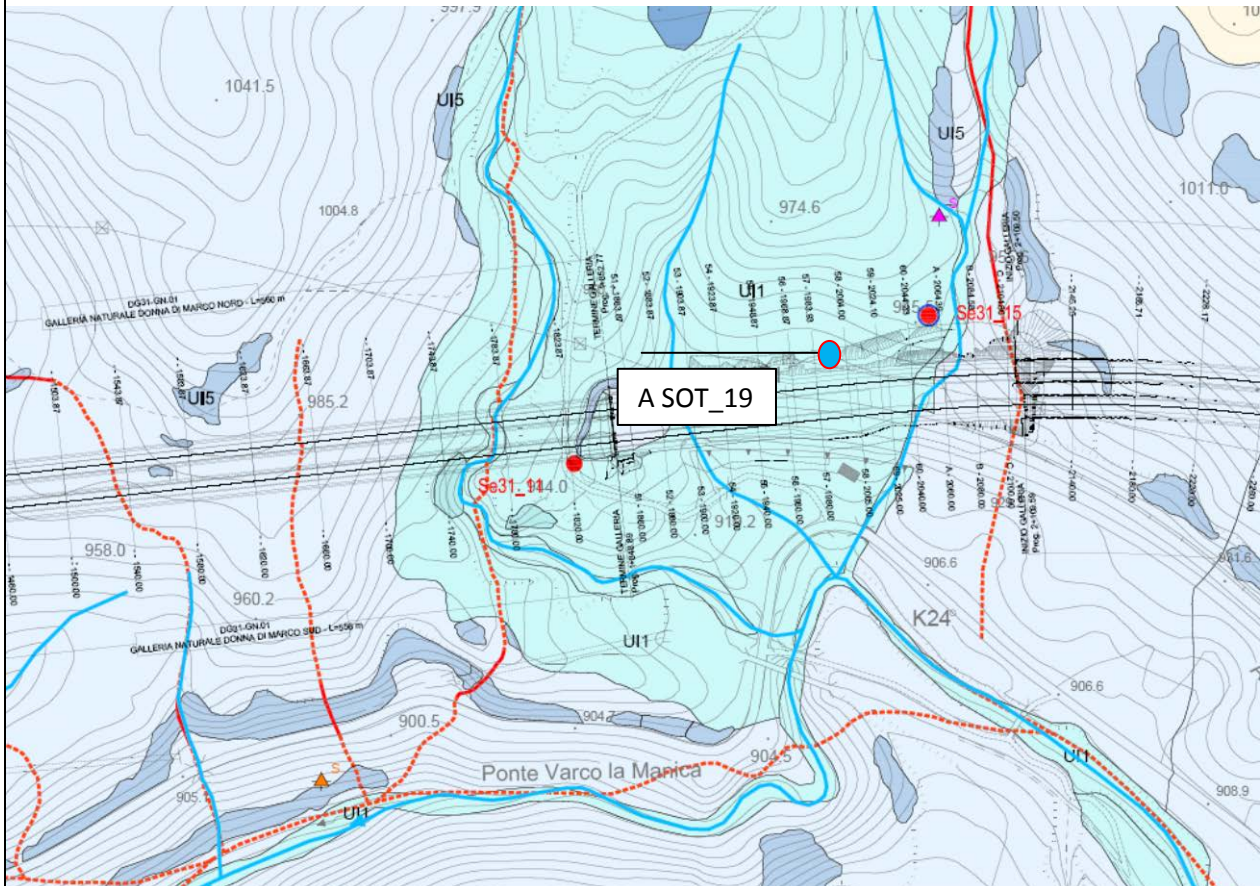
MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Stralcio della carta idrogeologica del sito

Acq. sotterranee
A sot_19



Legenda

LEGENDA

Unità idrogeologiche	Unità geologiche	Grado di permeabilità (norma AFTES, 2003)			
		10 ⁻¹ m/s K5 - quasi infinito	10 ⁻² m/s K4 - molto alto	10 ⁻³ m/s K3 - alto	10 ⁻⁴ m/s K2 - medio K1 - basso
Permeabilità primaria per porosità	UI1 - Unità dei depositi attuali, recenti e antichi di origine mista	[Color scale: light blue to yellow]			
	UI2 - Unità dei depositi fluviolacustri	UI2a UI2b	[Color scale: light blue to yellow]		
Permeabilità secondaria per fratturazione	UI3 - Unità costituita in prevalenza da argilliti, argilloscisti e calcescisti	[Color scale: light blue to yellow]			
	UI4 - Unità costituita da rocce carbonatiche con intercalazioni mamoso-argilliche	[Color scale: light blue to yellow]			
	UI5 - Unità costituita da rocce calcareo-dolomitiche	[Color scale: light blue to yellow]			

Scala

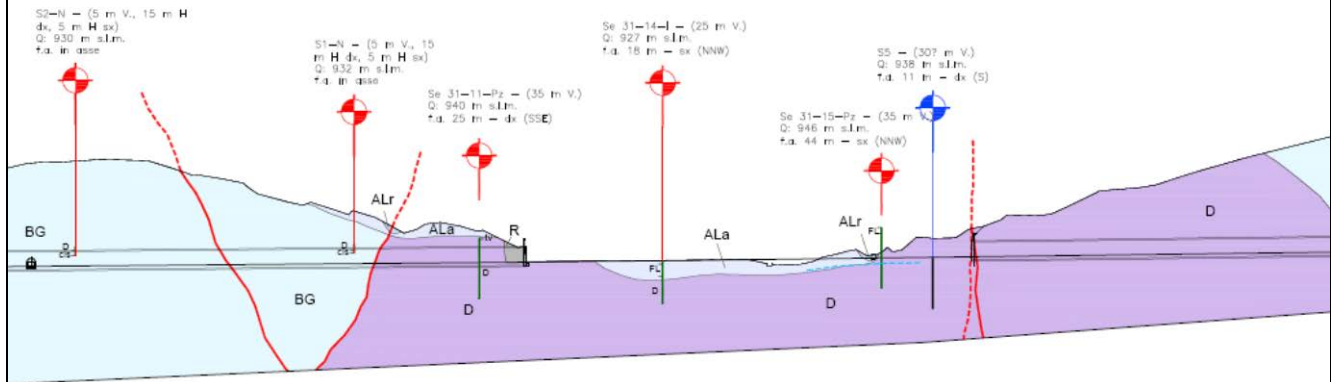
1:2.000

Stralcio del profilo geologico/idrogeologico

Acq. sotterranee
A sot_19

DONNA DI MARCO

GALLERIA CAMPOTENESE



Legenda

LEGENDA

DEPOSITI DETRITICI QUATERNARI (Pliocene - Olocene)

- R** Riperti e terrapieni di origine antropica (R). Depositi ghiaioso-sabbiosi ben classificati e compattati artificialmente (terrapieni), oppure accumuli eterometrici non addensati e non classificati (riperti). (Olocene).
- Ec** Coltri eluvio-colluviali (Ec). Depositi aerati, poco compattati e cementati, a struttura matrix-supported con matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa e ciottoli di piccole dimensioni. (Olocene).
- Df** Detrito di falda (Df). Deposito caratterizzato da struttura open-work e clast-supported, costituito da blocchi e ciottoli angolosi, eterometrici e non sferici, immersi in una matrice sabbioso-siltosa subordinata rispetto alla frazione grossolana. (Olocene).
- ALr** Alluvioni di fondovalle recenti e attuali (ALr). Depositi non cementati e scarsamente addensati, costituiti da ghiaie e ciottoli eterometrici ad arrotondamento e sfericità variabile, immersi in matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast supported e la stratificazione si presenta da grossolana a ben evidente. (Olocene).
- ALa** Alluvioni antiche terrazzate (ALa). Depositi a prevalente componente ghiaiosa, non cementati o debolmente cementati, localmente addensati e costituiti essenzialmente da ghiaie e ciottoli arrotondati immersi in matrice sabbioso-siltosa a vario grado di alterazione. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast-supported, mentre la stratificazione non è sempre evidente. (Pleistocene-Olocene).
- FL** Depositi fluvio-lacustri (FL). Alternanze di ghiaie, sabbie, silt argillosi e argille siltose. Il deposito presenta struttura variabile da clast a matrix supported, stratificazione discontinua e talvolta sottili livelli torbosi. (Pleistocene inf.-medio).
- FLM** Depositi fluvio-lacustri del Mercure (FLM). Depositi conglomeratici di origine fluviale intercalati da livelli fini lacustri. I conglomerati sono costituiti da ciottoli eterometrici e poligenici scarsamente arrotondati, da frequenti ghiaie e da matrice fine prevalentemente sabbiosa. Il deposito si presenta scarsamente cementato ed è caratterizzato da struttura clast-supported e stratificazione grossolana. Le porzioni fini sono costituite da sabbie siltose debolmente argillose a struttura matrix supported e stratificazione evidente materializzata da lamine piano parallele. (Pleistocene inf.-medio).

SUBSTRATO ROCCIOSO PRE-QUATERNARIO (Trassico-Miocene inf)

- Unità ofiolitiche**
 - DT** Unità di Diamante-Terranova (DT). Unità costituita da argiliosilti, filladi di colore da grigiastro a verdastro con intercalazioni quarzifiche e calcocisti. (Giurassico sup. - Cretaceo inf.)
- Unità Lungro-Verbicaro**
 - SL** Silti del Fiume Lao (S). Argilliti e argiliosilti di colore da grigiastro a verdognolo caratterizzati da intercalazioni centimetriche di quarziti. In alcune porzioni sono state inoltre osservate frequenti intercalazioni centimetriche di arenarie prive di componente carbonatica. (Burgundiano)
 - Fy** Flysch argilliti (Fy). Alternanze di argilliti e argilliti-marnose di colore da giallo ocra a verde olivastro, intercalate a sottili livelli centimetrico-decimetri di calcareniti e arenarie. (Miocene inf.)
 - Tr** Formazione di Colle Trodo (Tr). Calcareniti e breccie calcaree di colore da grigio a blu scuro, alternate ad argille siltose, calcari marnosi e marna-argillose varicolori. (Eocene medio - Aquitaniano).
 - BC** Breccie calcaree e calcari (BC). Calcari microcristallini compatti di colore grigio intercalati da breccie carbonatiche di origine sedimentaria e livelli conglomeratici a ciottoli carbonatici. I clasti/ciottoli presentano dimensioni centimetrico-decimetriche e sono immersi in una matrice micritica. (Maastrichtiano - Paleocene).
 - BG** Formazioni di Serra Bonangelo e di Grisolia (BG). Formazioni indistinguibili sul terreno costituite da calcari micritici di colore grigio scuro o nero, calcari straleriali caratterizzati da intercalazioni di marna rosse e gialle e calcari dolomitici di colore grigio chiaro, compatti e stratificati. All'interno dei calcari dolomitici è stata osservata la presenza di selce grigio-scuro. (Nonicio sup. - Retico/Heftangiano - Lias/Dogger).
 - D** Dolomie (D). Dolomie di colore grigio chiaro/scuro o nero, a grana medio fine e talora lussureggiante saccaroidi. Talvolta sono presenti dei livelli di dolomitici di colore nerastro costituite da arenarie medio-fini di dolomie. L'ammasso è caratterizzato da una stratificazione metrica/plurimetrica grossolana e poco evidente alla mesoscala, nonché da un elevato ed eterogeneo grado di fratturazione. (Nonicio)

ELEMENTI GEOLOGICI, STRUTTURALI E GEOMORFOLOGICI

- Limiti geologici
- Superfici di faglia presunte
- Superfici di faglia certe
- ▲▲▲ Superfici di sovraccarico certe (thrust)

Scala

1:2.000

Descrizione delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche generali e di dettaglio del sito

Il piezometro è ubicato tra l'imbocco nord della galleria Campotenese e l'imbocco sud della galleria Donna di Marco, ad una quota all'incirca corrispondente a quella di progetto (circa 928 m s.l.m.).

L'assetto geologico strutturale è dominato dalla presenza delle successioni carbonatiche dell'Unità di Lungro-Verbicaro, che formano l'ossatura del territorio costituente l'intera dorsale attraversata dalla galleria. Gran parte del rilievo è costituito dalle successioni carbonatiche delle Formazioni di Serra Bonangelo e Grisolia, principalmente costituite da sequenze di calcari e calcari dolomitici caratterizzati da colore grigio chiaro/scuro, grana medio-fine talora micritica e stratificazione piano parallela spaziata da pochi centimetri a 1-2 m. In corrispondenza degli affioramenti di calcari dolomitici sono stati osservati dei noduli di selce di colore grigio scuro/nero inclusi all'interno della massa carbonatica. In taluni affioramenti calcarei è stato possibile osservare la presenza di sporadici livelli di marne gialle, caratterizzati da potenza centimetrica.

Il tratto iniziale della galleria, comprendente anche il settore dove ricade il piezometro, si sviluppa nelle dolomie di colore chiaro/scuro, a grana medio fine, con associati livelli di doloareniti di colore nerastro costituite da arenarie medio-fini di dolomie.

Dal punto di vista idrogeologico, entrambe le formazioni rappresentano complessi caratterizzati da permeabilità per fratturazione e carsismo. Sulla base dell'elevato grado di fratturazione espresso dagli ammassi rocciosi è stato attribuito all'unità un grado di permeabilità medio (K2) variabile fino a molto alto (K4).

Con riferimento alla circolazione idrica sotterranea, si dispone dei dati di monitoraggio della progettazione esecutiva, (dicembre 2013 – maggio 2014) relativi ai 3 piezometri ubicati in asse alla galleria Campotenese. La lettura di gennaio 2014 nel piezometro ubicato in corrispondenza dell'imbocco lato Sa della galleria Campotenese (Se31_15) evidenzia un livello di falda all'interno del substrato dolomitico ad una quota di 929 m s.l.m., quasi coincidente con la quota di fondo scavo della galleria. Per il livello misurato si è ipotizzata la presenza di una falda impostata nel substrato roccioso di natura dolomitica (D). Le altre 4 letture, precedenti e successive al gennaio 2014, evidenziano una marcata oscillazione del livello di falda, che risulta distribuito a quote inferiori di circa 10-15 m rispetto a quella sopra indicata. Nell'ultima lettura, di fine giugno 2014, il piezometro è risultato asciutto, evidenziando un'abbassamento massimo di oltre 15 m rispetto alla lettura di gennaio 2014.

La superficie individuata nel piezometro Se31_15 non è stata ulteriormente estesa lateralmente in quanto l'assenza di dati non ha consentito di eseguire ulteriori interpretazioni.

La misura fornita dal piezometro A_sott_18, ubicato 90 m a valle della zona di imbocco, indica un livello di falda a profondità di -16.7/-18.5 m circa da p.c., corrispondente ad una quota di 889.79 m s.l.m., sembrerebbe confermare la presenza di una circolazione idrica sotterranea che, dai rilievi calcareo-dolomitici entro cui si sviluppa la galleria Campotenese, è diretta verso il fondovalle del fiume Battendiero.

La lettura del piezometro A_sott_19 fornisce una quota iniziale del livello di falda di circa 913 m s.l.m. (-15 m da p.c. – lettura di aprile 2014. Tale misura si correla a quelle indicati dalle letture di febbraio e maggio 2014 nel piezometro Se31_15 (sup. piezometrica tra 917 e 913 m s.l.m.).

Nella lettura di giugno 2014 il piezometro A_sott_19 è risultato asciutto. Ciò indica un abbassamento del livello di falda di oltre 15 m, in accordo con quello osservato nei pressi dell'imbocco nord della galleria Campotenese (piezometro Se31_15).

Anche la prima lettura eseguita nella fase di corso d'opera nel mese di novembre 2014 indica l'assenza di falda nel sottosuolo.

Le letture finora eseguite nel piezometro Se31_16 tra inizio dicembre 2013 e fine giugno 2014 (piezometro ubicato nel tratto sud della galleria e approfondito fino a circa -10 m rispetto alla quota di fondo scavo) non invece evidenziato la presenza di falda all'interno dell'ammasso roccioso alla quota interessata dallo scavo della galleria.

Strumentazione adottata per il monitoraggio e il prelievo dei campioni

Freatimetro

Campionatore manuale Bailer + Corda

Bottiglie per campionamento acqua + bottiglie preacidificate per metalli + Vials

Spurgo piezometro

Scheda risultati

Acq. sotterranee
A sot_19

Gruppo 1	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Temperatura dell'aria	°C	-		
Temperatura dell'acqua	°C	-		
Ossigeno ppm	mg/l	-		
Ossigeno %	%	-		
Conducibilità	mS/cm	-		
pH	-	-		
Potenziale RedOx	mV	-		

Gruppo 2	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Idrocarburi totali	mg/l	-		
TOC	mg/l	-		
Tensioattivi anionici	mg/l	-		
Tensioattivi non ionici	mg/l	-		
Cromo totale	mg/l	-		
Cromo VI	mg/l	-		
Ferro	mg/l	-		
Alluminio	mg/l	-		



Gruppo 3	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Nichel	mg/l	-		
Zinco	mg/l	-		
Piombo	mg/l	-		
Cadmio	mg/l	-		
Arsenico	mg/l	-		
Manganese	mg/l	-		
Rame	mg/l	-		

Gruppo 4	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Calcio	mg/l	-		
Sodio	mg/l	-		
Magnesio	mg/l	-		
Potassio	mg/l	-		
Nitrati	mg/l	-		
Cloruri	mg/l	-		
Solfati	mg/l	-		

Note

Acq. sotterranee
A sot_19

I Misura CO (25/11/2014)_Dalla misura freaticometrica il piezometro risultava privo d'acqua.

Committente: 	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Componente Ambientale	Acque sotterranee
Codice Monitoraggio	ACQUE SOTTERRANEE A sot_20
Tipologia indagine	Corso d'Opera - Anno 2014

Localizzazione del punto/areale di monitoraggio

Tratta di appartenenza	DG-31
-------------------------------	-------

Comune	Morano Calabro	Provincia	Cosenza
Distanza dal Tracciato	100 m	Progressiva di progetto	km 3+200

Codice del cantiere/sito di riferimento	A_SOTT_20	Destinazione d'uso post operam del cantiere/sito di	Impluvio
--	-----------	--	----------


Coordinate geografiche rettilinee		Coordinate geografiche	
Long: 2610053,566	Lat: 4415615,878	Long: 16°03'11.39631"	Lat: 39°53'08.70163"

Descrizione del sito

Piezometro a tubo aperto all'interno dell'impluvio in prossimità dell'imbocco sud della nuova galleria naturale Campotenese.

Caratterizzazione sintetica del sito

Elementi antropico insediativi		Elementi di valore naturalistico/ambientale		Elementi di progetto	
Attività agricola	✓	Area di pregio paesistico - ambientale		Cantiere	✓
Attività produttiva		Parco regionale		Area tecnica	
Viabilità (strade comunali, provinciali, ecc..) interferente	✓	Riserva naturale - SIC - ZPS		Imbocco galleria naturale	✓
Cascina - fabbricato rurale		altro		Imbocco galleria artificiale	✓
Aree degradate		Bosco		Trincea	✓
Versante boscato	✓	Corso d'acqua		Rilevato	
Versante privo di vegetazione				Viadotto	

Committente: ital SARC	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

	Falda	<input checked="" type="checkbox"/>	
Nucleo - edificio di interesse storico	Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	<input type="checkbox"/>	Svincolo
Cimitero			Area di servizio
			Area di stoccaggio
			Viabilità di cantiere

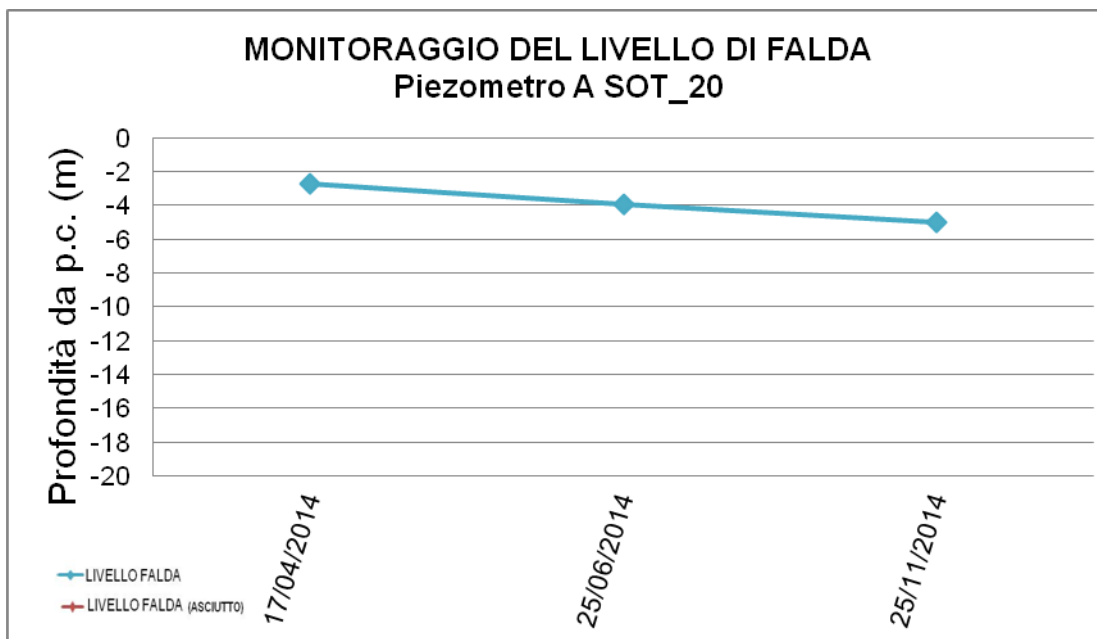
Dati di monitoraggio/misure

Piezometro ambientale 3"	Quota boccapozzo (m s.l.m.)	Altezza boccapozzo (m da p.c.)	Profondità Piezometro (m)	Tratto Fenestrato (da m a m)
Tubo aperto	952,724	+0,8	-25	0-25

NUMERO MISURE	Data Misure	Misure piezometriche (m da boccapozzo)	Quote piezometriche (m s.l.m.)	Note
1	17/04/2014	-2,69	950,034	Acqua leggermente torbida Pozzetto fuori terra
2	25/06/2014	-3,90	919,66	Realizzata pista di servizio nei pressi del piezometro
3	25/11/2014	-4,97	947,754	

Rilievi fotografici

Acq. sotterranee
A sot_20



Committente:

ital SARC

Monitoraggio Ambientale:



COMPONENTE ACQUE
SOTTERRANEE

ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO
1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^

Foto aerea cantiere/sito di riferimento con ubicazione del
piezometro

Acq. sotterranee
A sot_20



Legenda



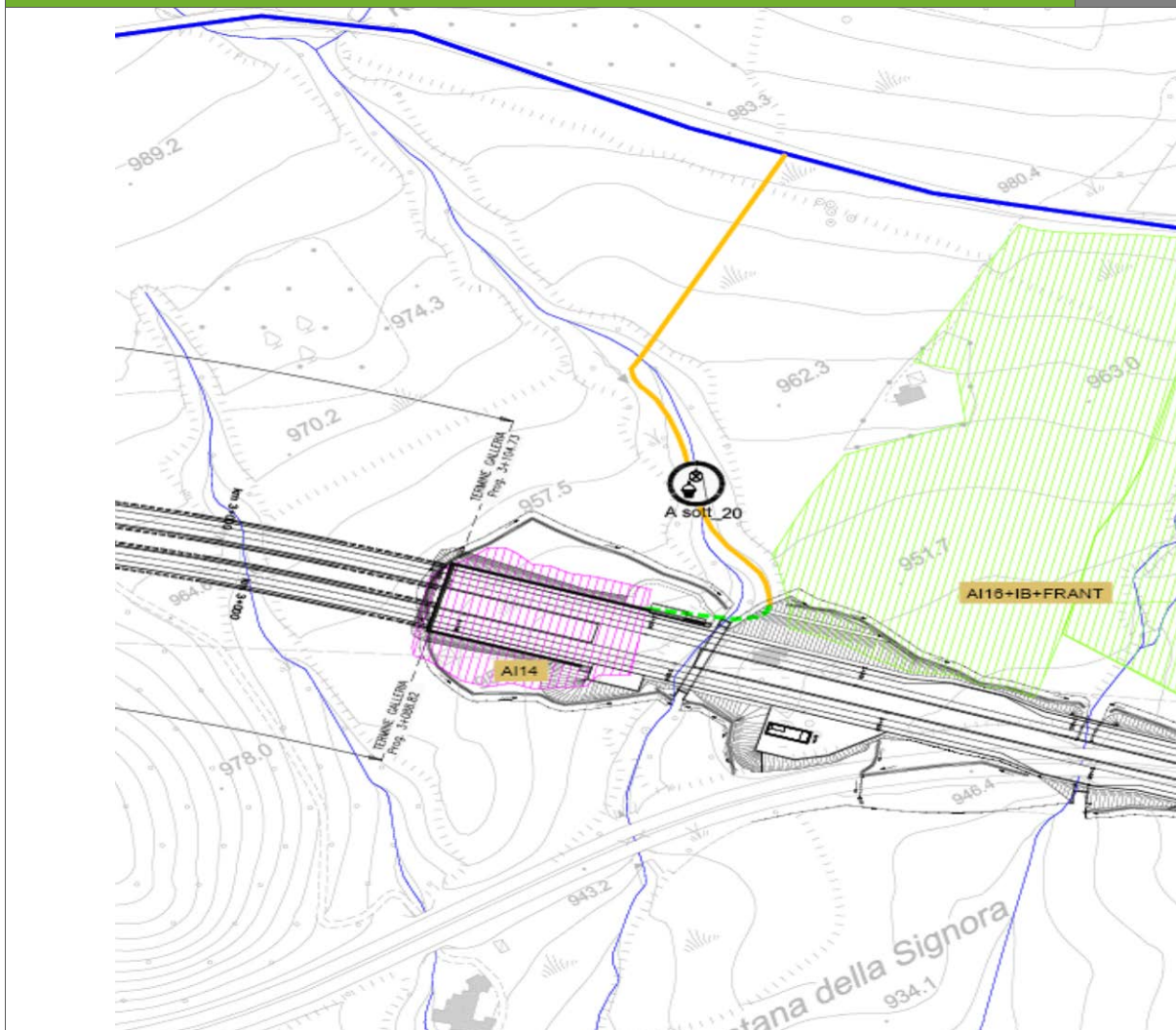
MONITORAGGIO ACQUE
SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Planimetria cartografica di dettaglio con ubicazione del piezometro

Acq. sotterranee
A sot_20



Legenda



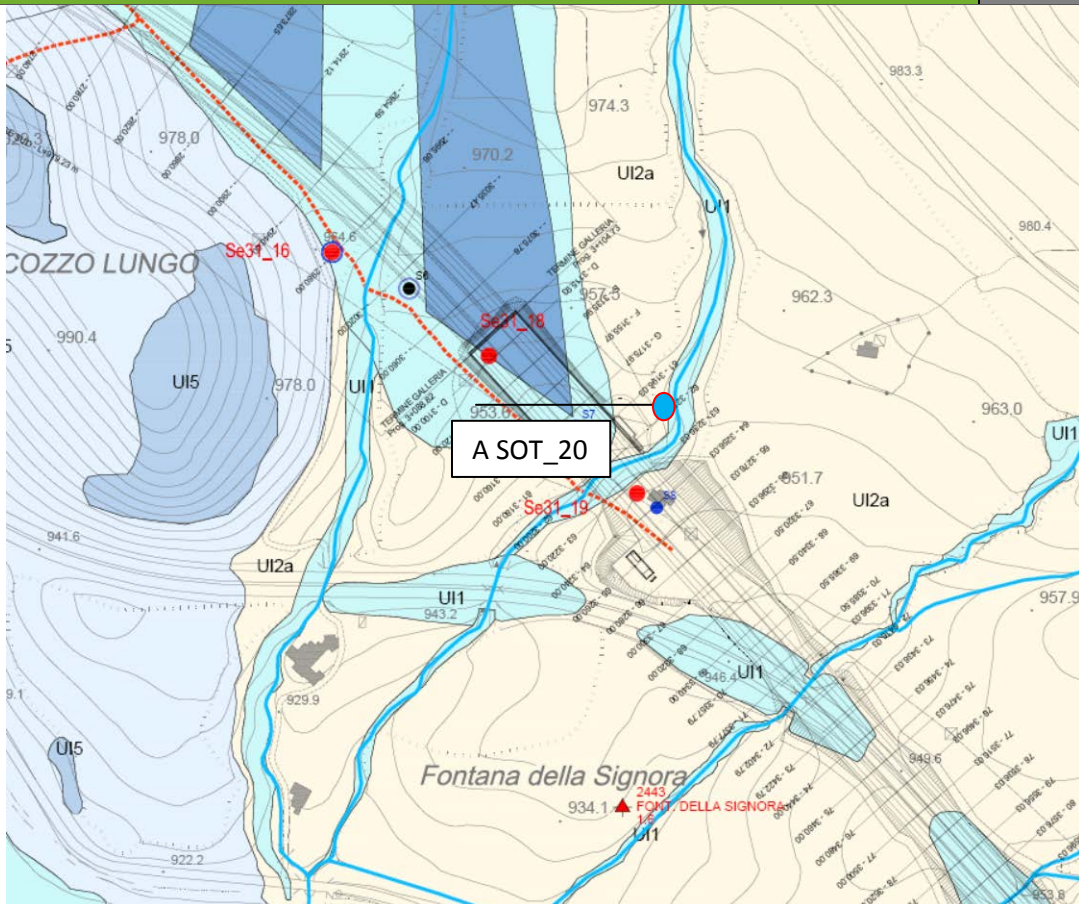
MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Stralcio della carta idrogeologica del sito

Acq. sotterranee
A sot_20



LEGENDA

Unità idrogeologiche	Unità geologiche	Grado di permeabilità (norma AFES, 2003)				
		10 ⁻¹ m/s K5 - quasi infinito	10 ⁻² m/s K4 - molto alto	10 ⁻³ m/s K3 - alto	10 ⁻⁴ m/s K2 - medio	10 ⁻⁵ m/s K1 - basso
Permeabilità primaria per porosità	UI1 - Unità dei depositi attuali, recenti e antichi di origine mista	[Color scale: K5 to K1]				
	UI2 - Unità dei depositi fluvioacustri	[Color scale: K5 to K1]				
Permeabilità secondaria per fratturazione	UI3 - Unità costituita in prevalenza da argilliti, argilloscisti e calcioscisti	[Color scale: F, F-C, C]				
	UI4 - Unità costituita da rocce carbonatiche con intercalazioni mamoso-argilliche	[Color scale: F, F-C, C]				
	UI5 - Unità costituita da rocce calcareo-dolomitiche	[Color scale: F, F-C, C]				

aff / sub
 F = Fratturazione C = Carsismo

Legenda

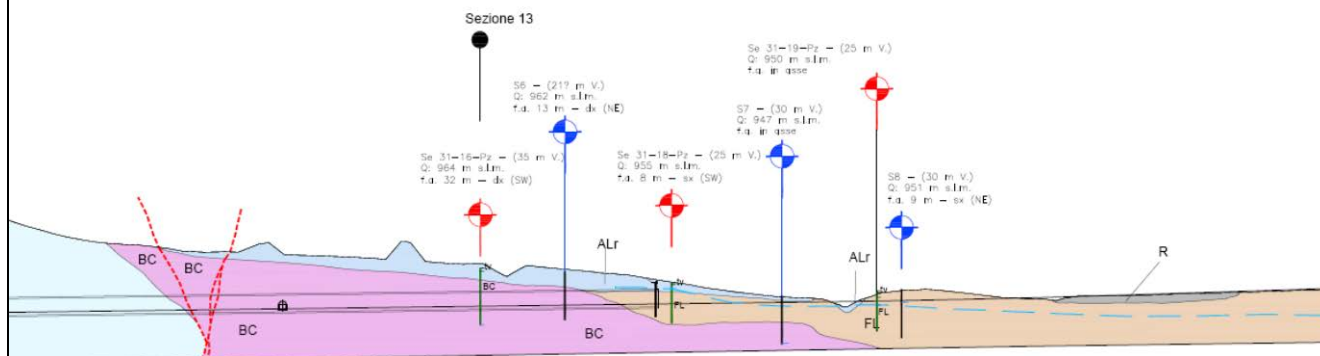
Scala

1:2.000

Stralcio del profilo geologico/idrogeologico

Acq. sotterranee
A sot_20

GALLERIA CAMPOTENESE



Legenda

LEGENDA

DEPOSITI DETRITICI QUATERNARI (Pliocene - Olocene)

- R** Riporti e terrapieni di origine antropica (R). Depositi ghiaioso-sabbiosi ben classificati e compattati artificialmente (terrapieni), oppure accumuli eterometrici non addensati e non classificati (riporti). (Olocene).
- Ec** Coltri eluvio-colluviali (Ec). Depositi aerati, poco compattati e cementati, a struttura matrix-supported con matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa e ciottoli di piccole dimensioni. (Olocene).
- Df** Detrito di falda (Df). Deposito caratterizzato da struttura open-work e clast-supported, costituito da blocchi e ciottoli angolosi, eterometrici e non sferici, immersi in una matrice sabbioso-siltosa subordinata rispetto alla frazione grossolana. (Olocene).
- ALr** Alluvioni di fondovalle recenti e attuali (ALr). Depositi non cementati e scarsamente addensati, costituiti da ghiaie e ciottoli eterometrici ad arrotondamento e sfericità variabile, immersi in matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast supported e la stratificazione si presenta da grossolana a ben evidente. (Olocene).
- ALa** Alluvioni antiche terrazzate (ALa). Depositi a prevalente componente ghiaiosa, non cementati o debolmente cementati, localmente addensati e costituiti essenzialmente da ghiaie e ciottoli arrotondati immersi in matrice sabbioso-siltosa a vario grado di alterazione. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast-supported, mentre la stratificazione non è sempre evidente. (Pleistocene-Olocene).
- FL** Depositi fluviolacustri (FL). Alternanze di ghiaie, sabbie, silt argillosi e argille siltose. Il deposito presenta struttura variabile da clast a matrix supported, stratificazione discontinua e talvolta sottili livelli torbosi. (Pleistocene inf.-medio).
- FLM** Depositi fluviolacustri del Mercure (FLM). Depositi conglomeratici di origine fluviale intercalati da livelli lacustri. I conglomerati sono costituiti da ciottoli eterometrici e poligenici scarsamente arrotondati, da frequenti ghiaie e da matrice fine prevalentemente sabbiosa. Il deposito si presenta scarsamente cementato ed è caratterizzato da struttura clast-supported e stratificazione grossolana. Le porzioni fini sono costituite da sabbie siltose debolmente argilose a struttura matrix supported e stratificazione evidente materializzata da lamine piano parallele. (Pleistocene inf.-medio).

SUBSTRATO ROCCIOSO PRE-QUATERNARIO (Terasico- Miocene inf)

- DT** Unità di Diamante-Teranova (DT). Unità costituita da argiliosilti, fillati di colore da grigiastro a verdastro con intercalazioni quarzifiche e calciosilti. (Giurassico sup. - Cretaceo inf.)
- SL** Sclisti del Fiume Lao (S). Argilliti e argiliosilti di colore da grigiastro a verdognolo caratterizzati da intercalazioni centimetriche di quarziti. In alcune porzioni sono state inoltre osservate frequenti intercalazioni centimetriche di arenarie prive di componente carbonatica. (Burdigalliano)
- Fy** Flysch argilliti (Fy). Alternanze di argilliti e argilliti-marnose di colore da giallo ocra a verde olivastro, intercalate a sottili livelli centimetrico-decimetri di calcareniti e arenarie. (Miocene inf.)
- Tr** Formazione di Colle Trodo (Tr). Calcareniti e breccie calcaree di colore da grigio a blu scuro, alternate ad argille siltose, calcari marnosi e marne argillose vancolati. (Eocene medio - Aquitainiano).
- BC** Breccie calcaree e calcari (BC). Calcari microcristallini compatti di colore grigio intercalati da breccie carbonatiche di origine sedimentaria e livelli conglomeratici a ciottoli carbonatici. I clasti/ciottoli presentano dimensioni centimetrico-decimetriche e sono immersi in una matrice micrica. (Maastrichtiano - Paleocene).
- BS** Formazioni di Serra Bonangelo e di Grisolia (BG). Formazioni indistinguibili sul terreno costituite da calcari micritici di colore grigio scuro o nero, calcari stralaterali caratterizzati da intercalazioni di marne rosse e gialle e calcari dolomitici di colore grigio chiaro, compatti e stratificati. All'interno dei calcari dolomitici è stata osservata la presenza di selce grigio-scuro. (Notoico sup. - Retico/Hettangiano - Liass/Dogger).
- D** Dolomie (D). Dolomie di colore grigio chiaro/scuro o nere, a grana medio fine e talora lessatura saccharoide. Talvolta sono presenti dei livelli di dolareniti di colore nerastro costituite da arenarie medio-fini di dolomie. L'ammasso è caratterizzato da una stratificazione metrica/plumetrica grossolana e poco evidente alla mesoscala, nonché da un elevato ed eterogeneo grado di fratturazione. (Notoico)

ELEMENTI GEOLOGICI, STRUTTURALI E GEOMORFOLOGICI

- Limiti geologici
- Superfici di faglia certe
- Superfici di faglia presunte
- ▲▲▲ Superfici di sovraccarico certe (thrust)

Scala

1:2.000

Committente:	ital  SARC	Monitoraggio Ambientale:		COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^				

Descrizione delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche generali e di dettaglio del sito

Il piezometro è ubicato circa 55-60 m a monte del tracciato di progetto, alcune decine di metri a SE dell'imbocco lato RC della galleria Campotenese. Il boccaforo è ubicato sul fondo di una incisione, ad una quota di circa 952 m s.l.m.

L'assetto geologico strutturale è dominato dalla presenza delle successioni carbonatiche dell'Unità di Lungro-Verbicaro, che formano l'ossatura del territorio costituente l'intera dorsale attraversata dalla galleria. Gran parte del rilievo è costituito dalle successioni carbonatiche delle Formazioni di Serra Bonangelo e Grisolia, principalmente costituite da sequenze di calcari e calcari dolomitici caratterizzati da colore grigio chiaro/scuro, grana medio-fine talora micritica e stratificazione piano parallela spaziata da pochi centimetri a 1-2 m. In corrispondenza degli affioramenti di calcari dolomitici sono stati osservati dei noduli di selce di colore grigio scuro/nero inclusi all'interno della massa carbonatica. In taluni affioramenti calcarei è stato possibile osservare la presenza di sporadici livelli di marne gialle, caratterizzati da potenza centimetrica.

Il tratto sud della galleria che comprende il settore di imbocco è costituito da conglomerati e brecce a cemento carbonatico e da calcari a grana medio fine ben stratificati (Unità Br). Le facies conglomeratiche sono costituite da livelli sedimentari di conglomerati o brecce caratterizzati da clasti carbonatici angolosi o arrotondati immersi in una matrice calcarea a grana fine di colore grigio chiaro, giallo o biancastro.

Il territorio collinare che circonda a N e ad E-SE la dorsale dorsale carbonatica entro cui si sviluppa la galleria è invece occupato da coperture talora considerevoli di depositi fluvio lacustri del Pleistocene inferiore e medio, rappresentati da alternanze di ghiaie, sabbie, silt argillosi e argille siltose. Il deposito presenta struttura variabile da clast a matrix supported, stratificazione discontinua, talvolta presenza di sottili livelli torbosi e colore variabile dal giallo bruno/ocra al grigio chiaro.

Tali depositi, che nel settore in esame raggiungono spessori compresi tra 15 m e oltre 30 metri, ricoprono il substrato calcareo e conglomeratico dell'Unità BC, precedentemente descritta.

Per quanto riguarda l'assetto idrogeologico generale, i depositi fluvio-lacustri di copertura sono caratterizzati da permeabilità primaria per porosità, variabile in funzione della presenza e del quantitativo delle porzioni più fini argilloso-siltose. In generale essi costituiscono dei buoni acquiferi superficiali, entro cui sono stati sovente perforati dei piccoli pozzi a uso domestico ed entro i quali possono essere presenti delle emergenze idriche di modesta importanza.

Il sottostante complesso carbonatico è caratterizzato da permeabilità per fratturazione e carsismo. Sulla base dell'elevato grado di fratturazione espresso dagli ammassi rocciosi è stato attribuito all'unità un grado di permeabilità medio (K2) variabile fino a molto alto (K4).

Con riferimento alla circolazione idrica sotterranea, si dispone dei dati di monitoraggio della progettazione esecutiva, (dicembre 2013 – maggio 2014) relativi ai piezometri ubicati in asse alla galleria Campotenese, in corrispondenza del tratto sud, nel settore di imbocco e nell'area a SE di quest'ultimo.

Le letture finora eseguite nel piezometro Se31_16 tra inizio dicembre 2013 e giugno 2014 (piezometro ubicato nel tratto sud della galleria e approfondito fino a circa -10 m rispetto alla quota di fondo scavo) non hanno evidenziato la presenza di falda all'interno dell'ammasso roccioso alla quota interessata dallo scavo della galleria.

Con riferimento al settore dove ricade il piezometro ambientale ASOTT_20, i piezometri ubicati nell'area di imbocco e in corrispondenza del tratto artificiale della galleria Campotenese, che si impostano nei depositi fluvio-lacustri, sembrano evidenziare la presenza di una falda superficiale caratterizzata da modeste soggiacenze rispetto al piano campagna, dell'ordine di 3-4 metri.

Le misure effettuate nel piezometro Se31_18 hanno infatti evidenziato un livello piezometrico a profondità di circa -2.7-3.5 m da p.c.. nel periodo compreso tra gennaio 2014 e maggio 2014. Nella lettura di giugno il piezometro è invece risultato asciutto, il che lascerebbe ipotizzare un abbassamento della falda di oltre 20 m.

Nel piezometro ASOTT_20, la cui quota di boccaforo è leggermente inferiore (952.72 m s.l.m.), entrambe le letture eseguite ad aprile e giugno 2014 nella fase di "ante operam" sembrano invece confermare la presenza di una falda superficiale distribuita a profondità massime dell'ordine dei 4 m da p.c. (abbassamento di circa 2 metri nell'ultima lettura di giugno).

La prima lettura della fase di "corso d'opera" (novembre 2014) denota un ulteriore abbassamento della falda fino a profondità di -5 m circa da p.c.

Nel piezometro Se 31_19, ubicato grosso modo alle medesime quote (949 m s.l.m.) alla progr. Km 3+240 (carr- Nord), la soggiacenza media misurata della falda è di circa 7-8 metri anche nelle letture di fine giugno 2014.

Strumentazione adottata per il monitoraggio e il prelievo dei campioni

Freatimetro
 Campionatore manuale Bailer + Corda
 Bottiglie per campionamento acqua + bottiglie preacidificate per metalli + Vials
 Spurgo piezometro

Scheda risultati

Acq. sotterranee
A sot_20

Gruppo 1	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Temperatura dell'aria	°C	12,44		
Temperatura dell'acqua	°C	11,74		
Ossigeno ppm	mg/l	3,14		
Ossigeno %	%	33,0		
Conducibilità	mS/cm	504		
pH	-	7,68		
Potenziale RedOx	mV	23,6		

Gruppo 2	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Idrocarburi totali	mg/l	<0,1		
TOC	mg/l	10,10		
Tensioattivi anionici	mg/l	<0,01		
Tensioattivi non ionici	mg/l	<0,01		
Cromo totale	µg/l	<1		
Cromo VI	µg/l	<1		
Ferro	µg/l	<20		
Alluminio	µg/l	<20		

Gruppo 3	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Nichel	µg/l	<1		
Zinco	µg/l	<1		
Piombo	µg/l	<1		
Cadmio	µg/l	<1		
Arsenico	µg/l	<1		
Manganese	µg/l	<1		
Rame	µg/l	<1		

Gruppo 4	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Calcio	mg/l	122		
Sodio	mg/l	3,2		
Magnesio	mg/l	11		
Potassio	mg/l	2,10		
Nitrati	mg/l	<1		
Cloruri	mg/l	2		
Solfati	mg/l	1,8		

Note

Acq. sotterranee
A sot_20

Committente:

ital SARC



Monitoraggio Ambientale:



COMPONENTE ACQUE
SOTTERRANEE

ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO
1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^

I Misura CO (25/11/2014)_Transito mezzi di servizio su pista a meno di un metro dal piezometro.
Le analisi di laboratorio eseguite sui campioni d'acqua prelevati non hanno riscontrato superamenti
dei limiti normativi. Si segnala un incremento del Calcio, Sodio e TOC rispetto ai valori di AO.

Committente: 	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Componente Ambientale	Acque sotterranee
Codice Monitoraggio	ACQUE SOTTERRANEE A sot_21
Tipologia indagine	Corso d'Opera - Anno 2014

Localizzazione del punto/areale di monitoraggio

Tratta di appartenenza	DG-31
-------------------------------	-------

Comune	Morano Calabro	Provincia	Cosenza
Distanza dal Tracciato	150 m	Progressiva di progetto	km 3+200

Codice del cantiere/sito di riferimento	A_SOTT_21	Destinazione d'uso post operam del cantiere/sito di	Strada provinciale SP241
--	-----------	--	--------------------------


Coordinate geografiche rettilinee		Coordinate geografiche	
Long: 2609787,906	Lat: 4415287,036	Long: 16° 2'59.83"E	Lat: 39°52'58.51"N

Descrizione del sito

Piezometro a tubo aperto in prossimità del chilometro 25 della SP241 a valle dell'imbocco sud della galleria naturale Campotenese.

Caratterizzazione sintetica del sito

Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Viabilità (strade comunali, provinciali, ecc..) interferente	Riserva naturale - SIC - ZPS	Imbocco galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	altro	Imbocco galleria artificiale
Aree degradate	Bosco	Trincea
Versante boscato	Corso d'acqua	Rilevato
Versante privo di vegetazione	Falda	Viadotto

Committente: ital SARC	Monitoraggio Ambientale: 	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^		

Nucleo - edificio di interesse storico	
Cimitero	

Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	
---	--

Svincolo	
Area di servizio	
Area di stoccaggio	✓
Viabilità di cantiere	✓

Dati di monitoraggio/misure

Piezometro ambientale 3"	Quota boccapozzo (m s.l.m.)	Altezza boccapozzo (m da p.c.)	Profondità Piezometro (m)	Tratto Fenestrato (da m a m)
Tubo aperto	923,56	-0,6	-25	0-25

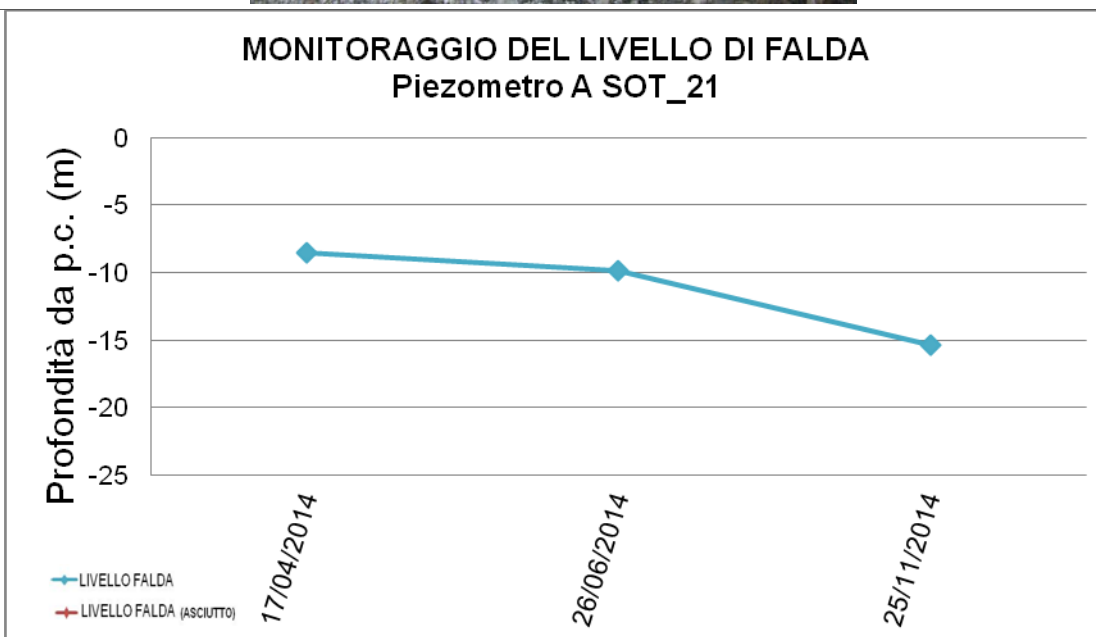
NUMERO MISURE	Data Misure	Misure piezometriche (m da boccapozzo)	Quote piezometriche (m s.l.m.)	Note
1	17/04/2014	-8,52	915,04	Acqua limpida Pozzetto carrabile
2	26/06/2014	-9,82	913,74	-
3	25/11/2014	-15,38	908,18	-

Rilievi fotografici

Acq. sotterranee
A sot_21



MONITORAGGIO DEL LIVELLO DI FALDA
Piezometro A SOT_21



Committente:

ital SARC

Monitoraggio Ambientale:



COMPONENTE ACQUE
SOTTERRANEE

ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO
1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^

Foto aerea cantiere/sito di riferimento con ubicazione del
piezometro

Acq. sotterranee
A sot_21



Legenda



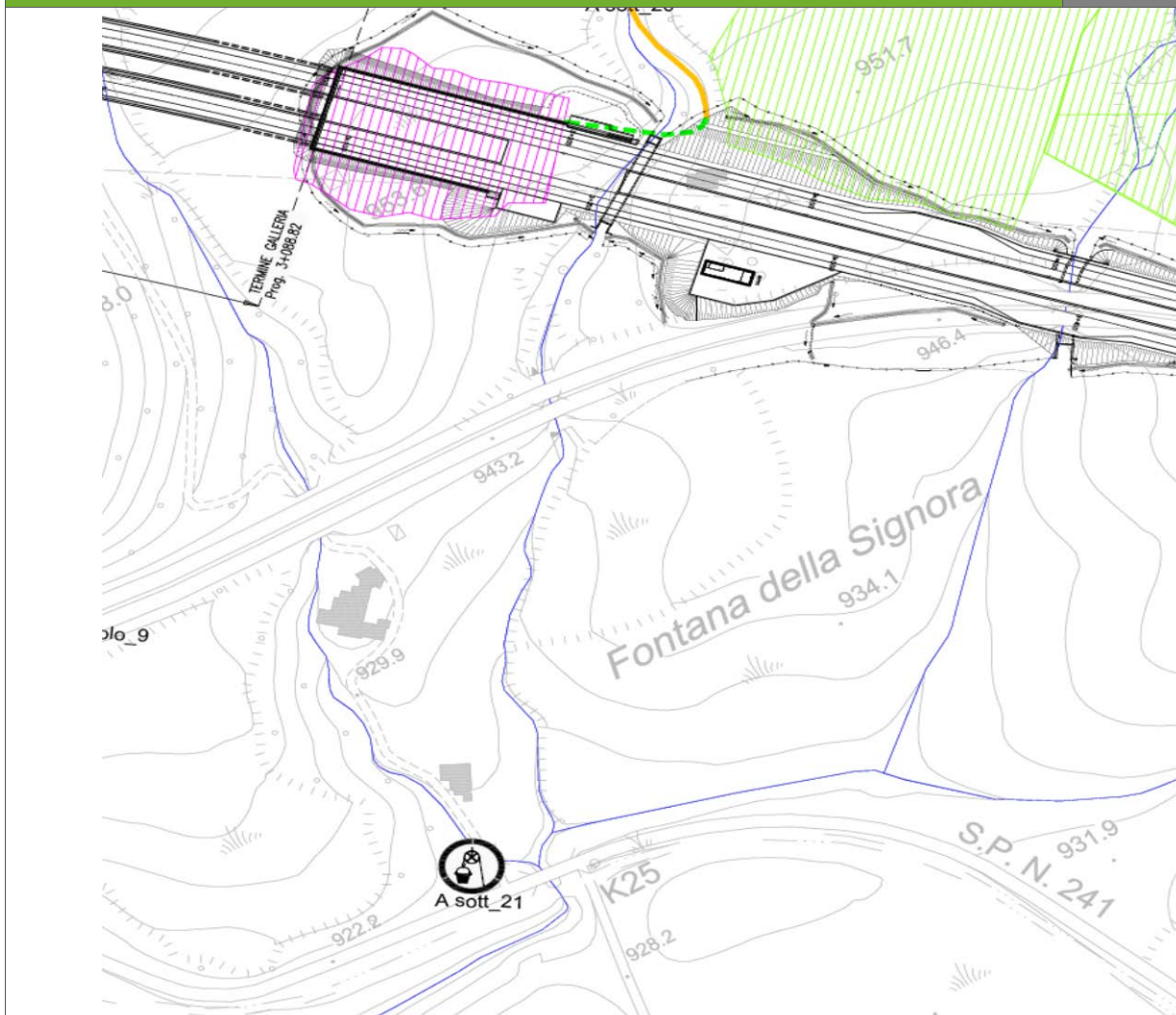
MONITORAGGIO ACQUE
SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Planimetria cartografica di dettaglio con ubicazione del piezometro

Acq. sotterranee
A sott_21



Legenda



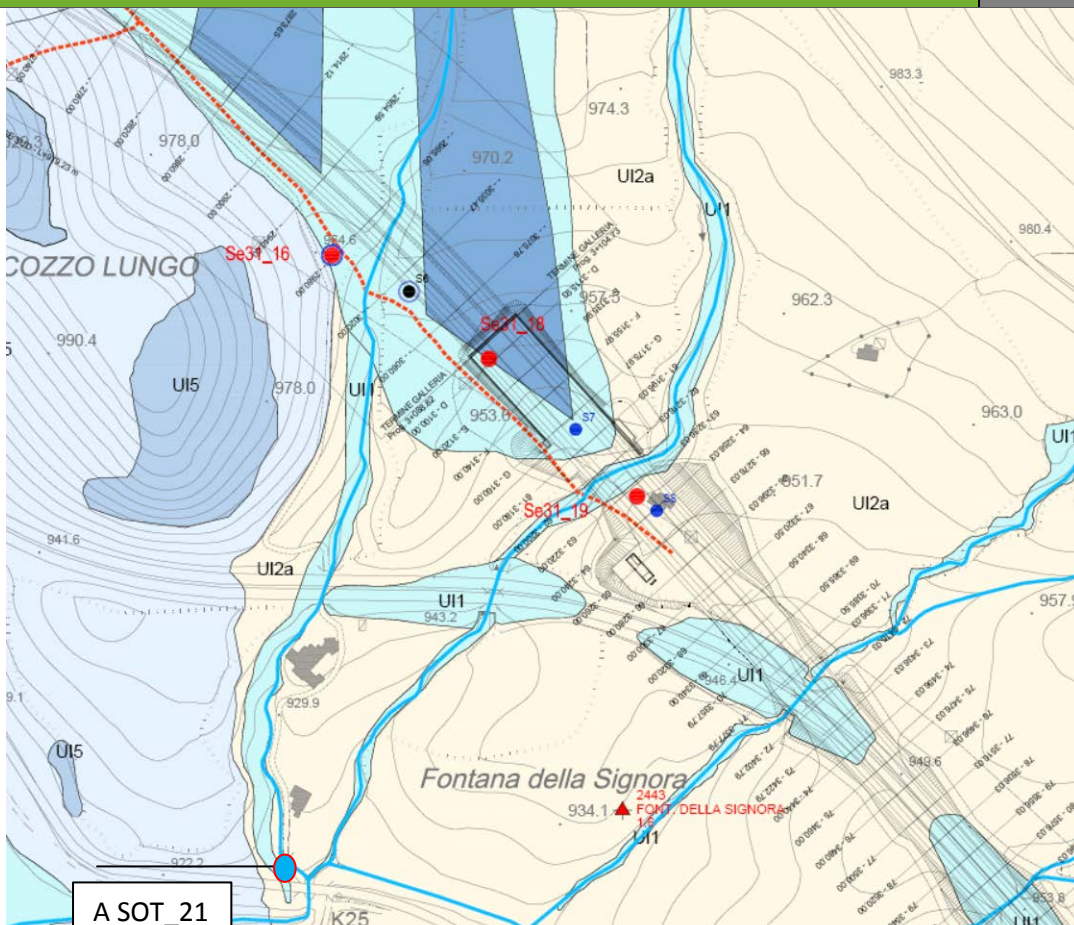
MONITORAGGIO ACQUE
SOTTERRANEE

Scala

1:5.000

Stralcio della carta idrogeologica del sito

Acq. sotterranee
A sot_21



A SOT_21

LEGENDA

Unità idrogeologiche	Unità geologiche	Grado di permeabilità (norma AFTES, 2003)				
		K5 - quasi infinito	K4 - molto alto	K3 - alto	K2 - medio	K1 - basso
Permeabilità primaria per porosità	UI1 - Unità dei depositi attuali, recenti e antichi di origine mista					
	UI2 - Unità dei depositi fluvioacustri					
Permeabilità secondaria per fratturazione	UI2a - Depositi fluvioacustri (Altemanze di ghiaie, sabbie, silt argillosi e argille siltose e talvolta sottili livelli torbosi)					
	UI2b - Depositi fluvioacustri del Mercure. (Depositi conglomeratici ghiaioso-sabbiosi con livelli fini siltoso-sabbiosi)					
	UI3 - Unità costituita in prevalenza da argilliti, argillocistiti e calcescistiti					
	UI4 - Unità costituita da rocce carbonatiche con intercalazioni mamoso-argillitiche					
UI5 - Unità costituita da rocce calcareo-dolomitiche	Breccie calcaree e calcari. (Calcari microcristallini e breccie carbonatiche) F. di Serra Bonangelo e Grisolia. (Calcari e calcari dolomitici compatti e stratificati) Dolomie. (Dolomie e dolocareniti a stratificazione grossolana) U. Pollino-Ciagola. (Calcari e dolomie stratificati)					

aff / sub F = Fratturazione C = Carsismo

Legenda

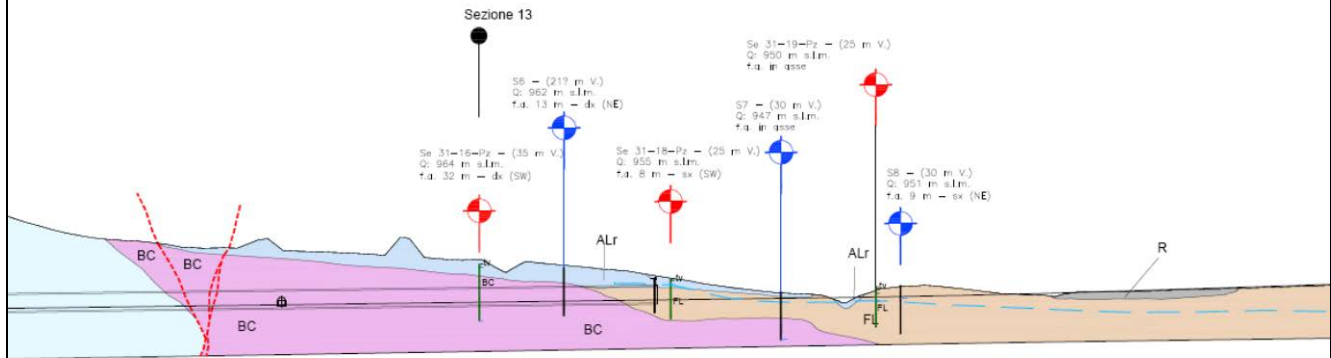
Scala

1:2.000

Stralcio del profilo geologico/idrogeologico

Acq. sotterranee
A sot_21

GALLERIA CAMPOTENESE



Legenda

LEGENDA

DEPOSITI DETRITICI QUATERNARI (Pliocene - Olocene)

- R** Riporti e terrapieni di origine antropica (R). Depositi ghiaioso-sabbiosi ben classificati e compattati artificialmente (terrapieni), oppure accumuli eterometrici non addensati e non classificati (riporti). (Olocene).
- Ec** Coltri eluvio-colluviali (Ec). Depositi aerati, poco compattati e cementati, a struttura matrix-supported con matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa e ciottoli di piccole dimensioni. (Olocene).
- Df** Detrito di falda (Df). Deposito caratterizzato da struttura open-work e clast-supported, costituito da blocchi e ciottoli angolosi, eterometrici e non sferici, immersi in una matrice sabbioso-siltosa subordinata rispetto alla frazione grossolana. (Olocene).
- ALr** Alluvioni di fondovalle recenti e attuali (ALr). Depositi non cementati e scarsamente addensati, costituiti da ghiaie e ciottoli eterometrici ad arrotondamento e sfericità variabile, immersi in matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast supported e la stratificazione si presenta da grossolana a ben evidente. (Olocene).
- ALa** Alluvioni antiche terrazzate (ALa). Depositi a prevalente componente ghiaiosa, non cementati o debolmente cementati, localmente addensati e costituiti essenzialmente da ghiaie e ciottoli arrotondati immersi in matrice sabbioso-siltosa a vario grado di alterazione. La struttura del deposito è variabile da matrix a clast-supported, mentre la stratificazione non è sempre evidente. (Pleistocene-Olocene).
- FL** Depositi fluvioacustri (FL). Alleanze di ghiaie, sabbie, silt argillosi e argille siltose. Il deposito presenta struttura variabile da clast a matrix supported, stratificazione discontinua e talvolta sottili livelli torbosi. (Pleistocene inf.-medio).
- FLM** Depositi fluvioacustri del Mercure (FLM). Depositi conglomeratici di origine fluviale intercalati da livelli fini lacustri. I conglomerati sono costituiti da ciottoli eterometrici e poligenici scarsamente arrotondati, da frequenti ghiaie e da matrice fine prevalentemente sabbiosa. Il deposito si presenta scarsamente cementato ed è caratterizzato da struttura clast-supported e stratificazione grossolana. Le porzioni fini sono costituite da sabbie siltose debolmente argillose a struttura matrix supported e stratificazione evidente materializzata da lamine piano parallele. (Pleistocene inf.-medio).

SUBSTRATO ROCIOSO PRE-QUATERNARIO (Triassico-Miocene inf.)

Unità ofiolitiche

DT Unità di Diamante-Terranova (DT). Unità costituita da argillocisti, filidi di colore da grigiastro a verdastro con intercalazioni quarziche e calcioscisti. (Giurassico sup. - Cretaceo inf.)

Unità Lungro-Verbicario

SL Scisti del Fiume Lao (S) Argilliti e argillocisti di colore da grigiastro a verdognolo caratterizzati da intercalazioni centimetriche di quarziti. In alcune porzioni sono state inoltre osservate frequenti intercalazioni centimetriche di arenarie prive di componente carbonatica. (Burdigalliano)

Fy Flysch argillitici (Fy). Alleanze di argilliti e argilliti-marmose di colore da giallo ocra a verde olivastro, intercalate a sottili livelli centimetrico-decimetrici di calcareniti e arenarie. (Miocene inf.)

T Formazione di Colle Trodo (T). Calcareniti e breccie calcaree di colore da grigio a blu scuro, alternate ad argille siltose, calcari marnosi e mame-argillose varicolori. (Eocene medio - Aquilano)

BC Breccie calcaree e calcari (BC). Calcari microcristallini compatti di colore grigio intercalati da breccie carbonatiche di origine sedimentaria e livelli conglomeratici a ciottoli carbonatici. I clastocisti presentano dimensioni centimetrico-decimetriche e sono immersi in una matrice micrica. (Maastrichtiano - Paleocene).

BG Formazioni di Serra Bonangelo e di Grisolia (BG). Formazioni indistinguibili sul terreno costituite da calcari micritici di colore grigio scuro o nero, calcari stateritali caratterizzati da intercalazioni di mame rosse e gialle e calcari dolomitici di colore grigio chiaro, compatti e stratificati. All'interno dei calcari dolomitici è stata osservata la presenza di selce grigio-scuro. (Norico sup. - Retico/Hettangiano - Lias/Dogger).

D Dolomie (D). Dolomie di colore grigio chiaro-scuro o nero, a grana medio fine e talora tessitura saccharose. Talvolta sono presenti dei livelli di dolareniti di colore nerastro costituite da arenarie medio-fine di dolomie. L'ammasso è caratterizzato da una stratificazione metrico-plurimetrica grossolana e poco evidente alla mesoscala, nonché da un elevato ed eterogeneo grado di fratturazione. (Norico)

ELEMENTI GEOLOGICI, STRUTTURALI E GEOMORFOLOGICI

- Limiti geologici
- Superfici di faglia certe
- - - - - Superfici di faglia presunte
- ▲▲▲▲▲ Superfici di sovrascorrimento certe (thrust)

Scala

1:2.000

Committente:	ital  SARC	Monitoraggio Ambientale:		COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE
ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^				

Descrizione delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche generali e di dettaglio del sito

Il piezometro è ubicato circa 320 m a valle dell'imbocco lato RC (sud) della galleria Campotenese. Il boccaforo è ubicato quasi in corrispondenza del settore di fondovalle del fiume Battendiero, ad una quota di circa sul fondo di una incisione, ad una quota di circa 923 m s.l.m.

L'assetto geologico strutturale è dominato dalla presenza delle successioni carbonatiche dell'Unità di Lungro-Verbicaro, che formano l'ossatura del territorio costituente l'intera dorsale attraversata dalla galleria. Gran parte del rilievo è costituito dalle successioni carbonatiche delle Formazioni di Serra Bonangelo e Grisolia, principalmente costituite da sequenze di calcari e calcari dolomitici caratterizzati da colore grigio chiaro/scuro, grana medio-fine talora micritica e stratificazione piano parallela spaziata da pochi centimetri a 1-2 m. In corrispondenza degli affioramenti di calcari dolomitici sono stati osservati dei noduli di selce di colore grigio scuro/nero inclusi all'interno della massa carbonatica. In taluni affioramenti calcarei è stato possibile osservare la presenza di sporadici livelli di marne gialle, caratterizzati da potenza centimetrica.

Il tratto sud della galleria che comprende il settore di imbocco e l'area su cui ricade il piezometro, è costituito da conglomerati e breccie a cemento carbonatico e da calcari a grana medio fine ben stratificati (Unità Br). Le facies conglomeratiche sono costituite da livelli sedimentari di conglomerati o breccie caratterizzati da clasti carbonatici angolosi o arrotondati immersi in una matrice calcarea a grana fine di colore grigio chiaro, giallo o biancastro.

Il territorio collinare che circonda a N e ad E-SE la dorsale dorsale carbonatica entro cui si sviluppa la galleria è invece occupato da coperture talora considerevoli di depositi fluvio lacustri del Pleistocene inferiore e medio, rappresentati da alternanze di ghiaie, sabbie, silt argillosi e argille siltose. Il deposito presenta struttura variabile da clast a matrix supported, stratificazione discontinua, talvolta presenza di sottili livelli torbosi e colore variabile dal giallo bruno/ocra al grigio chiaro.

Tali depositi, che nel settore in esame raggiungono spessori compresi tra 15 m e oltre 30 metri, ricoprono il substrato calcareo e conglomeratico dell'Unità BC, precedentemente descritta.

Per quanto riguarda l'assetto idrogeologico generale, i depositi fluvio-lacustri di copertura sono caratterizzati da permeabilità primaria per porosità, variabile in funzione della presenza e del quantitativo delle porzioni più fini argilloso-siltose. In generale essi costituiscono dei buoni acquiferi superficiali, entro cui sono stati sovente perforati dei piccoli pozzi a uso domestico ed entro i quali possono essere presenti delle emergenze idriche di modesta importanza.

Il sottostante complesso carbonatico è caratterizzato da permeabilità per fratturazione e carsismo. Sulla base dell'elevato grado di fratturazione espresso dagli ammassi rocciosi è stato attribuito all'unità un grado di permeabilità medio (K2) variabile fino a molto alto (K4).

Con riferimento alla circolazione idrica sotterranea, si dispone dei dati di monitoraggio della progettazione esecutiva, (dicembre 2013 – maggio 2014) relativi ai piezometri ubicati in asse alla galleria Campotenese, in corrispondenza del tratto sud, nel settore di imbocco e nell'area a SE di quest'ultimo. Le letture finora eseguite nel piezometro Se31_16 tra inizio dicembre 2013 e giugno 2014 (piezometro ubicato nel tratto sud della galleria e approfondito fino a circa -10 m rispetto alla quota di fondo scavo) non hanno evidenziato la presenza di falda all'interno dell'ammasso roccioso alla quota interessata dallo scavo della galleria.

I piezometri ubicati nell'area di imbocco sud e in corrispondenza del tratto artificiale della galleria sembrano evidenziare la presenza di una falda superficiale nei depositi fluvio-lacustri, caratterizzata da modeste soggiacenze rispetto al piano campagna, dell'ordine di 3-4 metri.

Le misure effettuate nel piezometro Se31_18 hanno infatti evidenziato un livello piezometrico a profondità di circa -2.7-3.5 m da p.c.. nel periodo compreso tra gennaio 2014 e maggio 2014. Nella lettura di giugno il piezometro è invece risultato asciutto, il che lascerebbe ipotizzare un abbassamento della falda di oltre 20 m.

Nel piezometro Se 31_19, ubicato grosso modo alle medesime quote (949 m s.l.m.) alla progr. Km 3+240 (carr- Nord), la soggiacenza media misurata della falda è di circa 7-8 metri anche nelle letture di fine giugno 2014.

I dati ottenuti dal piezometro A_sott_21, che hanno fornito un livello di falda a circa -8/-9 m dal p.c. nella fase di monitoraggio "ante operam", sembrano confermare la presenza di una circolazione idrica sotterranea piuttosto superficiale che interessa il versante compreso tra il settore di imbocco della galleria di progetto e il fondovalle del Battendiero, verosimilmente contenuta nei depositi fluvio lacustri di copertura del bedrock carbonatico.

La lettura eseguita a dicembre 2014 nella fase di "corso d'opera" conferma l'esistenza di una falda, il cui livello tuttavia subisce un abbassamento rispetto al dato di giugno stabilizzandosi a profondità di circa -15.40 m da p.c.

Strumentazione adottata per il monitoraggio e il prelievo dei campioni

Freatimetro
 Campionatore manuale Bailer + Corda
 Bottiglie per campionamento acqua + bottiglie preacidificate per metalli + Vials
 Spurgo piezometro

Scheda risultati

Acq. sotterranee
A sot_21

Gruppo 1	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Temperatura dell'aria	°C	9,26		
Temperatura dell'acqua	°C	10,74		
Ossigeno ppm	mg/l	8,40		
Ossigeno %	%	85,9		
Conducibilità	mS/cm	770		
pH	-	8,30		
Potenziale RedOx	mV	27,9		

Gruppo 2	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Idrocarburi totali	mg/l	<0,1		
TOC	mg/l	12,60		
Tensioattivi anionici	mg/l	<0,01		
Tensioattivi non ionici	mg/l	<0,01		
Cromo totale	µg/l	<1		
Cromo VI	µg/l	<1		
Ferro	µg/l	<20		
Alluminio	µg/l	<20		

Gruppo 3	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Nichel	µg/l	<1		
Zinco	µg/l	<1		
Piombo	µg/l	<1		
Cadmio	µg/l	<1		
Arsenico	µg/l	<1		
Manganese	µg/l	<1		
Rame	µg/l	<1		

Gruppo 4	Unità di misura	I lettura	II lettura	III lettura
Calcio	mg/l	155		
Sodio	mg/l	15,6		
Magnesio	mg/l	10		
Potassio	mg/l	3,5		
Nitrati	mg/l	9,4		
Cloruri	mg/l	49		
Solfati	mg/l	22,9		

Note

Acq. sotterranee
A sot_21

Committente:

ital  SARC

Monitoraggio Ambientale:





**COMPONENTE ACQUE
SOTTERRANEE**

ASR 18/07 - AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO
1 DELLE NORME CNR/80 dal km 153+400 al km 173+900 MACROLOTTO 3 - PARTE 2^

I Misura CO (25/11/2014)_ Le analisi di laboratorio eseguite sui campioni d'acqua prelevati non hanno riscontrato superamenti dei limiti normativi. Si segnala un aumento del TOC rispetto alle misure dell'AO.

MA	MONITORAGGIO AMBIENTALE - FASE CORSO D'OPERA	Bollettino periodico					
	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE	T00	MA	02	MOA	SC05	pag. 29/29

ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI LABORATORIO

	<p>Autostrada A3 Salerno-Reggio Calabria Lavori per l'ammodernamento ed adeguamento al tipo 1/a delle Norme CNR/80 dal Km 153+400 al Km 173+900 - Macrolotto 3 – Parte 2 ^ MONITORAGGIO AMBIENTALE – FASE CORSO D'OPERA COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE – BOLLETTINO PERIODICO</p>	<p>3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.</p> 
---	---	---

Richiedente:
ITALSARC S.C.P.A.
Via Carlo Pisacane,2
41012 Carpi (Mo)

Rapporto di Prova Provvisorio del campione n. 20144900

Identificazione campione: A_sott_05 Gn Laria Autostrada A3
 Salerno-Reggio Calabria dal km
 153+400 al km 173+900 Macrolotto 3

Data emissione documento 12/01/2015

Tipo di campione: Acque sotterranee

Campionato da Strago SpA

Data ricevimento campione: 28/11/14

Data inizio analisi: 28/11/14 Data fine analisi: 05/12/14

ANALISI CHIMICO-FISICHE

Parametro	Risultati analitici	Unità di misura	Metodo di riferimento	Tecnica analitica	Valore limite	Valore consigliato
Alcalinità	200	mg/l	IRSA - CNR n. 2010-B	Titolazione	-	
Solidi totali disciolti TDS	202	mg/l	IRSA-CNR n.2090			
Ferro	<20	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	200	
Nichel	<1	µg/l	IRSA-CNR N.3020	ICP-OES	20	
Zinco	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	3000	
Cadmio	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	5	
Piombo	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	10	
Cromo Totale	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	50 ⁽⁴⁾	
Manganese	13	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	50	
Arsenico	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3080	HG-AAS	10	
Cromo VI	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3150	ETA-AAS	5	
Alluminio	<20	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	200	
Idrocarburi totali	<0.1	mg/l	UNI EN ISO 9377 - 2 2002	GC-FID	0.35	
Grassi e olii animali e vegetali	<1	mg/l	IRSA - CNR n. 5160	IR		
T.O.C.	8,90	mg/l	IRSA- CNR n.5040	Ossidazione catalitica	-	
Tensioattivi non ionici	<0.01	mg/l	IRSA - CNR n. 5180	UV-Vis	-	
Tensioattivi anionici	<0.01	mg/l	IRSA - CNR n. 5170	UV-Vis	-	
Calcio	78	mg/l	IRSA - CNR n.3030	C.I.	-	
Sodio	11,5	mg/l	APAT CNR IRSA 3030 man.29/2003	IC	-	
Magnesio	6	mg/l	IRSA - CNR n.3030	C.I.	-	
Potassio	4,20	mg/l	APAT CNR IRSA 3030 man.29/2003	IC	-	
Rame	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	1000	

Rapporto di Prova Provvisorio del campione n. 20144900

Data emissione documento 12/01/2015

Richiedente:

ITALSARC S.C.P.A.
Via Carlo Pisacane,2
41012 Carpi (Mo)

Identificazione campione: A_sott_05 Gn Laria Autostrada A3
 Salerno-Reggio Calabria dal km
 153+400 al km 173+900 Macrolotto 3

Tipo di campione: Acque sotterranee

Campionato da Strago SpA

Data ricevimento campione: 28/11/14

Data inizio analisi: 28/11/14 Data fine analisi: 05/12/14

ANALISI CHIMICO-FISICHE

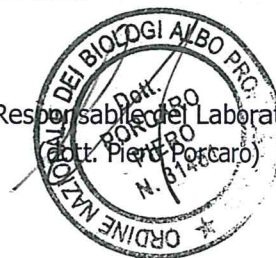
Parametro	Risultati analitici	Unità di misura	Metodo di riferimento	Tecnica analitica	Valore limite	Valore consigliati
Nitrato	<1	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 man 29/2003	C.I.		
Cloruri	5	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 man 29/2003	C.I.	-	
Solfati	12,5	mg/l	IRSA-CNR n.4020	C.I.	250	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI				GC-MS		
Benzene	< 0.1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	1	
Etilbenzene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	50	
Stirene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	25	
Toluene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	15	
p-Xilene	<1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	10	
Solventi Clorurati	< 0.01	mg/l	EPA-8260 C-	GC-MS		

(4) Secondo il D.Lgs N° 152 del 03/04/2006

Note: I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.
 Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio.

Il Responsabile delle prove

Il Responsabile del Laboratorio
 dott. Piero Porticaro



Rapporto di Prova Provvisorio del campione n. 20144901

Data emissione documento 12/01/2015

Richiedente:

ITALSARC S.C.P.A.
Via Carlo Pisacane,2
41012 Carpi (Mo)

Identificazione campione: A_sott_06 Molinaro Autostrada A3
Salerno-Reggio Calabria dal km
153+400 al km 173+900 Macrolotto 3

Tipo di campione: Acque sotterranee

Campionato da Strago SpA

Data ricevimento campione: 28/11/14

Data inizio analisi: 28/11/14 Data fine analisi: 05/12/14

ANALISI CHIMICO-FISICHE

Parametro	Risultati analitici	Unità di misura	Metodo di riferimento	Tecnica analitica	Valore limite	Valore consigliati
Alcalinità	240	mg/l	IRSA - CNR n. 2010-B	Titolazione	-	
Solidi totali disciolti TDS	215	mg/l	IRSA-CNR n.2090			
Ferro	<20	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	200	
Nichel	<1	µg/l	IRSA-CNR N.3020	ICP-OES	20	
Zinco	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	3000	
Cadmio	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	5	
Piombo	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	10	
Cromo Totale	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	50 ⁽⁴⁾	
Manganese	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	50	
Arsenico	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3080	HG-AAS	10	
Cromo VI	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3150	ETA-AAS	5	
Alluminio	<20	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	200	
Idrocarburi totali	<0.1	mg/l	UNI EN ISO 9377 - 2 2002	GC-FID	0.35	
Grassi e olii animali e vegetali	<1	mg/l	IRSA - CNR n. 5160	IR		
T.O.C.	9,20	mg/l	IRSA- CNR n.5040	Ossidazione catalitica	-	
Tensioattivi non ionici	<0.01	mg/l	IRSA - CNR n. 5180	UV-Vis	-	
Tensioattivi anionici	<0.01	mg/l	IRSA - CNR n. 5170	UV-Vis	-	
Calcio	95	mg/l	IRSA - CNR n.3030	C.I.	-	
Sodio	8,2	mg/l	APAT CNR IRSA 3030 man.29/2003	IC	-	
Magnesio	4	mg/l	IRSA - CNR n.3030	C.I.	-	
Potassio	2,80	mg/l	APAT CNR IRSA 3030 man.29/2003	IC	-	
Rame	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	1000	

Rapporto di Prova Provvisorio del campione n. 20144901

Data emissione documento 12/01/2015

Richiedente:
ITALSARC S.C.P.A.
Via Carlo Pisacane,2
41012 Carpi (Mo)

Identificazione campione: A_sott_06 Molinaro Autostrada A3
 Salerno-Reggio Calabria dal km
 153+400 al km 173+900 Macrolotto 3

Tipo di campione: Acque sotterranee

Campionato da Strago SpA

Data ricevimento campione: 28/11/14

Data inizio analisi: 28/11/14 Data fine analisi: 05/12/14

ANALISI CHIMICO-FISICHE

Parametro	Risultati analitici	Unità di misura	Metodo di riferimento	Tecnica analitica	Valore limite	Valore consigliato
Nitrato	<1	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 man 29/2003	C.I.		
Cloruri	3	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 man 29/2003	C.I.	-	
Solfati	5,3	mg/l	IRSA-CNR n.4020	C.I.	250	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI				GC-MS		
Benzene	< 0.1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	1	
Etilbenzene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	50	
Stirene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	25	
Toluene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	15	
p-Xilene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	10	
Solventi Clorurati	< 0.01	mg/l	EPA-8260 C	GC-MS		

(4) Secondo il D.Lgs N° 152 del 03/04/2006

Note: I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.
 Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio.

Il Responsabile delle prove

Il Responsabile del Laboratorio
 (dott. Piero Parcaio)



Richiedente:
ITALSARC S.C.P.A.
Via Carlo Pisacane,2
41012 Carpi (Mo)

Rapporto di Prova Provvisorio del campione n. 20144902

Identificazione campione: A_sott_07 Colletrodo/Gallarizzo
 Autostrada A3 Salerno-Reggio Calabria
 dal km 153+400 al km 173+900
 Macrolotto 3

Data emissione documento 12/01/2015

Tipo di campione: Acque sotterranee

Campionato da Strago SpA

Data ricevimento campione: 28/11/14

Data inizio analisi: 28/11/14 Data fine analisi: 05/12/14

ANALISI CHIMICO-FISICHE

Parametro	Risultati analitici	Unità di misura	Metodo di riferimento	Tecnica analitica	Valore limite	Valore consigliato
Alcalinità	420	mg/l	IRSA - CNR n. 2010-B	Titolazione	-	
Solidi totali disciolti TDS	816	mg/l	IRSA-CNR n.2090			
Ferro	<20	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	200	
Nichel	<1	µg/l	IRSA-CNR N.3020	ICP-OES	20	
Zinco	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	3000	
Cadmio	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	5	
Piombo	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	10	
Cromo Totale	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	50 ⁽⁴⁾	
Manganese	269	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	50	
Arsenico	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3080	HG-AAS	10	
Cromo VI	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3150	ETA-AAS	5	
Alluminio	<20	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	200	
Idrocarburi totali	<0.1	mg/l	UNI EN ISO 9377 - 2 2002	GC-FID	0.35	
Grassi e olii animali e vegetali	<1	mg/l	IRSA - CNR n. 5160	IR		
T.O.C.	8,60	mg/l	IRSA- CNR n.5040	Ossidazione catalitica	-	
Tensioattivi non ionici	<0.01	mg/l	IRSA - CNR n. 5180	UV-Vis	-	
Tensioattivi anionici	<0.01	mg/l	IRSA - CNR n. 5170	UV-Vis	-	
Calcio	165	mg/l	IRSA - CNR n.3030	C.I.	-	
Sodio	48,4	mg/l	APAT CNR IRSA 3030 man.29/2003	IC	-	
Magnesio	13	mg/l	IRSA - CNR n.3030	C.I.	-	
Potassio	6,60	mg/l	APAT CNR IRSA 3030 man.29/2003	IC	-	

Rapporto di Prova Provvisorio del campione n. 20144902

Data emissione documento 12/01/2015

Richiedente:
ITALSARC S.C.P.A.
Via Carlo Pisacane,2
41012 Carpi (Mo)

Identificazione campione: A_sott_07 Colletrodo/Gallarizzo
 Autostrada A3 Salerno-Reggio Calabria
 dal km 153+400 al km 173+900
 Macrolotto 3

Tipo di campione: Acque sotterranee

Campionato da Strago SpA

Data ricevimento campione: 28/11/14

Data inizio analisi: 28/11/14 Data fine analisi: 05/12/14

ANALISI CHIMICO-FISICHE

Parametro	Risultati analitici	Unità di misura	Metodo di riferimento	Tecnica analitica	Valore limite	Valore consigliati
Rame	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	1000	
Nitrato	<1	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 man 29/2003	C.I.		
Cloruri	9	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 man 29/2003	C.I.	-	
Solfati	70,8	mg/l	IRSA-CNR n.4020	C.I.	250	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI				GC-MS		
Benzene	< 0.1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	1	
Etilbenzene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	50	
Stirene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	25	
Toluene	<1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	15	
p-Xilene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	10	
Solventi Clorurati	< 0.01	mg/l	EPA-8260 C	GC-MS		

(4) Secondo il D.Lgs N° 152 del 03/04/2006

Note: I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.
 Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio.

Il Responsabile delle prove

Il Responsabile del Laboratorio
 (Dott. Pietro Porcaro)



Richiedente:

ITALSARC S.C.P.A.
Via Carlo Pisacane,2
41012 Carpi (Mo)

Rapporto di Prova Provvisorio del campione n. 20144903

Identificazione campione: A_sott_08 Gallarizzo Autostrada A3
Salerno-Reggio Calabria dal km
153+400 al km 173+900 Macrolotto 3

Data emissione documento 12/01/2015

Tipo di campione: Acque sotterranee

Campionato da Strago SpA

Data ricevimento campione: 28/11/14

Data inizio analisi: 28/11/14 Data fine analisi: 05/12/14

ANALISI CHIMICO-FISICHE

Parametro	Risultati analitici	Unità di misura	Metodo di riferimento	Tecnica analitica	Valore limite	Valore consigliati
Alcalinità	350	mg/l	IRSA - CNR n. 2010-B	Titolazione	-	
Solidi totali disciolti TDS	841	mg/l	IRSA-CNR n.2090			
Ferro	<20	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	200	
Nichel	<1	µg/l	IRSA-CNR N.3020	ICP-OES	20	
Zinco	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	3000	
Cadmio	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	5	
Piombo	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	10	
Cromo Totale	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	50 ⁽⁴⁾	
Manganese	10	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	50	
Arsenico	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3080	HG-AAS	10	
Cromo VI	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3150	ETA-AAS	5	
Alluminio	<20	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	200	
Idrocarburi totali	<0.1	mg/l	UNI EN ISO 9377 - 2 2002	GC-FID	0.35	
Grassi e olii animali e vegetali	<1	mg/l	IRSA - CNR n. 5160	IR		
T.O.C.	8,80	mg/l	IRSA- CNR n.5040	Ossidazione catalitica	-	
Tensioattivi non ionici	<0.01	mg/l	IRSA - CNR n. 5180	UV-Vis	-	
Tensioattivi anionici	<0.01	mg/l	IRSA - CNR n. 5170	UV-Vis	-	
Calcio	139	mg/l	IRSA - CNR n.3030	C.I.	-	
Sodio	10,9	mg/l	APAT CNR IRSA 3030 man.29/2003	IC	-	
Magnesio	11	mg/l	IRSA - CNR n.3030	C.I.	-	
Potassio	3,70	mg/l	APAT CNR IRSA 3030 man.29/2003	IC	-	
Rame	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	1000	

Rapporto di Prova Provvisorio del campione n. 20144903

Data emissione documento 12/01/2015

Richiedente:
ITALSARC S.C.P.A.
Via Carlo Pisacane,2
41012 Carpi (Mo)

Identificazione campione: A_sott_08 Gallarizzo Autostrada A3
 Salerno-Reggio Calabria dal km
 153+400 al km 173+900 Macrolotto 3

Tipo di campione: Acque sotterranee

Campionato da Strago SpA

Data ricevimento campione: 28/11/14

Data inizio analisi: 28/11/14 Data fine analisi: 05/12/14

ANALISI CHIMICO-FISICHE

Parametro	Risultati analitici	Unità di misura	Metodo di riferimento	Tecnica analitica	Valore limite	Valore consigliati
Nitrato	<1	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 man 29/2003	C.I.		
Cloruri	2	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 man 29/2003	C.I.	-	
Solfati	32,2	mg/l	IRSA-CNR n.4020	C.I.	250	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI				GC-MS		
Benzene	< 0.1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	1	
Etilbenzene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	50	
Stirene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	25	
Toluene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	15	
p-Xilene	<1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	10	
Solventi Clorurati	< 0.01	mg/l	EPA-8260 C	GC-MS		

(4) Secondo il D.Lgs N° 152 del 03/04/2006

Note: I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.
 Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio.

Il Responsabile delle prove

Il Responsabile del Laboratorio
 (Dott. Piero Porcari)



Richiedente:

ITALSARC S.C.P.A.
Via Carlo Pisacane,2
41012 Carpi (Mo)

Rapporto di Prova Provvisorio del campione n. 20144904

Identificazione campione: A_sott_09 Autostrada A3
 Salerno-Reggio Calabria dal km
 153+400 al km 173+900 Macrolotto 3

Data emissione documento 12/01/2015

Tipo di campione: Acque sotterranee

Campionato da Strago SpA

Data ricevimento campione: 28/11/14

Data inizio analisi: 28/11/14 Data fine analisi: 05/12/14

ANALISI CHIMICO-FISICHE

Parametro	Risultati analitici	Unità di misura	Metodo di riferimento	Tecnica analitica	Valore limite	Valore consigliati
Alcalinità	340	mg/l	IRSA - CNR n. 2010-B	Titolazione	-	
Solidi totali disciolti TDS	340	mg/l	IRSA-CNR n.2090			
Ferro	<20	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	200	
Nichel	<1	µg/l	IRSA-CNR N.3020	ICP-OES	20	
Zinco	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	3000	
Cadmio	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	5	
Piombo	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	10	
Cromo Totale	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	50 ⁽⁴⁾	
Manganese	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	50	
Arsenico	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3080	HG-AAS	10	
Cromo VI	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3150	ETA-AAS	5	
Alluminio	<20	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	200	
Idrocarburi totali	<0.1	mg/l	UNI EN ISO 9377 - 2 2002	GC-FID	0.35	
Grassi e olii animali e vegetali	<1	mg/l	IRSA - CNR n. 5160	IR		
T.O.C.	9,40	mg/l	IRSA- CNR n.5040	Ossidazione catalitica	-	
Tensioattivi non ionici	<0.01	mg/l	IRSA - CNR n. 5180	UV-Vis	-	
Tensioattivi anionici	<0.01	mg/l	IRSA - CNR n. 5170	UV-Vis	-	
Calcio	134	mg/l	IRSA - CNR n.3030	C.I.	-	
Sodio	7,5	mg/l	APAT CNR IRSA 3030 man.29/2003	IC	-	
Magnesio	3	mg/l	IRSA - CNR n.3030	C.I.	-	
Potassio	1,40	mg/l	APAT CNR IRSA 3030 man.29/2003	IC	-	
Rame	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	1000	

Richiedente:
ITALSARC S.C.P.A.
Via Carlo Pisacane,2
41012 Carpi (Mo)

Rapporto di Prova Provvisorio del campione n. 20144904

Data emissione documento 12/01/2015

Identificazione campione: A_sott_09 Autostrada A3
 Salerno-Reggio Calabria dal km
 153+400 al km 173+900 Macrolotto 3

Tipo di campione: Acque sotterranee

Campionato da Strago SpA

Data ricevimento campione: 28/11/14

Data inizio analisi: 28/11/14 Data fine analisi: 05/12/14

ANALISI CHIMICO-FISICHE

Parametro	Risultati analitici	Unità di misura	Metodo di riferimento	Tecnica analitica	Valore limite	Valore consigliati
Nitrato	<1	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 man 29/2003	C.I.		
Cloruri	4	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 man 29/2003	C.I.	-	
Solfati	8,0	mg/l	IRSA-CNR n.4020	C.I.	250	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI				GC-MS		
Benzene	< 0.1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	1	
Etilbenzene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	50	
Stirene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	25	
Toluene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	15	
p-Xilene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	10	
Solventi Clorurati	< 0.01	mg/l	EPA-8260 C	GC-MS		

(4) Secondo il D.Lgs N° 152 del 03/04/2006

Note: I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.
 Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio.

Il Responsabile delle prove

Il Responsabile del Laboratorio



Rapporto di Prova n. 20145227

Data emissione documento 16/01/2015

Richiedente:

ITALSARC S.C.P.A.

Via Carlo Pisacane,2

41012 Carpi (Mo)

Identificazione campione: A_SOTT_11bis_Cantiere Italsarc - SA - RC - A3 - Corso Opera - Campionamento del 18/12/14

Tipo di campione: Acque sotterranee

Campionato da Strago SpA

Data ricevimento campione: 19/12/14

Data inizio analisi: 19/12/14 Data fine analisi: 26/12/14

ANALISI CHIMICO-FISICHE

Parametro	Risultati analitici	Unità di misura	Metodo di riferimento	Tecnica analitica	Valore limite	Valore consiglat
Alcalinità	196	mg/l	IRSA - CNR n. 2010-B	Titolazione	-	
Solidi totali disciolti TDS	89	mg/l	IRSA-CNR n.2090			
Ferro	<20	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	200	
Nichel	<1	µg/l	IRSA-CNR N.3020	ICP-OES	20	
Zinco	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	3000	
Cadmio	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	5	
Piombo	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	10	
Cromo Totale	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	50 ⁽⁴⁾	
Manganese	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	50	
Arsenico	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3080	HG-AAS	10	
Cromo VI	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3150	ETA-AAS	5	
Alluminio	<20	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	200	
Idrocarburi totali	<0.1	mg/l	UNI EN ISO 9377 - 2 2002	GC-FID	0.35	
Grassi e olii animali e vegetali	<1	mg/l	IRSA - CNR n. 5160	IR		
T.O.C.	8,20	mg/l	IRSA- CNR n.5040	Ossidazione catalitica	-	
Tensioattivi non ionici	< 0.1	mg/l	IRSA - CNR n. 5180	UV-Vis	-	
Tensioattivi anionici	< 0.1	mg/l	IRSA - CNR n. 5170	UV-Vis	-	
Calcio	75	mg/l	IRSA - CNR n.3030	C.I.	-	
Sodio	5,7	mg/l	APAT CNR IRSA 3030 man.29/2003	IC	-	
Magnesio	39	mg/l	IRSA - CNR n.3030	C.I.	-	
Potassio	0,50	mg/l	APAT CNR IRSA 3030 man.29/2003	IC	-	
Rame	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	1000	

Rapporto di Prova n. 20145227

Data emissione documento 16/01/2015

Richiedente:

ITALSARC S.C.P.A.
Via Carlo Pisacane,2
41012 Carpi (Mo)

Identificazione campione: A_SOTT_11bis_Cantiere Italsarc - SA - RC - A3 - Corso Opera - Campionamento del 18/12/14

Tipo di campione: Acque sotterranee

Campionato da Strago SpA

Data ricevimento campione: 19/12/14

Data inizio analisi: 19/12/14 Data fine analisi: 26/12/14

ANALISI CHIMICO-FISICHE

Parametro	Risultati analitici	Unità di misura	Metodo di riferimento	Tecnica analitica	Valore limite	Valore consigliati
Nitrato	12,0	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 man 29/2003	C.I.		
Cloruri	12	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 man 29/2003	C.I.	-	
Solfati	7,5	mg/l	IRSA-CNR n.4020	C.I.	250	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI				GC-MS		
Benzene	< 0.1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	1	
Etilbenzene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	50	
Stirene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	25	
Toluene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	15	
p-Xilene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	10	
Solventi Clorurati	< 0.1	mg/l	EPA-8260 C	GC-MS		

(4) Secondo il D.Lgs N° 152 del 03/04/2006

Giudizio professionale: Il campione esaminato risulta conforme alle disposizioni previste dal D.Lgs. 152/06-Parte IV all.to 5 Tab.2, relativamente ai parametri analizzati.

Note: I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio.

Il Responsabile delle prove

Il Responsabile del Laboratorio
 (dott. Piero Porcaro)



Richiedente:

ITALSARC S.C.P.A.
Via Carlo Pisacane,2
41012 Carpi (Mo)

Rapporto di Prova Provvisorio del campione n. 20144905

Identificazione campione: A_sott_12 Autostrada A3
 Salerno-Reggio Calabria dal km
 153+400 al km 173+900 Macrolotto 3

Data emissione documento 12/01/2015

Tipo di campione: Acque sotterranee

Campionato da Strago SpA

Data ricevimento campione: 28/11/14

Data inizio analisi: 28/11/14 Data fine analisi: 05/12/14

ANALISI CHIMICO-FISICHE

Parametro	Risultati analitici	Unità di misura	Metodo di riferimento	Tecnica analitica	Valore limite	Valore consigliato
Alcalinità	360	mg/l	IRSA - CNR n. 2010-B	Titolazione	-	
Solidi totali disciolti TDS	362	mg/l	IRSA-CNR n.2090			
Ferro	<20	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	200	
Nichel	<1	µg/l	IRSA-CNR N.3020	ICP-OES	20	
Zinco	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	3000	
Cadmio	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	5	
Piombo	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	10	
Cromo Totale	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	50 ⁽⁴⁾	
Manganese	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	50	
Arsenico	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3080	HG-AAS	10	
Cromo VI	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3150	ETA-AAS	5	
Alluminio	<20	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	200	
Idrocarburi totali	<0.1	mg/l	UNI EN ISO 9377 - 2 2002	GC-FID	0.35	
Grassi e olii animali e vegetali	<1	mg/l	IRSA - CNR n. 5160	IR		
T.O.C.	9,20	mg/l	IRSA- CNR n.5040	Ossidazione catalitica	-	
Tensioattivi non ionici	<0.01	mg/l	IRSA - CNR n. 5180	UV-Vis	-	
Tensioattivi anionici	<0.01	mg/l	IRSA - CNR n. 5170	UV-Vis	-	
Calcio	141	mg/l	IRSA - CNR n.3030	C.I.	-	
Sodio	69,4	mg/l	APAT CNR IRSA 3030 man.29/2003	IC	-	
Magnesio	16	mg/l	IRSA - CNR n.3030	C.I.	-	
Potassio	4,80	mg/l	APAT CNR IRSA 3030 man.29/2003	IC	-	
Rame	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	1000	

Richiedente:
ITALSARC S.C.P.A.
Via Carlo Pisacane,2
41012 Carpi (Mo)

Rapporto di Prova Provvisorio del campione n. 20144905

Data emissione documento 12/01/2015

Identificazione campione: A_sott_12 Autostrada A3
 Salerno-Reggio Calabria dal km
 153+400 al km 173+900 Macrolotto 3

Tipo di campione: Acque sotterranee

Campionato da Strago SpA

Data ricevimento campione: 28/11/14

Data inizio analisi: 28/11/14 Data fine analisi: 05/12/14

ANALISI CHIMICO-FISICHE

Parametro	Risultati analitici	Unità di misura	Metodo di riferimento	Tecnica analitica	Valore limite	Valore consigliato
Nitrato	15,8	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 man 29/2003	C.I.		
Cloruri	70	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 man 29/2003	C.I.	-	
Solfati	3,6	mg/l	IRSA-CNR n.4020	C.I.	250	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI				GC-MS		
Benzene	< 0.1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	1	
Etilbenzene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	50	
Stirene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	25	
Toluene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	15	
p-Xilene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	10	
Solventi Clorurati	< 0.01	mg/l	EPA-8260 C	GC-MS		

(4) Secondo il D.Lgs N° 152 del 03/04/2006

Note: I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.
 Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio.

Il Responsabile delle prove

Il Responsabile del Laboratorio
 (dott. Piero Percafo)



Richiedente:

ITALSARC S.C.P.A.
Via Carlo Pisacane,2
41012 Carpi (Mo)

Rapporto di Prova Provvisorio del campione n. 20144906

Identificazione campione: A_sott_13 Autostrada A3
Salerno-Reggio Calabria dal km
153+400 al km 173+900 Macrolotto 3

Data emissione documento 12/01/2015

Tipo di campione: Acque sotterranee

Campionato da Strago SpA

Data ricevimento campione: 28/11/14

Data inizio analisi: 28/11/14 Data fine analisi: 05/12/14

ANALISI CHIMICO-FISICHE

Parametro	Risultati analitici	Unità di misura	Metodo di riferimento	Tecnica analitica	Valore limite	Valore consigliato
Alcalinità	220	mg/l	IRSA - CNR n. 2010-B	Titolazione	-	
Solidi totali disciolti TDS	160	mg/l	IRSA-CNR n.2090			
Ferro	<20	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	200	
Nichel	<1	µg/l	IRSA-CNR N.3020	ICP-OES	20	
Zinco	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	3000	
Cadmio	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	5	
Piombo	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	10	
Cromo Totale	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	50 ⁽⁴⁾	
Manganese	5	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	50	
Arsenico	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3080	HG-AAS	10	
Cromo VI	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3150	ETA-AAS	5	
Alluminio	<20	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	200	
Idrocarburi totali	<0.1	mg/l	UNI EN ISO 9377 - 2 2002	GC-FID	0.35	
Grassi e olii animali e vegetali	<1	mg/l	IRSA - CNR n. 5160	IR		
T.O.C.	8,60	mg/l	IRSA- CNR n.5040	Ossidazione catalitica	-	
Tensioattivi non ionici	<0.01	mg/l	IRSA - CNR n. 5180	UV-Vis	-	
Tensioattivi anionici	<0.01	mg/l	IRSA - CNR n. 5170	UV-Vis	-	
Calcio	86	mg/l	IRSA - CNR n.3030	C.I.	-	
Sodio	5,1	mg/l	APAT CNR IRSA 3030 man.29/2003	IC	-	
Magnesio	3	mg/l	IRSA - CNR n.3030	C.I.	-	
Potassio	1,60	mg/l	APAT CNR IRSA 3030 man.29/2003	IC	-	
Rame	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	1000	

Rapporto di Prova Provvisorio del campione n. 20144906

Data emissione documento 12/01/2015

Richiedente:

ITALSARC S.C.P.A.
Via Carlo Pisacane,2
41012 Carpi (Mo)

Identificazione campione: A_sott_13 Autostrada A3
 Salerno-Reggio Calabria dal km
 153+400 al km 173+900 Macrolotto 3

Tipo di campione: Acque sotterranee

Campionato da Strago SpA

Data ricevimento campione: 28/11/14

Data inizio analisi: 28/11/14 Data fine analisi: 05/12/14

ANALISI CHIMICO-FISICHE

Parametro	Risultati analitici	Unità di misura	Metodo di riferimento	Tecnica analitica	Valore limite	Valore consigliato
Nitrato	1,7	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 man 29/2003	C.I.		
Cloruri	4	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 man 29/2003	C.I.	-	
Solfati	8,8	mg/l	IRSA-CNR n.4020	C.I.	250	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI				GC-MS		
Benzene	< 0.1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	1	
Etilbenzene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	50	
Stirene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	25	
Toluene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	15	
p-Xilene	<1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	10	
Solventi Clorurati	< 0.01	mg/l	EPA-8260 C	GC-MS		

(4) Secondo il D.Lgs N° 152 del 03/04/2006

Note: I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.
 Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio.

Il Responsabile delle prove

Il Responsabile del Laboratorio
 (Dott. Piero Percaro)



Rapporto di Prova Provvisorio del campione n. 20144907

Data emissione documento 12/01/2015

Richiedente:

ITALSARC S.C.P.A.
Via Carlo Pisacane,2
41012 Carpi (Mo)

Identificazione campione: A_sott_14 Autostrada A3
 Salerno-Reggio Calabria dal km
 153+400 al km 173+900 Macrolotto 3

Tipo di campione: Acque sotterranee

Campionato da Strago SpA

Data ricevimento campione: 28/11/14

Data inizio analisi: 28/11/14 Data fine analisi: 05/12/14

ANALISI CHIMICO-FISICHE

Parametro	Risultati analitici	Unità di misura	Metodo di riferimento	Tecnica analitica	Valore limite	Valore consigliat
Alcalinità	140	mg/l	IRSA - CNR n. 2010-B	Titolazione	-	
Solidi totali disciolti TDS	150	mg/l	IRSA-CNR n.2090			
Ferro	<20	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	200	
Nichel	<1	µg/l	IRSA-CNR N.3020	ICP-OES	20	
Zinco	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	3000	
Cadmio	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	5	
Piombo	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	10	
Cromo Totale	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	50 ⁽⁴⁾	
Manganese	3	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	50	
Arsenico	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3080	HG-AAS	10	
Cromo VI	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3150	ETA-AAS	5	
Alluminio	<20	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	200	
Idrocarburi totali	<0.1	mg/l	UNI EN ISO 9377 - 2 2002	GC-FID	0.35	
Grassi e olii animali e vegetali	<1	mg/l	IRSA - CNR n. 5160	IR		
T.O.C.	8,90	mg/l	IRSA- CNR n.5040	Ossidazione catalitica	-	
Tensioattivi non ionici	<0.01	mg/l	IRSA - CNR n. 5180	UV-Vis	-	
Tensioattivi anionici	<0.01	mg/l	IRSA - CNR n. 5170	UV-Vis	-	
Calcio	55	mg/l	IRSA - CNR n.3030	C.I.	-	
Sodio	3,6	mg/l	APAT CNR IRSA 3030 man.29/2003	IC	-	
Magnesio	2	mg/l	IRSA - CNR n.3030	C.I.	-	
Potassio	2,40	mg/l	APAT CNR IRSA 3030 man.29/2003	IC	-	
Rame	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	1000	

Rapporto di Prova Provvisorio del campione n. 20144907 Data emissione documento 12/01/2015	Richiedente: ITALSARC S.C.P.A. Via Carlo Pisacane,2 41012 Carpi (Mo)
	Identificazione campione: A_sott_14 Autostrada A3 Salerno-Reggio Calabria dal km 153+400 al km 173+900 Macrolotto 3
	Tipo di campione: Acque sotterranee Campionato da Strago SpA Data ricevimento campione: 28/11/14 Data inizio analisi: 28/11/14 Data fine analisi: 05/12/14

ANALISI CHIMICO-FISICHE

Parametro	Risultati analitici	Unità di misura	Metodo di riferimento	Tecnica analitica	Valore limite	Valore consigliati
Nitrato	2,7	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 man 29/2003	C.I.		
Cloruri	2	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 man 29/2003	C.I.	-	
Solfati	7,4	mg/l	IRSA-CNR n.4020	C.I.	250	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI				GC-MS		
Benzene	< 0.1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	1	
Etilbenzene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	50	
Stirene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	25	
Toluene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	15	
p-Xilene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	10	
Solventi Clorurati	< 0.01	mg/l	EPA-8260 C	GC-MS		

(4) Secondo il D.Lgs N° 152 del 03/04/2006

Note: I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.
 Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio.

Il Responsabile delle prove

Il Responsabile del Laboratorio

(dott. Piero Porcaro)



Rapporto di Prova n. 20145228

Data emissione documento 16/01/2015

Richiedente:

ITALSARC S.C.P.A.
Via Carlo Pisacane,2
41012 Carpi (Mo)

Identificazione campione: A_SOTT_15_Cantiere Italsarc - SA - RC
 - A3 - Corso Opera - Campionamento
 del 19/12/14

Tipo di campione: Acque sotterranee

Campionato da Strago SpA

Data ricevimento campione: 19/12/14

Data inizio analisi: 19/12/14 Data fine analisi: 26/12/14

ANALISI CHIMICO-FISICHE

Parametro	Risultati analitici	Unità di misura	Metodo di riferimento	Tecnica analitica	Valore limite	Valore consigliat
Alcalinità	227	mg/l	IRSA - CNR n. 2010-B	Titolazione	-	
Solidi totali disciolti TDS	78	mg/l	IRSA-CNR n.2090			
Ferro	<20	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	200	
Nichel	<1	µg/l	IRSA-CNR N.3020	ICP-OES	20	
Zinco	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	3000	
Cadmio	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	5	
Piombo	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	10	
Cromo Totale	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	50 ⁽⁴⁾	
Manganese	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	50	
Arsenico	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3080	HG-AAS	10	
Cromo VI	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3150	ETA-AAS	5	
Alluminio	<20	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	200	
Idrocarburi totali	<0.1	mg/l	UNI EN ISO 9377 - 2 2002	GC-FID	0.35	
Grassi e olii animali e vegetali	<1	mg/l	IRSA - CNR n. 5160	IR		
T.O.C.	6,60	mg/l	IRSA- CNR n.5040	Ossidazione catalitica	-	
Tensioattivi non ionici	< 0.1	mg/l	IRSA - CNR n. 5180	UV-Vis	-	
Tensioattivi anionici	< 0.1	mg/l	IRSA - CNR n. 5170	UV-Vis	-	
Calcio	85	mg/l	IRSA - CNR n.3030	C.I.	-	
Sodio	5,3	mg/l	APAT CNR IRSA 3030 man.29/2003	IC	-	
Magnesio	26	mg/l	IRSA - CNR n.3030	C.I.	-	
Potassio	1,10	mg/l	APAT CNR IRSA 3030 man.29/2003	IC	-	
Rame	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	1000	

Rapporto di Prova n. 20145228

Data emissione documento 16/01/2015

Richiedente:

ITALSARC S.C.P.A.
Via Carlo Pisacane,2
41012 Carpi (Mo)

Identificazione campione: A_SOTT_15_Cantiere Italsarc - SA - RC
 - A3 - Corso Opera - Campionamento
 del 19/12/14

Tipo di campione: Acque sotterranee

Campionato da Strago SpA

Data ricevimento campione: 19/12/14

Data inizio analisi: 19/12/14 Data fine analisi: 26/12/14

ANALISI CHIMICO-FISICHE

Parametro	Risultati analitici	Unità di misura	Metodo di riferimento	Tecnica analitica	Valore limite	Valore consiglat
Nitrato	16,8	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 man 29/2003	C.I.		
Cloruri	5	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 man 29/2003	C.I.	-	
Solfati	12,9	mg/l	IRSA-CNR n.4020	C.I.	250	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI				GC-MS		
Benzene	< 0.1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	1	
Etilbenzene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	50	
Stirene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	25	
Toluene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	15	
p-Xilene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	10	
Solventi Clorurati	< 0.1	mg/l	EPA-8260 C	GC-MS		

(4) Secondo il D.Lgs N° 152 del 03/04/2006

Giudizio professionale: Il campione esaminato risulta conforme alle disposizioni previste dal D.Lgs. 152/06-Parte IV all.to 5 Tab.2, relativamente ai parametri analizzati.

Note: I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.
 Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio.

Il Responsabile delle prove

Il Responsabile del Laboratorio
 (dot. Piero Porcaro)



Rapporto di Prova n. 20145226

Data emissione documento 16/01/2015

Richiedente:

ITALSARC S.C.P.A.
Via Carlo Pisacane,2
41012 Carpi (Mo)

Identificazione campione: A_SOTT_15V_Cantiere Italsarc - SA -
 RC - A3 - Corso Opera -
 Campionamento del 18/12/14

Tipo di campione: Acque sotterranee

Campionato da Strago SpA

Data ricevimento campione: 19/12/14

Data inizio analisi: 19/12/14 Data fine analisi: 26/12/14

ANALISI CHIMICO-FISICHE

Parametro	Risultati analitici	Unità di misura	Metodo di riferimento	Tecnica analitica	Valore limite	Valore consigliat
Alcalinità	302	mg/l	IRSA - CNR n. 2010-B	Titolazione	-	
Solidi totali disciolti TDS	151	mg/l	IRSA-CNR n.2090			
Ferro	<20	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	200	
Nichel	<1	µg/l	IRSA-CNR N.3020	ICP-OES	20	
Zinco	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	3000	
Cadmio	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	5	
Piombo	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	10	
Cromo Totale	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	50 ⁽⁴⁾	
Manganese	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	50	
Arsenico	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3080	HG-AAS	10	
Cromo VI	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3150	ETA-AAS	5	
Alluminio	<20	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	200	
Idrocarburi totali	<0.1	mg/l	UNI EN ISO 9377 - 2 2002	GC-FID	0.35	
Grassi e olii animali e vegetali	<1	mg/l	IRSA - CNR n. 5160	IR		
T.O.C.	4,80	mg/l	IRSA- CNR n.5040	Ossidazione catalitica	-	
Tensioattivi non ionici	< 0.1	mg/l	IRSA - CNR n. 5180	UV-Vis	-	
Tensioattivi anionici	< 0.1	mg/l	IRSA - CNR n. 5170	UV-Vis	-	
Calcio	120	mg/l	IRSA - CNR n.3030	C.I.	-	
Sodio	9,2	mg/l	APAT CNR IRSA 3030 man.29/2003	IC	-	
Magnesio	25	mg/l	IRSA - CNR n.3030	C.I.	-	
Potassio	2,10	mg/l	APAT CNR IRSA 3030 man.29/2003	IC	-	
Rame	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	1000	

Rapporto di Prova n. 20145226

Data emissione documento 16/01/2015

Richiedente:

ITALSARC S.C.P.A.
Via Carlo Pisacane,2
41012 Carpi (Mo)

Identificazione campione: A_SOTT_15V_Cantiere Italsarc - SA -
 RC - A3 - Corso Opera -
 Campionamento del 18/12/14

Tipo di campione: Acque sotterranee

Campionato da Strago SpA

Data ricevimento campione: 19/12/14

Data inizio analisi: 19/12/14 Data fine analisi: 26/12/14

ANALISI CHIMICO-FISICHE

Parametro	Risultati analitici	Unità di misura	Metodo di riferimento	Tecnica analitica	Valore limite	Valore consiglat
Nitrato	9,5	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 man 29/2003	C.I.		
Cloruri	70	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 man 29/2003	C.I.	-	
Solfati	279,9	mg/l	IRSA-CNR n.4020	C.I.	250	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI				GC-MS		
Benzene	< 0.1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	1	
Etilbenzene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	50	
Stirene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	25	
Toluene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	15	
p-Xilene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	10	
Solventi Clorurati	< 0.1	mg/l	EPA-8260 C	GC-MS		

(4) Secondo il D.Lgs N° 152 del 03/04/2006

Giudizio professionale: Il campione esaminato non risulta conforme alle disposizioni previste dal D.Lgs. 152/06-Parte IV all.to 5 Tab.2, relativamente al parametro :Solfato

Note: I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.
 Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio.

Il Responsabile delle prove

Il Responsabile del Laboratorio
 (dot. Riero Porcaro)



Richiedente:

ITALSARC S.C.P.A.
Via Carlo Pisacane,2
41012 Carpi (Mo)

Rapporto di Prova Provvisorio del campione n. 20144908

Identificazione campione: A_sott_20 Autostrada A3
Salerno-Reggio Calabria dal km
153+400 al km 173+900 Macrolotto 3

Data emissione documento 12/01/2015

Tipo di campione: Acque sotterranee

Campionato da Strago SpA

Data ricevimento campione: 28/11/14

Data inizio analisi: 28/11/14 Data fine analisi: 05/12/14

ANALISI CHIMICO-FISICHE

Parametro	Risultati analitici	Unità di misura	Metodo di riferimento	Tecnica analitica	Valore limite	Valore consigliato
Alcalinità	310	mg/l	IRSA - CNR n. 2010-B	Titolazione	-	
Solidi totali disciolti TDS	370	mg/l	IRSA-CNR n.2090			
Ferro	<20	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	200	
Nichel	<1	µg/l	IRSA-CNR N.3020	ICP-OES	20	
Zinco	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	3000	
Cadmio	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	5	
Piombo	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	10	
Cromo Totale	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	50 ⁽⁴⁾	
Manganese	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	50	
Arsenico	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3080	HG-AAS	10	
Cromo VI	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3150	ETA-AAS	5	
Alluminio	<20	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	200	
Idrocarburi totali	<0.1	mg/l	UNI EN ISO 9377 - 2 2002	GC-FID	0.35	
Grassi e olii animali e vegetali	<1	mg/l	IRSA - CNR n. 5160	IR		
T.O.C.	10,10	mg/l	IRSA- CNR n.5040	Ossidazione catalitica	-	
Tensioattivi non ionici	<0.01	mg/l	IRSA - CNR n. 5180	UV-Vis	-	
Tensioattivi anionici	<0.01	mg/l	IRSA - CNR n. 5170	UV-Vis	-	
Calcio	122	mg/l	IRSA - CNR n.3030	C.I.	-	
Sodio	3,2	mg/l	APAT CNR IRSA 3030 man.29/2003	IC	-	
Magnesio	11	mg/l	IRSA - CNR n.3030	C.I.	-	
Potassio	2,10	mg/l	APAT CNR IRSA 3030 man.29/2003	IC	-	
Rame	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	1000	

Richiedente:
ITALSARC S.C.P.A.
Via Carlo Pisacane,2
41012 Carpi (Mo)

Rapporto di Prova Provvisorio del campione n. 20144908

Identificazione campione: A_sott_20 Autostrada A3
 Salerno-Reggio Calabria dal km
 153+400 al km 173+900 Macrolotto 3

Data emissione documento 12/01/2015

Tipo di campione: Acque sotterranee

Campionato da Strago SpA

Data ricevimento campione: 28/11/14

Data inizio analisi: 28/11/14 Data fine analisi: 05/12/14

ANALISI CHIMICO-FISICHE

Parametro	Risultati analitici	Unità di misura	Metodo di riferimento	Tecnica analitica	Valore limite	Valore consigliato
Nitrato	<1	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 man 29/2003	C.I.		
Cloruri	2	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 man 29/2003	C.I.	-	
Solfati	1,8	mg/l	IRSA-CNR n.4020	C.I.	250	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI				GC-MS		
Benzene	< 0.1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	1	
Etilbenzene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	50	
Stirene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	25	
Toluene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	15	
p-Xilene	<1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	10	
Solventi Clorurati	< 0.01	mg/l	EPA-8260 C	GC-MS		

(4) Secondo il D.Lgs N° 152 del 03/04/2006

Note: I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.
 Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio.

Il Responsabile delle prove

Il Responsabile del Laboratorio
 (Sig. Piero Borcaro)



Richiedente:
ITALSARC S.C.P.A.
Via Carlo Pisacane,2
41012 Carpi (Mo)

Rapporto di Prova Provvisorio del campione n. 20144909

Identificazione campione: A_sott_21 Autostrada A3
Salerno-Reggio Calabria dal km
153+400 al km 173+900 Macrolotto 3

Data emissione documento 12/01/2015

Tipo di campione: Acque sotterranee

Campionato da Strago SpA

Data ricevimento campione: 28/11/14

Data inizio analisi: 28/11/14 Data fine analisi: 05/12/14

ANALISI CHIMICO-FISICHE

Parametro	Risultati analitici	Unità di misura	Metodo di riferimento	Tecnica analitica	Valore limite	Valore consigliato
Alcalinità	390	mg/l	IRSA - CNR n. 2010-B	Titolazione	-	
Solidi totali disciolti TDS	410	mg/l	IRSA-CNR n.2090			
Ferro	<20	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	200	
Nichel	<1	µg/l	IRSA-CNR N.3020	ICP-OES	20	
Zinco	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	3000	
Cadmio	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	5	
Piombo	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	10	
Cromo Totale	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	50 ⁽⁴⁾	
Manganese	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	50	
Arsenico	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3080	HG-AAS	10	
Cromo VI	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3150	ETA-AAS	5	
Alluminio	<20	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	200	
Idrocarburi totali	<0.1	mg/l	UNI EN ISO 9377 - 2 2002	GC-FID	0.35	
Grassi e olii animali e vegetali	<1	mg/l	IRSA - CNR n. 5160	IR		
T.O.C.	12,60	mg/l	IRSA- CNR n.5040	Ossidazione catalitica	-	
Tensioattivi non ionici	<0.01	mg/l	IRSA - CNR n. 5180	UV-Vis	-	
Tensioattivi anionici	<0.01	mg/l	IRSA - CNR n. 5170	UV-Vis	-	
Calcio	155	mg/l	IRSA - CNR n.3030	C.I.	-	
Sodio	15,6	mg/l	APAT CNR IRSA 3030 man.29/2003	IC	-	
Magnesio	10	mg/l	IRSA - CNR n.3030	C.I.	-	
Potassio	3,50	mg/l	APAT CNR IRSA 3030 man.29/2003	IC	-	
Rame	<1	µg/l	IRSA - CNR n. 3020	ICP-OES	1000	

Richiedente:

ITALSARC S.C.P.A.
Via Carlo Pisacane,2
41012 Carpi (Mo)

Rapporto di Prova Provvisorio del campione n. 20144909

Identificazione campione: A_sott_21 Autostrada A3
 Salerno-Reggio Calabria dal km
 153+400 al km 173+900 Macrolotto 3

Data emissione documento 12/01/2015

Tipo di campione: Acque sotterranee

Campionato da Strago SpA

Data ricevimento campione: 28/11/14

Data inizio analisi: 28/11/14 Data fine analisi: 05/12/14

ANALISI CHIMICO-FISICHE

Parametro	Risultati analitici	Unità di misura	Metodo di riferimento	Tecnica analitica	Valore limite	Valore consigliati
Nitrato	9,4	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 man 29/2003	C.I.		
Cloruri	49	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 man 29/2003	C.I.	-	
Solfati	22,9	mg/l	IRSA-CNR n.4020	C.I.	250	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI				GC-MS		
Benzene	< 0.1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	1	
Etilbenzene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	50	
Stirene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	25	
Toluene	<1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	15	
p-Xilene	< 1	µg/l	EPA 5030 C+ EPA 8260 C	GC-MS	10	
Solventi Clorurati	< 0.01	mg/l	EPA-8260 C	GC-MS		

(4) Secondo il D.Lgs N° 152 del 03/04/2006

Note: I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.
 Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio.

Il Responsabile delle prove

Il Responsabile del Laboratorio
 (Dott. Piero Porcaro)

