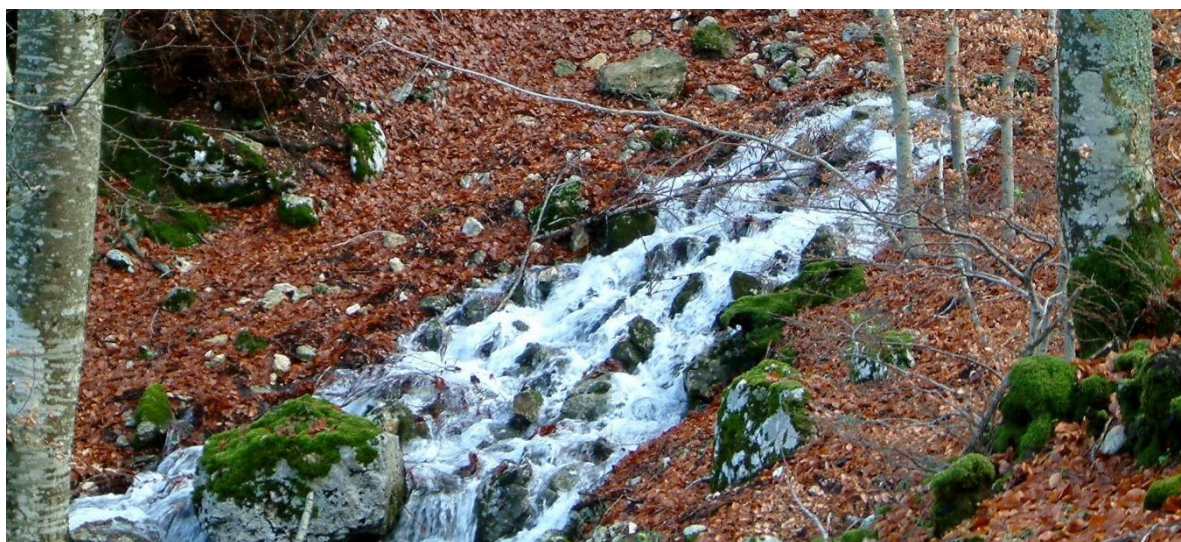




INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI DI ACQUE SOTTERRANEE E DELLE DERIVAZIONI DI ACQUE SUPERFICIALI DESTINATE AL CONSUMO UMANO COSÌ COME PREVISTO DAL D.LGS.152/2006 E DAL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE ADOTTATO DALLA REGIONE ABRUZZO

CIG 4508834784

CUP -



2.3.2

Studi integrativi - criticità

Analisi dell'influenza del Laboratorio INFN sulle falde acquifere del Gran Sasso

Scala

-

Raggruppamento Temporaneo di Imprese

Il responsabile del progetto

Il coordinatore scientifico

Capogruppo Mandataria

Mandanti



WATER AND NATURAL
RESOURCES
CONSULTANTS

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



BETA Studio srl

Dott.ssa Marilena SEGATO Prof. Fulvio CELICO

Via Guido Rossa, 29/A
35020 Ponte S. Nicolò
Padova - Italia
info@betastudio.it
www.betastudio.it
tel +390498961120
fax +390498961090

0	Prima emissione	08/10/2016	prof. M. PETITTA	dott.ssa M. SEGATO	ing. M. COCCATO
rev.	motivo	data	redatto	verificato	approvato

cod. el. 0771ST020302

file 0771ST020302_00.docm

Indice

	Pag.
Introduzione	III
1. Premessa	1
2. Assetto idrogeologico e interferenza delle opere antropiche presenti	3
3. Cronistoria documentale e delle attività realizzate dal 2001 ad oggi	7
4. Considerazioni conclusive e proposte	11
Riferimenti bibliografici.....	15
App. A Relazione relativa all'immissione di fluoresceina all'interno dei Laboratori di Fisica Nucleare del Gran Sasso	A.1
App. B D.G.R. Abruzzo n.248/2011 e Decreto di nomina n.65/2012 della Commissione Tecnica per l'esame dei lavori per la messa in sicurezza dei laboratori dell'INFN del Gran Sasso	B.1
App. C Verbale della Commissione Tecnica per l'esame dei lavori effettuati per la messa in sicurezza dei Laboratori dell'INFN del Gran Sasso del 13/10/2014	C.1
App. D Parere Istituto Superiore di Sanità prot. 19/07/2013-0028289	D.1

Figure

	Pag.
Figura 2.1 - Assetto idrogeologico del Gran Sasso (modificata da Petitta & Tallini, 2002, e Adinolfi Falcone et al., 2012). Legenda: A) aquitard; B) aquiclude; C) acquifero; D) sovrascorrimento con numero di riferimento; E-F) faglia distensiva con numero di riferimento; G-H) sorgente principale; I) sorgente lineare; J) direzioni di deflusso sotterraneo K) ubicazione dei laboratori sotterranei INFN; L) traccia della sezione di Figura 2.2; M) traccia del traforo autostradale.	3
Figura 2.2 - Sezione idrogeologica rappresentativa del ruolo del traforo autostradale (modificata da Petitta & Tallini, 2002, e Adinolfi Falcone et al., 2012). Oltre all'assetto geologico strutturale, che evidenzia anche la faglia di Paganica (PF) responsabile del terremoto de L'Aquila del 6 aprile 2009, viene indicata la posizione dei laboratori sotterranei INFN (simbolo i) e i drenaggi nelle gallerie autostradali (simboli h, n.17 e n.18). ...	4
Figura 2.3 - Pianta dei Laboratori Sotterranei INFN (modificata da Adinolfi Falcone et al., 2011). Oltre all'assetto geologico-strutturale indicato da appositi simboli, vengono indicati in particolare con il simbolo 2 (puntini blu) i punti di drenaggio interni ai Laboratori.	5
Figura 4.1 - Schema concettuale del rischio di inquinamento (sorgente/percorso/bersaglio).....	12

Introduzione

In data 19.12.2014 l'Ente d'Ambito Pescara ha stipulato in forma pubblico/amministrativa il contratto Rep.39 del 2/1/2015 con il Raggruppamento Temporaneo di Imprese (RTI) BETA Studio s.r.l.– 3TI Progetti Italia per l'espletamento delle attività di servizio di "Individuazione delle aree di salvaguardia delle captazioni di acque sotterranee e delle derivazioni di acque superficiali" consistente nell'acquisizione dati, analisi, valutazione e perimetrazione finalizzato alla tutela qualitativa delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, così come previsto dal D.Lgs.152/2006 e dal Piano di Tutela delle Acque adottato dalla Regione Abruzzo.

In particolare il servizio affidato comprende le seguenti attività:

1. raccolta, analisi ed elaborazione preliminare di dati relativi alle captazioni e ai corpi idrici afferenti;
2. realizzazione di indagini e studi integrativi;
3. perimetrazione delle aree di salvaguardia, analisi criticità e proposta soluzioni;
4. proposta di normativa tecnica.

Il ruolo di Coordinatore Scientifico del progetto è svolto dal Prof. Fulvio Celico dell'Università degli Studi di Parma – Dipartimento di Fisica e Scienza della Terra "Macedonio Melloni".

La presente relazione si riferisce agli approfondimenti dello stato delle conoscenze e dei provvedimenti adottati per la salvaguardia della risorsa idrica dai vari soggetti coinvolti nella captazione e gestione delle acque sotterranee del Traforo del Gran Sasso, destinate all'approvvigionamento idrico potabile, sia sul lato teramano (Acquedotto del Ruzzo) che sul lato aquilano (Gran Sasso Acqua). L'approfondimento relativo alle captazioni idropotabili riferite al Traforo del Gran Sasso e in particolare al ruolo dei Laboratori sotterranei INFN, esplicitamente previsto nel programma dei lavori, è stato realizzato a cura del Prof. Marco Petitta, Professore Associato di Idrogeologia presso l'Università di Roma "La Sapienza".

1. Premessa

Come noto, il traforo del Gran Sasso, durante la sua realizzazione eseguita tra la fine degli anni '60 e l'inizio degli anni '80 del secolo scorso, ha intercettato la falda idrica sotterranea regionale del massiccio del Gran Sasso, che oggi viene drenata sia dai Laboratori Sotterranei dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) che soprattutto dagli Enti Acquedottistici sul lato teramano e aquilano, alla base della Galleria Autostradale. Considerando ormai stabilizzata l'interferenza prodotta sull'equilibrio idrodinamico dell'acquifero regionale fratturato del Gran Sasso da parte dei drenaggi, visto il tempo trascorso, resta aperta la questione della vulnerabilità e del rischio di inquinamento delle acque captate ed utilizzate per uso potabile. La particolare condizione di drenaggio, per la coesistenza di centri di pericolo legati alle attività antropiche, rappresentate dal traforo autostradale stesso e dai Laboratori Sotterranei INFN, non consente la normale applicazione della normativa sulle aree di salvaguardia, essendo la zona di captazione e i centri di pericolo praticamente coincidenti. Ciò pone una serie di incertezze sulla sicurezza della captazione stessa.

Negli ultimi quindici anni l'attenzione si è focalizzata su tale problematica, soprattutto a seguito di un incidente avvenuto nei laboratori INFN nel 2002, a seguito del quale sono state intraprese diverse azioni di monitoraggio, di messa in sicurezza e di protezione/allerta. Nel 2003 per conto dell'Acquedotto del Ruzzo (ACAR) sono state svolte prove con fluoresceina, i cui esiti sono riassunti nella Relazione Conclusiva realizzata dal Dott. Geol. Marrone dello Studio PEGASO. Le risultanze della prova hanno evidenziato l'esistenza all'epoca di una connessione rapida e diretta tra i Laboratori INFN e i drenaggi idropotabili in galleria, fino ad arrivare ai punti di adduzione verso le condotte acquedottistiche.

A seguito di ciò, sono stati realizzati interventi di messa in sicurezza sui cunicoli di drenaggio che partono dai Laboratori, sulla base di un finanziamento coordinato dal Commissario appositamente nominato (Messa in Sicurezza del sistema Gran Sasso). Gli interventi si sono conclusi intorno al 2008, come riassunto in documenti INFN che sintetizzano quanto realizzato. In aggiunta, i Laboratori INFN si sono dotati di una propria rete di monitoraggio in diversi punti, fino all'uscita dei Laboratori stessi, con esecuzione di analisi periodiche e monitoraggio *on-line*. Non risultano analoghi interventi al di sotto della sede autostradale a protezione dei cunicoli di drenaggio e di adduzione verso l'esterno.

A seguito dei lavori eseguiti, su richiesta dell'INFN, l'Istituto Superiore di Sanità ha emesso un parere in data 19.07.2013, prot. 0028289, in cui si constata che le opere realizzate non si estendono completamente a coprire l'area dei Laboratori. Vengono formulate una serie di raccomandazioni generali, atte a fronteggiare il mancato rispetto dell'area di tutela assoluta con azioni a medio-lungo termine, ed una raccomandazione specifica relativa alla necessità di adottare speciali misure di prevenzione dei rischi relativi alla contaminazione delle acque. Già precedentemente a tale parere, la Regione Abruzzo aveva istituito nell'Aprile 2011 una Commissione Tecnica per l'esame dei lavori effettuati per la messa in sicurezza dei Laboratori Sotterranei INFN, la cui ultima riunione risulta essersi tenuta il 13 ottobre 2014, quando la Commissione ha stabilito di istituire due gruppi di lavoro, uno incaricato di acquisire la documentazione relativa alle attività già realizzate per la messa in sicurezza dell'acquifero, e un secondo avente il compito di predisporre un indice della sicurezza-

Nonostante la realizzazione delle opere di messa in sicurezza, ai punti di controllo esterni alla galleria sul lato nord, i responsabili della ASL di Teramo, incaricati di eseguire le analisi di legge sulle acque potabili, appositamente contattati, hanno verificato e stanno ancora osservando saltuariamente la presenza, nelle acque destinate all'approvvigionamento idrico potabile, di contaminanti di inequivocabile origine antropica, sebbene in

concentrazioni inferiori ai limiti di legge. Non sembra possibile, se non in base ai composti rinvenuti di volta in volta, ipotizzare l'origine della contaminazione (Galleria Autostradale o Laboratori INFN, o altra sorgente ignota), in quanto l'assetto idrodinamico risulta estremamente complesso, con la presenza dei centri di pericolo direttamente in falda sotto la superficie piezometrica, essendo inoltre i punti di captazione molto numerosi e non facilmente localizzabili.

Sulla base di quanto sopra, come meglio dettagliato nei capitoli seguenti, nonché dall'esame della documentazione reperita, emergono le necessità di eseguire: a) ulteriori prove idrodinamiche e/o con traccianti, che consentano di proporre, qualora si verifichi la persistenza di condizioni di non assoluto isolamento della falda captata ad uso idropotabile, condizione che sembra probabile alla luce dei dati raccolti; b) il proseguimento e l'intensificazione di attività di monitoraggio idrogeologico e idrogeochimico/isotopico; c) la progettazione di ulteriori interventi atti a diminuire il rischio di contaminazione a seguito di sversamenti che dovessero verificarsi, d) l'implementazione delle opere di prevenzione e delle attività di monitoraggio già esistenti e in parte realizzate; ed infine e) la verifica e l'aggiornamento degli eventuali piani di emergenza per la salvaguardia della qualità della risorsa captata ad uso acquedottistico che siano già disponibili.

2. Assetto idrogeologico e interferenza delle opere antropiche presenti

Il massiccio del Gran Sasso costituisce un acquifero di importanza regionale, caratterizzato da una circolazione idrica sotterranea influenzata sia dalla fratturazione delle rocce carbonati che meso-cenozoiche che lo costituiscono, nonché dalle faglie e dai sovrascorrimenti che lo delimitano anche internamente, determinando un assetto di acquifero compartimentato, cioè dotato di una circolazione comune a scala regionale, che investe tutta la dorsale carbonatica, ma che a scala locale si differenzia con modalità e direzioni di deflusso differenti da zona a zona. L'acquifero ha una enorme potenzialità connessa all'elevato valore di infiltrazione efficace che unita alla notevole ampiezza dell'area di ricarica, consente di alimentare sorgenti poste ai margini della struttura idrogeologica, per una portata media dell'ordine dei $20 \text{ m}^3/\text{s}$ in media. Il massiccio del Gran Sasso è identificabile con un sistema idrogeologico calcareo-carsico di circa 700 km^2 di estensione totale, con limiti di permeabilità definiti (Figura 2.1).

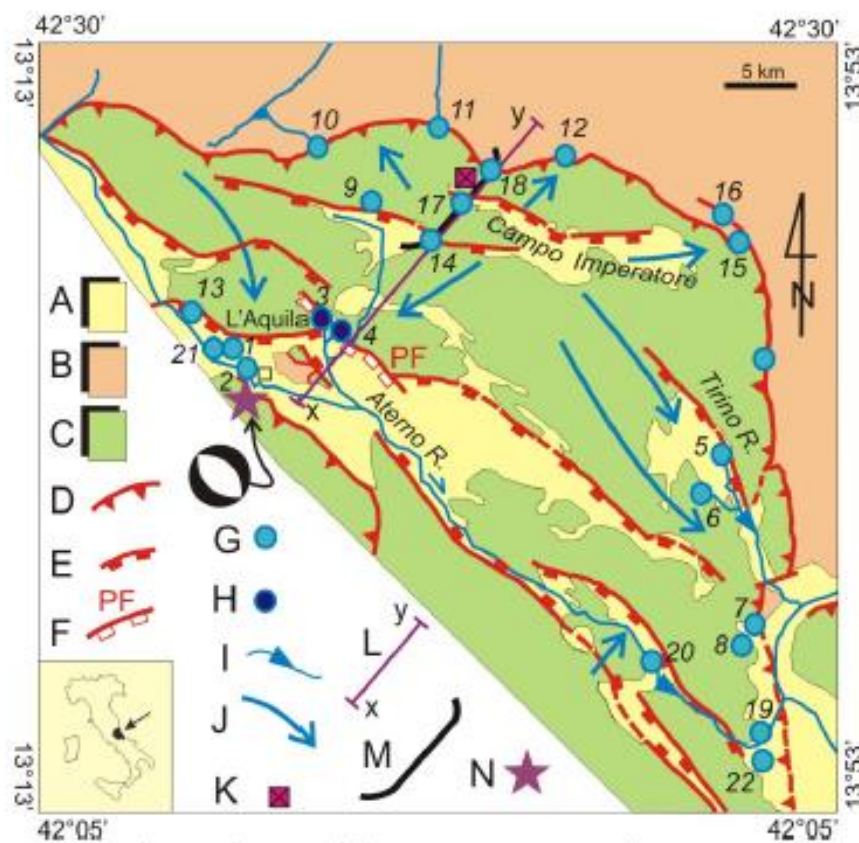


Figura 2.1 - Assetto idrogeologico del Gran Sasso (modificata da Petitta & Tallini, 2002, e Adinolfi Falcone et al., 2012). Legenda: A) acquitard; B) aquiclud; C) acquifero; D) sovrascorrimento con numero di riferimento; E-F) faglia distensiva con numero di riferimento; G-H) sorgente principale; I) sorgente lineare; J) direzioni di deflusso sotterraneo K) ubicazione dei laboratori sotterranei INFN; L) traccia della sezione di Figura 2.2; M) traccia del traforo autostradale.

A nord e a est questi sono rappresentati dal sovrascorrimento principale, a direzione E-W e poi N-S, immergente rispettivamente a sud e ad ovest, che realizza la sovrapposizione tettonica delle unità carbonatiche su quelle terrigene, rappresentanti l'aquicluda regionale (limite a flusso nullo). Verso sud-ovest il limite di permeabilità è costituito dal contatto stratigrafico discordante, e localmente tettonico, delle unità quaternarie detritiche su quelle

carbonatiche dell'acquifero. Verso SE la struttura viene a contatto con il Sistema idrogeologico del M. Sirente, dando luogo a scambi idrici sotterranei (Petitta & Tallini, 2002). Le rocce carbonatiche fessurate del Gran Sasso presentano una conducibilità idraulica pari a 10^{-7} - 10^{-8} m/s, mentre dove la fratturazione e la fagliazione sono più diffuse a causa degli intensi e diffusi processi tettonici, i valori della conducibilità idraulica possono raggiungere i 10^{-5} - 10^{-6} m/s). Inoltre, le rocce calcaree presentano valori di conducibilità idraulica più elevata in relazione all'azione di dissoluzione carsica, particolarmente sviluppata in particolari contesti morfoevolutivi. Per esempio, i sondaggi effettuati per la realizzazione del traforo autostradale hanno evidenziato una fascia ricca di cavità da dissoluzione interpretata come un paleo-epicarso, che riveste un ruolo importante nell'ambito della circolazione sotterranea dell'area prossima al traforo. Le conche tettono-carsiche, come Campo Imperatore, sono ubicate in aree ad elevata piovosità ed hanno una morfologia endoreica che contribuisce a concentrare le acque piovane, determinando fenomeni di infiltrazione concentrata. La ricarica media dell'acquifero è superiore ai 700 mm/anno di infiltrazione efficace. Alcune faglie, sia compressive che distensive, che assumono la funzione di compartimentare l'acquifero carsico, rappresentano diaframmi a bassa conducibilità idraulica rispetto al deflusso delle acque sotterranee; in tal senso, esemplare è il comportamento della Faglia di Valle Fredda incontrata durante lo scavo dei trafori autostradali. Il Sistema idrogeologico del Gran Sasso così definito contiene a scala regionale un'unica falda regionale di base di notevole estensione e potenzialità che presenta un gradiente idraulico di circa 5-20‰. Questa alimenta alla sua periferia importanti sorgenti basali a bassa quota, sul lato meridionale e, in minore misura, ad alta quota, sul lato settentrionale (Figura 2.1). Inoltre, a quota medio-alta sono presenti alcune decine di sorgenti minori a regime variabile.

A seguito dell'intercettamento della falda regionale durante lo scavo delle gallerie autostradali alla fine degli anni '60 del secolo scorso, l'acquifero del Gran Sasso ha reagito in un primo momento erogando portate elevatissime, in coincidenza con il repentino depauperamento delle riserve permanenti dell'acquifero (colpi d'acqua con portate di diversi m^3/s) e in una seconda fase transitoria, adattandosi alla presenza del drenaggio quale «potenziale imposto», determinando una depressione piezometrica di 600 m al di sopra del tracciato della galleria. In un lasso di tempo non identificabile con precisione, ma nell'ordine di 5-10 anni, dedotto da studi di modellistica condotti in altre aree dell'Appennino, l'acquifero ha raggiunto un nuovo equilibrio idrodinamico, non più naturale, ma influenzato dalla presenza del drenaggio in galleria, corrispondente attualmente ad una nuova fase («stazionaria») in cui il drenaggio è rappresentabile con due nuove sorgenti imposte dall'attività umana. Una sezione dell'acquifero del Gran Sasso passante per la galleria autostradale è riportata in Figura 2.2, dove si nota che l'asse delle gallerie e il Laboratorio INFN sono localizzati ben al di sotto del livello originario della falda, in zona satura.

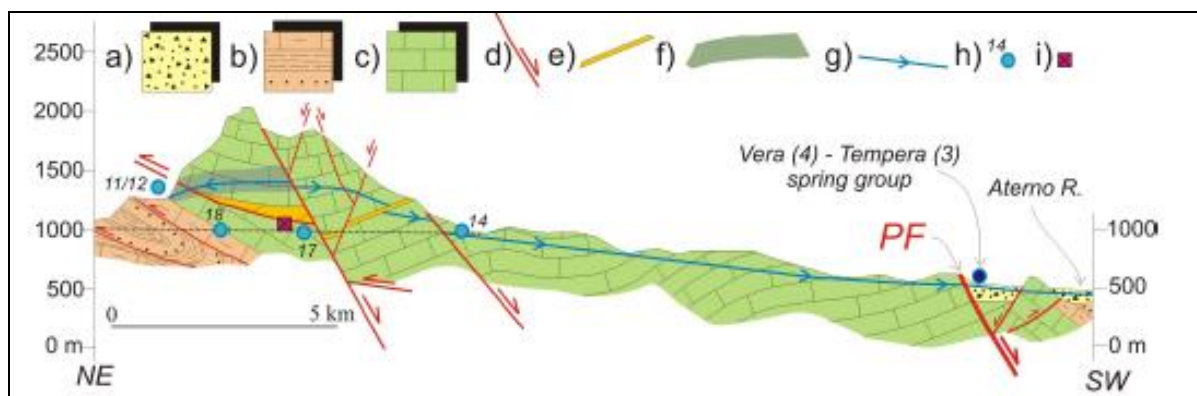


Figura 2.2 - Sezione idrogeologica rappresentativa del ruolo del traforo autostradale (modificata da Petitta & Tallini, 2002, e Adinolfi Falcone et al., 2012). Oltre all'assetto geologico strutturale, che evidenzia anche la faglia di Paganica (PF) responsabile del terremoto de L'Aquila del 6 aprile 2009, viene indicata la posizione dei laboratori sotterranei INFN (simbolo i) e i drenaggi nelle gallerie autostradali (simboli h, n.17 e n.18).

Gli studi finora eseguiti consentono di affermare che il drenaggio dell'acquifero in galleria e negli annessi Laboratori Sotterranei INFN, intercetta acque provenienti da ricarica diretta e rapida infiltrazione verso la zona satura, quindi con un ridotto contenuto di sali disciolti, legata anche alla circolazione in orizzonti carsici noti dalle indagini pre-traforo, aventi quindi caratteristiche idrochimiche e isotopiche distinte da quelle delle sorgenti basali dell'acquifero. I laboratori sotterranei dell'INFN sono stati realizzati lungo la galleria autostradale, sul lato che da Teramo conduce a L'Aquila (Figura 2.3).

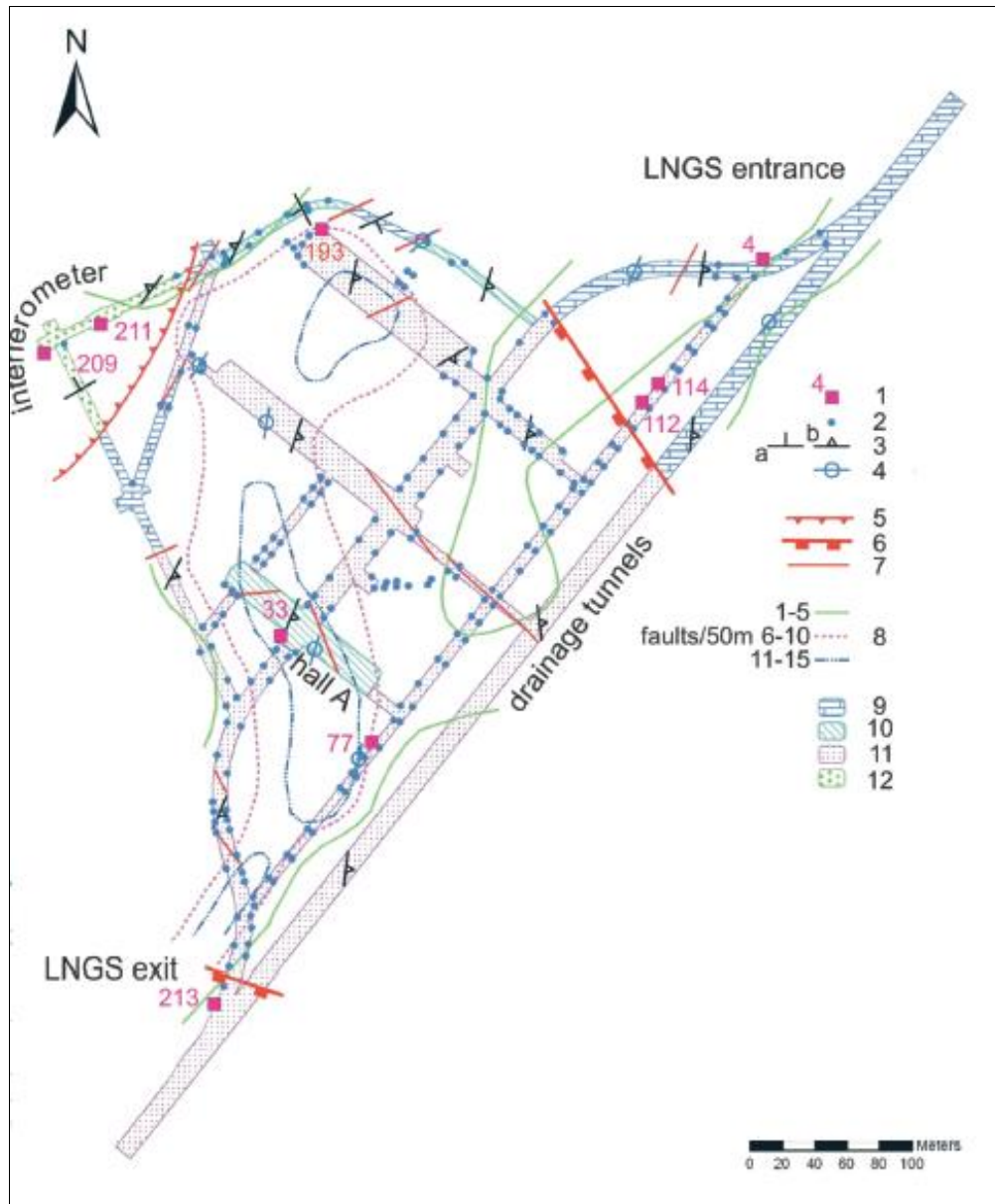


Figura 2.3 - Pianta dei Laboratori Sotterranei INFN (modificata da Adinolfi Falcone et al., 2011).

Oltre all'assetto geologico-strutturale indicato da appositi simboli, vengono indicati in particolare con il simbolo 2 (puntini blu) i punti di drenaggio interni ai Laboratori.

Poiché il traforo ha come noto intercettato la falda regionale del Gran Sasso, la successiva realizzazione dei laboratori ha interessato la stessa falda regionale, determinando il drenaggio diretto di circa 200 l/s. Le modalità del drenaggio e degli effetti dei laboratori sotterranei nonché dell'intero drenaggio nelle gallerie autostradali sulla circolazione idrica sotterranea del Gran Sasso, è stata studiata in dettaglio negli ultimi anni, con particolare dettaglio rispetto al ruolo dei laboratori sotterranei e all'interferenza tra le due opere in sotterraneo e l'intero acquifero (Adinolfi Falcone et al., 2018, 2012; Amoruso et al., 2011, 2012). In dettaglio, i Laboratori INFN drenano,

attraverso tubi in PVC infissi nella roccia o tramite canalette in lamiera, un totale di 200 l/s circa. Di questi, circa 80-100 l/s provengono direttamente dall'acquifero nella zona interferometrica (settore NW) per poi confluire nella captazione apposita ad uso idropotabile dell'Acquedotto del Ruzzo, mentre altri circa 100 l/s vengono dallo stillicidio delle pareti dei laboratori, non essendo quindi da considerare potabili, venendo quindi raccolti in un secondo circuito collettore (noto come acque di stillicidio) non destinato a captazione idropotabile. Vi sono poi quantitativi minori utilizzati per servizi interni ai Laboratori INFN, indirizzati ad un locale depuratore prima di essere immessi nella seconda condotta sopra citata.

Dal punto di vista del bilancio, quanto intercettato dai laboratori viene in pratica sottratto alle acque captate dalla galleria a scopo idropotabile, poiché provenienti dallo stesso acquifero e conseguentemente quanto drenato nei laboratori sarebbe stato drenato direttamente dalla galleria stessa. Attualmente, attraverso circuiti separati le acque drenate dai laboratori si dividono in due porzioni, che in parte vengono addotte al sistema di collettamento che alimenta la condotta acquedottistica, ed in parte confluiscono in pozzetti di drenaggio e smaltimento che raccolgono anche le acque chiare utilizzate all'interno dei laboratori stessi,.

Tale suddivisione, in base ad esperienze pregresse, non ha assicurato il totale isolamento dei circuiti e pertanto si è reso necessario da un lato verificare nuovamente l'entità e le modalità di drenaggio dei due circuiti e dall'altro studiarne la possibile interazione, che da quanto acclarato è possibile che avvenga per mezzo dell'acquifero fratturato stesso. A seguito di precedenti incidenti verificatisi, come meglio dettagliato nei capitoli seguenti, il sistema di drenaggio è stato almeno in buona parte impermeabilizzato, monitorato ed implementato.

Le acque sotterranee drenate dai laboratori sotterranei INFN sono attualmente monitorate per ragioni di sicurezza (referente: Ing. Adinolfi Falcone) a cura del laboratorio di analisi chimiche dell'INFN (referente: Dott.ssa Falgiani); il monitoraggio si estende, nell'ambito di collaborazioni scientifiche con l'Università de L'Aquila, ad acque drenate in vari punti dei laboratori e nelle zone circostanti (camera di drenaggio ANAS). Il monitoraggio in corso, che ha compreso le caratteristiche isotopiche delle acque, ha evidenziato tra l'altro l'effetto del terremoto del 6 Aprile 2009 sull'idrodinamica del sistema del Gran Sasso (Adinolfi Falcone et alii, 2012; Amoroso et alii, 2011).

Attualmente, il monitoraggio delle acque circolanti nei Laboratori INFN prevede il prelievo e l'analisi su quattro punti del sistema di collettamento (acque provenienti dal processo di osmosi inversa, acque reflue depurate provenienti dai servizi igienici, acque di percolazione, acque di raffreddamento provenienti dalla centrale termoidraulica), con campionamento ed analisi a cadenza quindicinale a cura del Laboratorio Chimico dei Laboratori INFN,. In aggiunta, praticamente all'uscita del sistema di drenaggio e collettamento, viene monitorato in continuo il pozzetto n.64, dove si raccolgono tutte le acque utilizzate all'interno dei Laboratori, dove vengono analizzati la torbidità e soprattutto il TOC (Total Organic Carbon), in modo da rilevare quindi eventuali composti idrocarburici o derivati che dovessero raggiungere le acque, oltre eventuali inquinanti organici provenienti dal depuratore. Lo strumento è connesso con la sala sicurezza dei Laboratori INFN con attivazione delle soglie di allarme (Laboratori Nazionali del Gran Sasso, 2014).

3. Cronistoria documentale e delle attività realizzate dal 2001 ad oggi

La problematica della potenziale comunicazione tra le opere antropiche presenti nella Galleria Autostradale del Gran Sasso, costituite oltre che dalla galleria stessa, dai Laboratori sotterranei INFN, è prepotentemente venuta alla ribalta a seguito di un incidente consistito in uno sversamento di composti inquinanti in forma liquida all'interno dei Laboratori INFN nel 2002, e nel successivo rinvenimento degli stessi composti nelle acque destinate all'approvvigionamento idrico potabile sul lato teramano, in corrispondenza delle opere di collettamento ubicate esternamente alla galleria sul lato settentrionale, nonché nell'alveo dei corsi d'acqua locali facenti capo al bacino idrografico del Torrente Mavone.

In seguito a tale evento, sono state programmate ed eseguite prove con traccianti, su richiesta dell'Azienda Acquedottistica del Ruzzo (ACAR), nel corso del 2003, da parte dello Studio di Geologia Pegaso (Dott. Marrone), in collaborazione con l'Università Politecnica della Marche (referente Prof. Nanni) (in Appendice A). Lo studio aveva lo scopo di verificare l'esistenza di contatti idraulici tra la rete di smaltimento delle acque del Laboratorio INFN e le condotte idriche del Ruzzo, visto che queste ultime si sviluppano alla base della galleria autostradale, parallele alla condotta di eduazione delle acque drenate dai Laboratori direttamente dall'acquifero del Gran Sasso. In particolare, si voleva verificare se eventuali contaminanti che dovessero accidentalmente raggiungere la condotta di eduazione INFN drenante la falda, potessero raggiungere le vasche di raccolta del Ruzzo e/o l'opera di presa dell'Acquedotto de L'Aquila (Gran Sasso Acqua s.p.a.), che raccoglie le acque drenate in falda verso l'uscita meridionale delle gallerie autostradali. Il test condotto con traccianti (fluoresceina sodica) è consistito nell'immissione di una miscela contenente 50 grammi di tracciante, alle ore 9.50 circa del 14 aprile 2003, contemporaneamente in tutti i 20 punti di captazione drenanti noti, presenti ai lati delle gallerie e nelle sale del Laboratorio; i punti di raccolta tramite fluocaptori sono stati posizionati in corrispondenza di 4 punti: sbarramenti destro e sinistro dell'acquedotto del Ruzzo in uscita dalle due gallerie, vasca di raccolta dell'acquedotto de L'Aquila e pozzetto 62 (uscita della condotta dell'acquedotto del Ruzzo dal Laboratorio INFN a valle delle condotte drenanti. La frequenza di raccolta dei dati è stata fissata in 5-10 minuti dal pozzetto 62 e in un'ora negli altri tre punti, per 24 ore. I fluocaptori sono stati prelevati 15 giorni dopo l'immissione del tracciante.

Nel pozzetto 62 già dopo 5-15 minuti dall'immissione è stato rinvenuto il tracciante, in concentrazioni elevate da non consentirne la misurazione precisa, attestando quindi immediatamente la connessione tra i punti di captazione e la condotta di drenaggio delle acque del Laboratorio verso l'acquedotto del Ruzzo. Nei due sbarramenti relativi all'acquedotto del Ruzzo, il tracciante è stato rinvenuto nello sbarramento dopo circa 40 minuti dall'immissione, raggiungendo un massimo di concentrazione a 100 minuti dall'inizio del test; nello sbarramento destro della stessa opera si è ugualmente rinvenuta la fluoresceina, con tempi di arrivo analoghi ma in concentrazioni decisamente inferiori. Diversamente, nella vasca di raccolta sul lato aquilano, non si è riscontrato l'arrivo di fluoresceina, ad eccezione di minime concentrazioni circa 23 ore dopo l'immissione iniziale. Dai fluorocaptori si è comunque evidenziato nel tempo (15 giorni di osservazione) l'arrivo della fluoresceina anche nella vasca del lato aquilano. Inoltre, il tracciante è stato rinvenuto anche nelle captazioni delle sorgenti Mescatore e Vacelliera, situate sul lato teramano del Gran Sasso, anch'esse utilizzate a scopo idropotabile.

È risultato quindi evidente dai test che il sistema di raccolta delle acque di drenaggio sotterraneo dell'acquifero operante all'interno dei Laboratori, era al momento dei test in diretta connessione idraulica con la condotta

dell'acquedotto del Ruzzo. Tale connessione diretta può essere dovuta a perdite della condotta INFN ma anche più genericamente al contatto tramite la falda contenuta nell'acquifero del Gran Sasso (saturo alla quota della galleria); in altre parole appare probabile che le perdite della rete di raccolta dei laboratori INFN vadano ad interagire con l'acquifero saturo circostante, miscelandosi con le acque di falda; la stessa falda viene nelle immediate vicinanze captata dai drenaggi acquedottistici consentendo in tal modo l'arrivo del tracciante (e ovviamente di qualsiasi potenziale inquinante) nella rete acquedottistica. Tale ipotesi di alimentazione per il tramite della falda, viene confermata dal rinvenimento della fluoresceina anche nelle opere del lato aquilano, in tempi più lunghi e concentrazioni minori, coerenti con l'assetto idrogeologico che vede come probabile l'interconnessione a scala dell'acquifero della circolazione idrica sotterranea, con direzioni di drenaggio diversamente orientate in funzione dell'assetto geologico-strutturale (acquifero compartimentato a circolazione regionale comune), ipotesi confermata anche dal rinvenimento del tracciante nelle sorgenti sopra citate, le cui aree di alimentazione esulano dal drenaggio del traforo autostradale. In altre parole, il mancato isolamento delle opere di collettamento delle acque di falda drenate dai Laboratori INFN, data la presenza alla quota della galleria della falda regionale con circolazione attiva, comporta un miscelamento di tali acque con la falda regionale, che a sua volta viene intercettata dalle opere di drenaggio a scopo idropotabile, sia in galleria (lato teramano e lato aquilano) che all'esterno (sorgenti Mescatore e Vacelliera). La diffusione del tracciante anche oltre la vicinissima opera di captazione del versante teramano conferma che la circolazione idrica sotterranea nel sistema fratturato presenta un livello di comunicazione che va oltre le zone di richiamo determinate dai drenaggi in galleria, tendendo a diffondersi più ampiamente fino a coinvolgere bacini idrogeologici differenti, comunque sempre ubicati nello stesso sistema idrogeologico del massiccio del Gran Sasso, in coerenza con il concetto di acquifero localmente compartimentato ma non isolato nei diversi sottobacini. D'altronde, tale schema concettuale era già stato verificato sia durante la realizzazione del traforo dalle prove con traccianti immessi nei fori di sondaggio profondi, che dalle conseguenze a breve e lungo termine determinate dal drenaggio della galleria autostradale rispetto alla situazione naturale pregressa.

In tale quadro, due ulteriori considerazioni concorrono a determinare l'elevatissimo grado di vulnerabilità della risorsa idrica sotterranea: la velocità di diffusione del tracciante (e quindi potenzialmente degli inquinanti) a causa della circolazione in rete di fratture, e la presenza delle due gallerie autostradali, che per analogia si può presumere possano presentare analoghe problematiche di rapida e diretta comunicazione con l'acquifero circostante e con le correlate opere di captazione. In altri termini, pur se la prova con tracciante si riferiva al solo settore dei Laboratori INFN, è presumibile che analoghe condizioni di comunicazione idraulica e quindi di elevatissima vulnerabilità siano da estendersi alle gallerie autostradali.

In definitiva, in un modello concettuale tipico delle fonti di inquinamento, del tipo sorgente/percorso/bersaglio, alla luce delle prove con traccianti realizzate nel 2003, è opinione dello scrivente, condivisa anche da coloro che realizzarono le prove, che tenuto conto l'assetto idrogeologico e la peculiarità delle captazioni, praticamente coincidenti con centri di pericolo particolarmente rilevanti, risulta estremamente difficile impedire la connessione tra percorso e bersaglio. Ciò vuol dire che una volta che un potenziale inquinante dovesse raggiungere la falda, la sua trasmissione verso diverse opere di captazione non potrebbe essere evitata, data l'elevatissima vulnerabilità del sistema. Di conseguenza, l'unico e più logico sistema di riduzione del rischio di inquinamento delle risorse in esame, risiede nell'intervenire sulla relazione sorgente/percorso, ovvero riducendo la pericolosità del sistema, attraverso opere di messa in sicurezza che impediscano alle acque drenate nei Laboratori INFN ma anche nelle gallerie autostradali di poter interferire con la falda circostante.

A tali conclusioni si era giunti anche nel 2003, auspicando quindi la realizzazione di interventi di prevenzione consistenti in opere di messa in sicurezza dei sistemi analizzati (Laboratori INFN e Gallerie Autostradali). Al

contempo, in via precauzionale, si era provveduto ad escludere dalla rete di approvvigionamento idrico potabile il sistema di captazione relativo ai Laboratori INFN gestito dall'acquedotto del Ruzzo.

Infatti, nel luglio 2003 sono stati finanziati e poi realizzati con termine nel 2008, una serie di significativi interventi in tal senso con Ordinanza OPCM 3303 (Presidenza del Consiglio dei Ministri, 2003), coordinati dal Commissario Delegato appositamente individuato nella stessa ordinanza. Va detto che gli interventi realizzati hanno riguardato estesamente l'area dei Laboratori INFN, ma non hanno incluso le gallerie autostradali. In dettaglio (PCM Dipartimento Protezione Civile, 2008), risulta siano state realizzate vasche costituite da piattaforme impermeabili e resistenti a sostanze chimiche perimetrate da un cordolo di contenimento dei liquidi, nei settori delle sale A e C e nel corridoio TIR, mentre le informazioni sono contraddittorie in merito al fatto se altrettanto sia stato realizzato per la sala B, come originariamente programmato. Tali attività dovrebbero inoltre aver coinvolto anche in parte la galleria autostradale almeno sul lato dei Laboratori, tramite canalizzazione delle acque captate dai drenaggi a tergo dei rivestimenti in calcestruzzo dei piedritti e dell'arco rovescio della galleria.

A completamento delle opere di messa in sicurezza, i Laboratori INFN hanno attivato e potenziato progressivamente un sistema di monitoraggio gestito dal proprio personale tecnico, dei sistemi di drenaggio ricadenti nell'area, tramite monitoraggio in continuo dei parametri chimico-fisici e tramite un programma di campionamento ed analisi di diversi punti della rete di drenaggio, in modo da verificare con la maggiore attenzione possibile le caratteristiche delle acque sotterranee in uscita dall'area dei Laboratori. Ciò anche in virtù della peculiarità degli esperimenti autorizzati e condotti nel settore della Fisica Nucleare, che richiedono l'uso di sostanze particolari. I dati raccolti negli ultimi anni dall'INFN e riassunti in appositi report, risultano di notevole utilità per verificare l'effettiva funzionalità delle opere di messa in sicurezza realizzate nel decennio precedente. Non risultano da quanto finora raccolto episodi di superamento di parametri significativi rispetto alla normativa vigente, considerati i composti analizzati direttamente dai Laboratori INFN.

In particolare, nei Laboratori INFN (Laboratori Nazionali del Gran Sasso, 2014), oltre alla sopra citata impermeabilizzazione delle pavimentazioni, è stato realizzato, accompagnato da sensori di presenza liquidi sui pavimenti, un sistema di spiazzamento liquidi con griglie di raccolta, tubazioni in acciaio inox e un'apposita vasca di raccolta con serbatoi atti allo stoccaggio provvisorio dei liquidi che dovessero accidentalmente sversarsi. Una tubazione apposita è ora in grado di collettare all'esterno della galleria sul lato Teramo, isolandole dal sistema di captazione acquedottistica, le acque defluenti dai laboratori (acque di stillicidio, di dilavamento di superfici impermeabilizzate, di depurazione dai servizi igienici, di scarico dell'impianto di demineralizzazione), che quindi transitano integralmente per il pozzetto n.64 (oggetto di monitoraggio da parte dei Laboratori INFN. Nella stessa tubazione vengono convogliate anche le acque provenienti dai sistemi di raffreddamento dei Laboratori, per poi essere soggette ad apposito trattamento tramite una vasca di sedimentazione-disoleatore con depuratore fisico-chimico. Infine, il sistema di raccolta delle acque dei Laboratori viene convogliato all'esterno con apposita tubazione nel corpo idrico ricettore Fosso Gravone, affluente del Torrente Mavone.

A seguito delle opere di messa in sicurezza realizzate, nel 2011 la Giunta della Regione Abruzzo (Giunta Regionale, 2011) con delibera n.248 dell'11 aprile 2011 ha istituito un'apposita Commissione Tecnica per l'esame dei lavori effettuati per la messa in sicurezza dei Laboratori INFN del Gran Sasso, i cui membri sono stati designati dai diversi soggetti interessati con successivo Decreto n.65 del 17.07.2012 (in Appendice B). Agli atti è stato reperito il verbale di quella che dovrebbe essere stata l'ultima riunione della Commissione, datata 13 ottobre 2014 (in Appendice C). Da tale riunione, emerge che gli interventi di messa in sicurezza realizzati sono rispondenti a quanto progettato, ma la relativa documentazione non risulta esaustiva in merito alla garanzia dell'efficacia dell'intervento in relazione alla risoluzione delle problematiche e dei rischi connessi. In altre parole, non sarebbero finora state realizzate prove atte a verificare quanto le opere realizzate siano ora in grado di evitare connessioni idrauliche

sotterranee tra il sistema di drenaggio dei Laboratori INFN e le captazioni idropotabili, per il tramite della falda contenuta nell'acquifero fratturato. Ovviamente tale incertezza va estesa alle gallerie autostradali, dove non sono ancora state realizzate opere di messa in sicurezza. Dagli atti, risulta comunque che il rischio di distribuzione in rete di acque eventualmente contaminate è contrastato dal sistema di allerta in grado di mettere immediatamente fuori servizio il ramo acquedottistico del Ruzzo con conseguente immediato scarico delle acque dell'intera condotta nel sistema idrografico in caso di inquinamento. Al termine della seduta, la Commissione ha stabilito di istituire due gruppi di lavoro, uno dedicato all'acquisizione ed esame della documentazione relativa alle opere di messa in sicurezza già realizzate, ed un secondo con il compito di predisporre un indice sulla sicurezza.

Nel corso della riunione, si è anche esaminato il parere prodotto dall'Istituto Superiore di Sanità (Istituto Superiore di Sanità, 2013) su richiesta dell'INFN, in merito al potenziale impatto sulla falda e sulla qualità delle acque della porzione di acquifero interna ai Laboratori INFN interessata da lavori per un esperimento denominato LUNA-MV, da posizionarsi al nodo B della galleria interferometria (in Appendice D). Il parere, ampliando il raggio di azione a tutto il sistema di captazione delle acque sotterranee della galleria del Gran Sasso, evidenzia una generale non conformità della localizzazione dei Laboratori INFN e delle attività in essi condotte, rispetto a quanto stabilito dall'art.94 del D.Lgs. 152/2006, relativo alla Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano. Le valutazioni e raccomandazioni formulate nel succitato parere, pur sottolineando l'impossibilità di adempiere completamente ai dettami della normativa vigente sulle aree di salvaguardia se non riducendo le attività dei Laboratori INFN o abbandonando le captazioni, indicano attività da svolgere nel medio-lungo periodo per ridurre significativamente il rischio di inquinamento della risorsa captata a scopo idropotabile, quali: a) completamento del sistema di isolamento e canalizzazione; b) definizione di una procedura di valutazione dei rischi nei diversi ambienti dei Laboratori INFN, con controlli interni in tempo reale da condividere con gli altri Enti interessati (Gestore Idrico e Autorità sanitaria locale); c) registri di carico e scarico di prodotti potenzialmente rischiosi; d) potenziamento dei sistemi di "early warning", con indicazione di una lista di parametri minimi da monitorare; e) disponibilità di una procedura specifica per la prevenzione delle contaminazioni.

Ulteriori raccomandazioni specifiche formulate riguardano la necessità di provvedere alla impermeabilizzazione del nodo B non ancora realizzata, nonché l'adozione di misure specifiche durante la posa in opera dell'esperimento LUNA-MV e la caratterizzazione della qualità dell'acqua di stillicidio nell'area di intervento. Il parere ISS conclude ribadendo la necessità di adozione di speciali misure di prevenzione del rischio di inquinamento delle falde, oltre a quelle già in essere.

In sintesi, è evidente che la peculiare situazione di captazione delle acque sotterranee dalla galleria autostradale del Gran Sasso e dagli annessi Laboratori Sotterranei INFN, impedisce l'applicazione della normativa vigente in termini di Salvaguardia delle risorse idriche destinate al consumo idropotabile, secondo quanto previsto dall'art.94 del D.Lgs. 152/2006. Le conoscenze acquisite in base alle attività sopra riassunte, evidenziano inequivocabilmente la necessità di ulteriori interventi atti a diminuire il rischio di inquinamento connesso alle attività antropiche esistenti, che per ovvi motivi non è possibile sospendere o ricollocare, come invece suggerito dalla normativa in questi casi. Tale necessità risulta ancora esistente, nonostante quanto finora svolto per la messa in sicurezza del sistema del Gran Sasso in merito alla captazione delle acque di falda. Nel capitolo seguente vengono forniti ulteriori elementi che consentano di giungere ad una rapida e definitiva soluzione delle problematiche tuttora esistenti.

4. Considerazioni conclusive e proposte

Il quadro di riferimento della problematica della salvaguardia delle risorse idriche sotterranee del Gran Sasso captate ad uso idropotabile dal traforo, come esposto nei capitoli precedenti, può essere riassunto come segue:

- l'assetto idrogeologico del Gran Sasso prevede una circolazione idrica sotterranea in rete di fratture (con possibili rapidi percorsi in ambiente carsico) tipica di un acquifero "compartimentato", ovvero caratterizzato da una circolazione regionale d'insieme, che viene suddivisa in sottobacini comunque non completamente isolati tra loro, sebbene dotati di una locale indipendenza dovuta al ruolo degli elementi tettonici presenti, che ne indirizzano le acque verso diversi punti di recapito, rappresentati da sorgenti localizzate ai margini della struttura sui diversi lati, nonché all'interno del traforo autostradale, che corre a quota corrispondente ad una zona satura dell'acquifero;
- tale condizione naturale di interconnessione e tempi rapidi di risposta dell'acquifero comporta un'elevata vulnerabilità della risorsa, che viene modulata e ridotta in virtù degli elevati spessori di copertura di rocce non sature rispetto alla superficie di falda, individuabile a notevoli profondità dalla superficie; al contempo, il rischio di inquinamento assume generalmente valori bassi, in funzione del numero limitato di centri di pericolo, intesi come attività antropiche in grado di produrre potenziale inquinamento, sia per i limitati insediamenti, ma anche per i vincoli rappresentati dalla presenza del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga;
- queste situazioni favorevoli vengono meno nel momento in cui attività antropiche potenzialmente pericolose vengono a trovarsi in prossimità o in corrispondenza dei punti di captazione idropotabile, come in effetti avviene nel traforo del Gran Sasso; le condizioni specifiche di captazione direttamente dalla falda idrica sotterranea e la concomitante presenza dei Laboratori INFN e delle gallerie autostradali (elevata pericolosità), unite alla natura dell'acquifero fratturato che determina tempi di risposta brevi (elevata vulnerabilità), identifica chiaramente un rischio elevato di inquinamento della risorsa idrica;
- la normativa vigente per casi simili, dove avviene la coincidenza dei punti di captazione con la presenza di centri di pericolo, inibendo di fatto l'applicazione delle aree di salvaguardia, sin dall'identificazione della zona di rispetto assoluto (10 m intorno ai punti di captazione), prevede in alternativa l'abbandono della captazione o la rilocalizzazione dei centri di pericolo; nella fattispecie della galleria del Gran Sasso, ambedue le ipotesi, per quanto teoricamente possibili, implicherebbero una completa riformulazione del sistema acquedottistico e/o stradale, coinvolgendo anche le attività di ricerca di alto profilo scientifico internazionale previste nei Laboratori sotterranei INFN;
- a tale condizione teorica di elevato rischio, si aggiunge il caso reale dell'inquinamento verificatosi nel 2001 nei Laboratori INFN, che certifica quindi concretamente il rischio, come anche documentato dalle successive prove con traccianti eseguite nel 2003;
- in tale contesto, nonostante gli sforzi già compiuti negli ultimi anni, documentati nel capitolo precedente, si rende necessario e improcrastinabile procedere ad una riduzione del rischio complessivo di inquinamento, operando su tutti i fattori possibili per rendere meno probabile tale eventualità; in un moderno approccio tramite il modello concettuale universalmente accettato, costituito dal nesso sorgente/percorso/bersaglio (esempio in Figura 4.1), le possibilità di intervento possono essere diversificate nei vari sistemi coinvolti, come di seguito esposto.

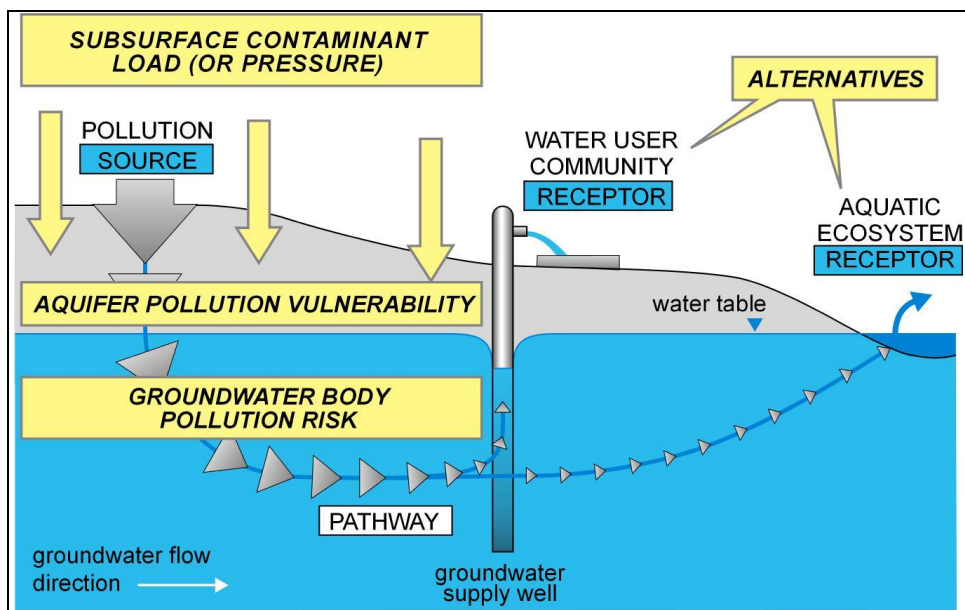


Figura 4.1 - Schema concettuale del rischio di inquinamento (sorgente/percorso/bersaglio).

Le già descritte peculiarità del sistema naturale impediscono di intervenire sulla vulnerabilità del sistema, una volta accettata la coesistenza dei prelievi con le attuali attività antropiche (Laboratori INFN e Galleria Autostradale); d'altronde, la Commissione Tecnica Regionale ha già evidenziato come obiettivi primari non solo la necessità di mettere in sicurezza il sistema Gran Sasso, ma contemporaneamente quella di non compromettere le attività dell'INFN né quelle viarie autostradali; pertanto, nessuna soluzione si può prospettare nei confronti della componente "percorso" del modello concettuale, in quanto condizionata da un assetto idrogeologico già modificato dalla realizzazione stessa del traforo autostradale e non ulteriormente influenzabile; eventuali margini di miglioramento possono venire soltanto da un più accurato e continuativo monitoraggio degli aspetti idrogeologici, idrochimici e isotopici delle acque sotterranee del Gran Sasso, certamente auspicabile in questa sede.

Diversamente, come già dimostrato dagli interventi già attuati, risulta possibile intervenire immediatamente soprattutto sulle altre due componenti del modello concettuale: "sorgente" e "bersaglio".

In merito alla sorgente, si suggerisce di finalizzare gli sforzi e i relativi finanziamenti in due direzioni, come già evidenziato dal parere ISS citato: prevenzione e monitoraggio; le attività di prevenzione, già in parte realizzate con le opere di isolamento e impermeabilizzazione realizzate tra il 2004 e il 2008 all'interno dei Laboratori INFN, dovrebbero includere almeno il completamento dell'impermeabilizzazione dei Laboratori (nodo e sala B, non completamente interessati da precedenti interventi); sempre in ambito preventivo, si consiglia di continuare a sottoporre a valutazione preventiva gli esperimenti che l'INFN dovesse mettere in programma, prima della loro realizzazione, come già fatto in occasione del progetto LUNA-MV, anche attraverso il rilascio di pareri ISS e/o di altri Enti competenti in materia; in tal modo si potrà rendere più limitata la probabilità di accadimento di un evento inquinante e la sua trasmissione in falda, diminuendo il fattore pericolosità nel calcolo del rischio.

In parallelo, le attività di monitoraggio intraprese dai Laboratori INFN rappresentano un tassello altrettanto importante, in quanto in grado di verificare la qualità delle acque in uscita dai vari settori/attività dei Laboratori; si raccomanda di produrre e condividere un elenco esaustivo dei punti di monitoraggio e dei parametri chimico-fisici in osservazione, nonché della frequenza temporale di campionamento, da sottoporre a valutazione ai fini di una condivisione tra i diversi enti interessati, così da verificarne la completezza e/o le eventuali integrazioni da produrre; in tal modo, si potrà passare da una fase di utile monitoraggio ad un sistema di "early warning" in grado

di segnalare anomalie già all'inizio della catena di trasporto dei possibili contaminanti, evitando di intervenire in ritardo in caso di eventuali incidenti.

Non risultando al momento attive analoghe attività nelle gallerie autostradali, si consiglia la realizzazione di un monitoraggio con caratteristiche analoghe, quantomeno interessante alcuni dei punti di captazione in galleria; replicando quanto già fatto dai Laboratori INFN, con opportune integrazioni, anche per il secondo centro di pericolo si potrebbe giungere alla realizzazione di un sistema di *"early warning"*; certamente le condizioni di utilizzo delle gallerie autostradali rendono più difficile diminuire la probabilità di accadimento di sversamento di inquinanti, ma quantomeno nella programmazione delle attività di manutenzione (es: uso di vernici, solventi, ecc., in operazioni in galleria) si può certamente intervenire aumentando le norme di sicurezza.

Sempre in ambito di prevenzione, come già evidenziato dal parere ISS, si consiglia vivamente la definizione di una procedura specifica di prevenzione e di intervento (in altre parole, un Piano di Sicurezza), che possa essere coordinato con le azioni riguardanti la componente *"bersaglio"* rappresentata dal sistema acquedottistico.

Anche dal punto di vista del *"bersaglio"*, sebbene ci sia sicuramente meno lavoro da eseguire viste le prescrizioni vigenti e le attività normalmente eseguite dai soggetti coinvolti, è possibile migliorare il sistema determinando una riduzione del rischio, operando soprattutto tramite monitoraggio, in massima parte già previsto e operativo per ambedue gli enti acquedottistici interessati, nonché per il tramite degli enti territoriali competenti (ASL Teramo e L'Aquila); con tutta probabilità, i margini di miglioramento risiedono nell'integrazione delle reti e della messa a fattor comune dei dati acquisiti; anche in questo caso, si sottolinea l'importanza di sviluppare un Piano di Sicurezza condiviso anche con la componente *"sorgente"*, tenuto conto anche dei recenti sviluppi della normativa che introduce per gli approvvigionamenti potabili il concetto di *"Water Safety Plan"* e le relative procedure. Al di là dei compiti già previsti per ogni soggetto, nel caso in esame il valore aggiunto, atto a ridurre ulteriormente il rischio di inquinamento, risiede nell'integrazione delle reti e dei sistemi in un unico *"Sistema di monitoraggio e salvaguardia delle risorse idriche sotterranee captate dal traforo del Gran Sasso"*, di cui si auspica la futura rapida realizzazione.

In sintesi, si possono proporre in questa sede una serie di attività atte a diminuire il rischio che si verifichi un evento inquinante, alla luce delle conoscenze attuali, come di seguito riassunto:

- completamento delle attività di pavimentazione e impermeabilizzazione dei settori dei Laboratori INFN non interessati dai lavori precedenti
- implementazione e messa a fattor comune del monitoraggio in corso da parte dei Laboratori INFN
- realizzazione ex-novo di una rete di monitoraggio per le gallerie autostradali
- messa a punto di un Piano di Sicurezza da parte dei potenziali centri di pericolo (Laboratori INFN e gallerie autostradali), da rendere integrato con quanto già previsto per le captazioni idropotabili su ambedue i lati del traforo
- progettazione e realizzazione di nuove prove con traccianti, per verificare l'efficacia delle opere già realizzate nel 2004-2008 e per determinare con maggiore attendibilità il ruolo delle gallerie autostradali nella diffusione di potenziali inquinanti
- monitoraggio idrogeologico, idrochimico e isotopico da implementare e rendere regolare nel tempo, per verificare con maggiore dettaglio le condizioni idrodinamiche e le connessioni del complesso sistema idrogeologico del Gran Sasso;
- altre misure di prevenzione come già identificate dal parere ISS, con particolare riferimento all'esclusione dal circuito acquedottistico delle acque provenienti dai Laboratori INFN fin quando non saranno concluse le attività sopra indicate.

È auspicabile che l'insieme delle misure sopra elencate, unite ad ulteriori raccomandazioni o iniziative che possono provenire dai diversi soggetti interessati, possa inquadrarsi in un unico, integrato e condiviso, "Sistema di monitoraggio e salvaguardia delle risorse idriche sotterranee captate dal traforo del Gran Sasso", ad oggi non ancora in atto, di cui quindi si promuove l'istituzione. Se approvata, la realizzazione di tale iniziativa, con lo scopo di mettere a fattor comune conoscenze, interventi e monitoraggi, sarà in grado di apportare il valore aggiunto dell'integrazione fino ad oggi non ancora possibile. La già esistente Commissione Tecnica nominata dalla Giunta Regionale nel 2012, se necessario opportunamente integrata o modificata, può certamente rappresentare l'organo deputato alla realizzazione e al governo del Sistema sopra citato.

Riferimenti bibliografici

ADINOLFI FALCONE R., AMORUSO A., CARUCCI V., CRESCENTINI L., FALGIANI A., MANETTA M., MARCHETTI A., PAOLESSI M., PARISSE B., PETITTA M., RUSI S. SCIANNAMBLO D., SPIZZICO M., TALLINI M. (2011) *In-depth understanding of 2009 L'Aquila earthquake: the contribution of Gran Sasso physico-chemical groundwater data*. In: Proceedings Workshop DISS_10: The Dynamic Interaction of Soil and Structure, ed. G. Valente, Aracne Editrice. ISBN: 978-88-548-3693-8

ADINOLFI FALCONE R., CARUCCI V., FALGIANI A., MANETTA M., PARISSE B., PETITTA M., RUSI S., SPIZZICO M., TALLINI M. (2012) *Changes on groundwater flow and hydrochemistry of the Gran Sasso carbonate aquifer after 2009 L'Aquila earthquake*. Italian Journal of Geosciences 131, 459-474, DOI: 10.3301/IJG.2011.34

ADINOLFI FALCONE R., FALGIANI A., PARISSE B., PETITTA M., SPIZZICO M., TALLINI M. (2008) *Chemical and isotopic ($\delta^{18}O\%$, $\delta^2H\%$, $\delta^{13}C\%$, ^{222}Rn) multi-tracing for groundwater conceptual model of carbonate aquifer (Gran Sasso INFN underground laboratory – central Italy)*. Journal of Hydrology, 357, 368–388

AMORUSO A., CRESCENTINI L., PETITTA M., RUSI S., TALLINI M. (2011) *Impact of the April 6, 2009 L'Aquila Earthquake on groundwater flow in the Gran Sasso carbonate aquifer, Central Italy*, Hydrological Processes, 25 (11), 1754-1764, DOI: 10.1002/hyp.7933

AMORUSO A., CRESCENTINI L., PETITTA M., TALLINI M. (2012) *Parsimonious recharge/discharge modeling in carbonate fractured aquifers: the groundwater flow in the Gran Sasso aquifer (Central Italy)*. Journal of Hydrology, doi:10.1016/j.jhydrol.2012.10.026

COMMISSIONE TECNICA PER L'ESAME DEI LAVORI EFFETTUATI PER LA MESSA IN SICUREZZA DEI LABORATORI INFN DEL GRAN SASSO (2014) *Verbale della riunione del 13 .10.2014*

GIUNTA REGIONALE ABRUZZO (2011) *Costituzione di una Commissione tecnica per l'esame dei lavori effettuati per la messa in sicurezza dei laboratori dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) del Gran Sasso*. Delibera n.248 e Decreto 65, 11/04/2011

ISTITUTO SUPERIORE DI SANITA' (2013) *Parere su: Laboratori Nazionali del Gran Sasso – Impatto dei lavori preparatori al progetto LUNA-MV sulla qualità delle acque captate nel nodo B, interno alla zona interferometrica*. Prot. 19.07.2013-0028289

LABORATORI NAZIONALI INFN DEL GRAN SASSO (2014) *Analisi Ambientale*, Report Interno

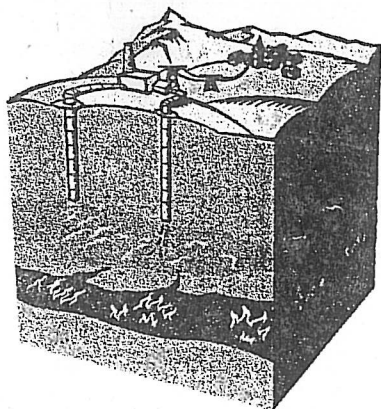
PETITTA & TALLINI (2002) *Idrodinamica sotterranea del massiccio del Gran Sasso (Abruzzo): nuove indagini idrologiche, idrogeologiche e idrochimiche (1994-2001)*. Boll. Soc. Geol. It., 121, 343-363

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI (2003) *Disposizioni urgenti di protezione civile per fronteggiare la grave situazione di emergenza soci-ambientale nel territorio delle province di L'Aquila e Teramo interessato dagli interventi necessari alla messa in sicurezza del sistema Gran Sasso*. Ordinanza n.3303 del 18.7.2003

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI – DIPARTIMENTO DI PROTEZIONE CIVILE (2008) *Relazione tecnica descrittiva degli interventi effettuati per la messa in protezione del sistema acquifero del Gran Sasso*. Ufficio del Commissario Delegato per il superamento dell'emergenza del sistema Gran Sasso L'Aquila Teramo

STUDIO PEGASO (2003) *Relazione relativa all'immissione di fluoresceina all'interno dei Laboratori di Fisica Nucleare del Gran Sasso*. Committente: ACAR, maggio 2003

App. A Relazione relativa all'immissione di fluoresceina all'interno dei Laboratori di Fisica Nucleare del Gran Sasso



STUDIO DI GEOLOGIA "PEGASO"

Dott. Geologo Giovanni Marrone

specializzato in idrogeologia - geologia ambientale

Villa Rosa (TE) Tel. fax. 0861751395 - 0861760202

Fax : 1782278811 cell. 360843807

www.paginegialle.it/pegaso-14 E-Mail: pegaso@advcom.it

RELAZIONE RELATIVA ALL'IMMISSIONE DI FLUORESCEINA ALL'INTERNO DEI LABORATORI DI FISICA NUCLEARE DEL GRAN SASSO

Committente : A.C.A.R.

Data : maggio 2003

Geol. Giovanni Marrone



PREMESSA

L'incarico commissionato dal A.C.A.R. (Azienda Consortile dell'Acquedotto del Ruzzo) aveva le seguenti finalità:

- verificare l'esistenza di contatti idraulici tra la rete di smaltimento delle acque del Laboratorio dell'Istituto di Fisica Nucleare del Gran Sasso d'Italia e le condotte idriche dell'Acquedotto del Ruzzo (Tav.1) presenti all'interno del laboratorio. Queste ultime, infatti, a partire dall'opera di presa ubicata nel laboratorio, corrono circa parallele alla condotta che raccoglie, all'interno del laboratorio stesso, le acque drenate dal massiccio carbonatico del Gran Sasso;
- verificare se eventuali contaminanti immessi accidentalmente nella condotta drenante le acque del massiccio carbonatico del Gran Sasso all'interno del laboratorio, possono essere convogliati nelle vasche di raccolta delle acque dell'acquedotto del Ruzzo e nell'opera di presa dell'acquedotto dell'Aquila.

Per la verifica dell'esistenza di eventuali collegamenti idraulici tra la rete drenante del Laboratorio di Fisica Nucleare, la condotta di adduzione dell'Acquedotto del Ruzzo e l'opera di presa dell'acquedotto dell'Aquila, è stato proposto ed accettato dall'Amministrazione del Consorzio del Ruzzo, il test con traccianti artificiali.

METODOLOGIA SEGUITA

La prova si è svolta secondo le seguenti fasi:

- come tracciante artificiale per la verifica di collegamenti idraulici tra la condotta dell'acquedotto del Ruzzo e quella drenante le acque del Laboratorio del Gran Sasso, si è utilizzato la fluoresceina sodica;
- sono stati posizionati dei fluorocaptori nelle due vasche di raccolta, sbarramento destro e sinistro, delle acque dell'acquedotto del Ruzzo, e nella vasca di raccolta dell'acquedotto dell'Aquila per verificare l'arrivo del tracciante nel caso in cui esso non si fosse verificato durante le 24 ore della prova. Un fluorocaptore è stato posizionato

anche nella condotta dell'acquedotto del Ruzzo, nel pozzetto n°62, prossimo all'ingresso del laboratorio e a valle delle condotte drenanti le acque dello stesso;

- il campionamento delle acque è stato eseguito manualmente all'interno del Laboratorio del Gran Sasso nella condotta dell'acquedotto del Ruzzo, precisamente nel pozzetto n° 62. Negli sbarramenti destro e sinistro delle vasche di raccolta dell'acquedotto del Ruzzo e nella vasca dell'acquedotto dell'Aquila sono stati utilizzati dei campionatori automatici funzionanti per 24 ore;
- sono stati posizionati, da operatori dell'acquedotto del Ruzzo, due fluorocaptori rispettivamente nelle sorgenti Mescatore e Vacelliere. Tale operazione è stata effettuata in comune accordo con i dirigenti dell'A.C.A.R.

MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLA PROVA

A seguito di sopralluoghi condotti con gli operatori dell'acquedotto del Ruzzo, nel Laboratorio dell'Istituto di Fisica Nucleare del Gran Sasso, e sulla base di considerazioni sulle caratteristiche costruttive delle condotte del Ruzzo e di quelle drenanti le acque del Laboratorio, sono state messe a punto le modalità di esecuzione della prova. Le conoscenze sulle caratteristiche costruttive delle due condotte non derivano comunque da osservazioni dirette ma da descrizioni orali.

Sinteticamente la prova si è basata sulle seguenti fasi:

- immissione contemporanea di una soluzione acquosa contenente 50 grammi di fluoresceina sodica in tutte le 20 opere drenanti le acque del Gran Sasso e presenti ai lati delle gallerie e delle sale del Laboratorio (bocchette, pozzetti di drenaggio o prese delle acque di scarico);
- i prelievi delle acque iniziati a pochi minuti dall'inizio della prova sono stati eseguiti nel pozzetto n° 62 (uscita della condotta dell'acquedotto del Ruzzo dal laboratorio del Gran Sasso a valle delle condotte drenanti), negli sbarramenti destro e sinistro dell'acquedotto del Ruzzo e nella vasca di raccolta delle acque dell'acquedotto dell'Aquila;

- la frequenza del prelievo era stata programmata ogni 5 - 10 minuti nel pozzetto 62 e ogni ora nelle vasche di raccolta delle acque degli acquedotti del Ruzzo e dell'Aquila per un massimo di 24 ore;
- tutti i fluorocaptori sono stati prelevati dopo 15 giorni dall'immissione del tracciante nelle bocchette di drenaggio delle acque del laboratorio del Gran Sasso.

RISULTATI DELLA PROVA

L'immissione simultanea di fluoresceina sodica nelle 20 opere drenanti, bocchette o tombini di drenaggio o prese delle acque di scarico del Laboratorio del Gran Sasso, è stata effettuata il giorno 14/04/03 alle ore 09.50 circa.

Prima di iniziare la prova con l'immissione del tracciante, è stato effettuato un prelievo "in bianco" di campione d'acqua nei differenti siti per avere un riferimento da cui partire per valutare l'arrivo del tracciante.

Nei differenti punti di campionamento sono stati ottenuti i seguenti risultati:

Pozzetto n°62.

Condotta che convoglia l'acqua dall'opera di presa, all'interno del Laboratorio dell'Istituto di Fisica Nucleare del Gran Sasso, alle vasche di raccolta dell'Acquedotto del Ruzzo.

Le acque della condotta, da misurazioni effettuate con fluorimetro prima dell'immissione del tracciante, risultavano prive di unità fluorimetriche.

A circa 5-15 minuti dall'immissione, le acque della condotta hanno assunto la tipica colorazione giallo-verdina, per passare poi rapidamente al verde brillante per l'arrivo di concentrazioni elevate di tracciante.

Ad una prima analisi in sito condotta con fluorimetro tarato per rilevare unità fluorimetriche in traccia, i campioni prelevati risultavano non misurabili a causa dell'eccessiva concentrazione di fluoresceina. Nel pozzetto pertanto non sono stati prelevati ulteriori campioni per successive analisi, in quanto la prova già evidenziava chiaramente contatti idraulici tra la condotta di drenaggio delle acque del Laboratorio con quella dell'Acquedotto del Ruzzo a monte del pozzetto n° 62.

ACQUEDOTTO DEL RUZZO

Sbarramento sinistro.

I risultati analitici evidenziano l'arrivo del tracciante circa 40 minuti dopo l'immissione (si veda la relazione di analisi n° 31 del 19.05.2003 del Laboratorio di Idrogeologia dell'Università di Ancona). La concentrazione maggiore si ha dopo circa 100 minuti dall'immissione del tracciante e la sua presenza risulta rilevabile anche alla fine del campionamento dopo 23 ore.

L'incremento di concentrazione rilevato a circa 4,40 ore dall'inizio della prova è imputabile probabilmente alla ulteriore immissione di fluoresceina effettuata nella sentina n° 185 del laboratorio condotta da operatori presenti, questa seconda immissione è servita per verificare in quale stato era il pozzetto dove si sono verificati gli sversamenti del 16.08.2002.

Sbarramento destro.

I risultati analitici evidenziano, anche in questo caso, la presenza di unità di fluoresceina. La concentrazione risulta sensibilmente inferiore a quella dello sbarramento sinistro (si veda la relazione di analisi n° 31 del 19.05.2003 del laboratorio di Idrogeologia dell'Università di Ancona). I tempi di arrivo risultano uguali rispetto a quelli dello sbarramento sinistro.

ACQUEDOTTO DELL'AQUILA.

L'analisi dei 24 campioni prelevati con il campionatore automatico ha dato risultati negativi ad eccezione del 23° campione in cui è stata riscontrata una lievissima concentrazione di fluoresceina, a riguardo si veda la tabella dei campioni prelevati da autocampionatori.

numero campione	ora	UF*1 tracciante	microgrammi / litro
1	12.00	0	0
2	13.00	0	0
3	14.00	0	0
4	15.00	0	0
5	16.00	0	0
6	17.00	0	0
7	18.00	0	0
8	19.00	0	0
9	20.00	0	0
10	21.00	0	0
11	22.00	0	0
12	23.00	0	0
13	24.00	0	0
14	1.00	0	0
15	2.00	0	0
16	3.00	0	0
17	4.00	0	0
18	5.00	0	0
19	6.00	0	0
20	7.00	0	0
21	8.00	0	0
22	9.00	0	0
23	10.00	0,55	0,052
24	11.00	0	0

FLUOROCAPTORI

I fluorocaptori sono costituiti da contenitori di qualche centimetro di diametro contenenti carbone attivo. Essi sono stati posizionati in modo sicuro lungo il flusso principale delle acque e dopo 15 giorni sono stati prelevati ed analizzati in laboratorio. Secondo le metodiche più recenti, una parte del carbone attivo è stato posto in una miscela di alcool isopropilico al 70% con una base di idrossido di potassio. Successivamente l'eluato è stato controllato dapprima visivamente e successivamente con il fluorimetro per rilevare la fluoresceina eventualmente presente.

Sbarramento sinistro.

I risultati dell'analisi del tracciante fissato dal fluorocaptore ha confermato quanto rilevato dall'analisi dei campioni d'acqua prelevati con il campionatore automatico in sito (si veda la tabella dei valori presente al termine di questo paragrafo). La concentrazione di tracciante misurata testimonia l'arrivo allo sbarramento di volumi di acqua elevati.

Sbarramento destro.

La concentrazione di fluoresceina nel fluorocaptore risulta sensibilmente inferiore rispetto a quella dello sbarramento sinistro (si veda la tabella dei valori presente presente al termine di questo paragrafo) e ciò conferma i risultati ottenuti dall'analisi dei campioni d'acqua prelevati.

Acquedotto dell'Aquila.

Le analisi eseguite sui due fluorocaptori (Aquila 1 e 2), ubicati in punti differenti della vasca di raccolta delle acque della condotta, evidenziano una differente concentrazione di unità fluorimetriche. Tale differenza è sicuramente da imputare alle condizioni idrodinamiche esistenti nella vasca. Aquila 1 infatti risultava ubicato in prossimità della presa che convoglia l'acqua nella rete di distribuzione e caratterizzata da flusso idrico elevato. Aquila 2 era invece posizionato in una zona della vasca caratterizzata da una velocità del flusso minore. Ciò ha probabilmente condizionato i volumi d'acqua che hanno attraversato i due fluorocaptori e quindi la concentrazione della sostanza fluorescente. Essendo stata immessa, durante la prova, fluoresceina nell'area del laboratorio del Gran Sasso, è giustificato ritenere che i fluorocaptori abbiano intercettato tale sostanza.

Sorgenti Mescatore e Vacelliere.

I risultati analitici dei fluorocaptori posizionati da operatori dell'acquedotto del Ruzzo hanno evidenziato la presenza di tracciante anche nelle sorgenti Mescatore e Vacelliere emergenti nel versante Teramano. La concentrazione nella sorgente Mescatore risulta piuttosto elevata e testimonia l'arrivo alla sorgente di elevati volumi d'acqua con presenza di tracciante immesso nel Laboratorio del Gran Sasso.

**DOSAGGIO SOSTANZA FLUORESCENTE DA FLUOROCAPTORI
ESTRAZIONE CON MISCELA DI ALCOOL ISOPROPILICO E IDROSSIDO DI
POTASSIO
LETTURA A 516 NM**

CAMPIONE	Uf x 1 TRACCIANTE	MICROGRAMMI/LITRO
Aquila (1)	16,7	1,87249
Aquila (2)	7,5	0,83565
Sbarramento sx	339,0	38,1957
Sbarramento dx	8,95	0,999065
Vacelliere	9,65	1,077955
Mescatore	63,0	7,0905

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.

Lo scopo dell'indagine consisteva nel verificare l'esistenza di contatti idraulici tra la rete drenante le acque del Laboratorio dell'Istituto di Fisica Nucleare del Gran Sasso, la condotta delle acque dell'Acquedotto del Ruzzo e le opere di captazione degli Acquedotti del Ruzzo e dell'Aquila.

La prova è stata eseguita mediante l'impiego di tracciante artificiale, fluoresceina sodica, immesso nelle opere drenanti.

Per il monitoraggio delle acque nella condotta dell'Acquedotto del Ruzzo, all'uscita dal laboratorio (pozzetto n° 62) a valle delle condotte drenanti le acque del medesimo e alle vasche di raccolta delle acque del Ruzzo (sbarramenti) e dell'Aquila, si sono usati prelievi manuali, campionatori automatici e fluorocaptori. Per le sorgenti sono stati utilizzati solo i fluorocaptori.

L'analisi dei risultati analitici delle prove effettuate evidenzia quanto segue:

- la condotta drenante le acque del Laboratorio del Gran Sasso, in seguito agli studi effettuati fino ad ora, mostra di avere contatti idraulici con la condotta dell'acquedotto del Ruzzo all'interno del Laboratorio di Fisica Nucleare in più punti o tratti. Pertanto immissioni accidentali di sostanze nella rete di drenaggio del laboratorio in detti punti finiscono con il confluire anche nella condotta dall'acquedotto del Ruzzo. Tale condotta al momento è stata posta a rifiuto e quindi non utilizzata per fini potabili.
- La presenza di tracciante nelle vasche degli sbarramenti sinistro e destro dell'acquedotto teramano testimonia connessioni idrauliche ed idrogeologiche con l'area del Laboratorio. I tempi di scomparsa del tracciante, piuttosto lunghi, evidenziano che le acque di provenienza dal Laboratorio si miscelano con le acque di falda del massiccio carbonatico. Pertanto sostanze immesse accidentalmente nel sistema di drenaggio del Laboratorio del Gran Sasso andranno ad inquinare le acque sotterranee dell'acquifero che alimenta gli acquedotti.

- La presenza di fluoresceina sodica, intercettata dai fluorocaptori nelle vasche di raccolta dell'acquedotto dell' Aquila e dai campioni analizzati prelevati con campionatore automatico, testimonia che le acque dell'acquifero che alimentano l'impianto di captazione sono in contatto idraulico con le aree del Laboratorio del Gran Sasso.
- I risultati della prova evidenziano che nel massiccio del Gran Sasso gli acquiferi che alimentano l'acquedotto del Ruzzo, le sorgenti emergenti nel versante teramano e l'acquedotto dell'Aquila sono tra loro idraulicamente comunicanti anche se appartenenti a sistemi idrogeologici differenti. Questo comporta che gli acquiferi che alimentano gli impianti di captazione sono a rischio elevato di inquinamento a causa di sversamenti di varia natura che potrebbero accidentalmente verificarsi all'interno del Laboratorio.
- Le velocità delle acque sotterranee negli acquiferi del Gran Sasso, considerando i tempi di arrivo e scomparsa della fluoresceina negli sbarramenti, è molto alta e ciò comporta un'elevata vulnerabilità agli inquinanti degli acquiferi che alimentano gli acquedotti. Questi risultati evidenziano anche che la circolazione avviene per macrofessure e carsismo.
- Considerando le caratteristiche idrogeologiche del Gran Sasso, riportate nella letteratura specialistica, e i risultati della prova con traccianti effettuata nell'area del laboratorio, è giustificato ritenere che anche inquinanti immessi accidentalmente nelle gallerie autostradali possano contaminare le acque sotterranee che alimentano gli acquedotti.

In conclusione, la prova condotta con immissione di fluoresceina sodica nella rete drenante del Laboratorio, ha provato un collegamento idraulico ed idrogeologico con tutte le sorgenti e gli sbarramenti studiati.

Pertanto si consiglia la messa in sicurezza immediata delle acque di scarico del laboratorio e la realizzazione di uno studio idrogeologico di dettaglio atto a verificare i rapporti idraulici esistenti tra l'area del Laboratorio di Fisica Nucleare, le gallerie

autostradali e gli acquiferi che alimentano gli acquedotti, le sorgenti ed i corsi d'acqua che si originano dal massiccio del Gran Sasso

I risultati della prova hanno infatti messo in evidenza la carenza delle conoscenze idrogeologiche del massiccio del Gran Sasso e, in particolare, l'assenza di precise conoscenze, sulla circolazione idrica sotterranea e sui rapporti idraulici tra i differenti acquiferi. Tali conoscenze risultano fondamentali per la delimitazione delle zone di tutela degli impianti di captazione e delle sorgenti, per la progettazione delle opere di riduzione del rischio d'inquinamento delle acque sotterranee e, in particolare, della rete di monitoraggio per il controllo e la prevenzione dei fenomeni inquinanti.

Considerando l'importanza che hanno gli acquiferi del Gran Sasso, per l'approvvigionamento idropotabile delle province di Teramo e dell'Aquila, e la presenza di opere ad elevato impatto (Gallerie autostradali e laboratorio) la realizzazione di opere di tutela delle acque sotterranee e di prevenzione dell'inquinamento risultano non più rimandabili.

Geol. Giovanni Marrone





UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ANCONA

Dipartimento di Fisica e Ingegneria
dei Materiali e del Territorio

Prot. n. 18 del 24.03.03
Via Brezze Bianche - 60131 ANCONA - ITALY

ANCONA, 22/05/2003

RELAZIONE DI ANALISI N. 31 DEL 19.05.03

Laboratorio di idrogeologia

Si trasmettono i risultati delle determinazioni analitiche effettuate su tre serie di campioni, contrassegnati come **Pozzo 62**, **Sbarramento sinistro** e **Sbarramento destro**, consegnati a questo laboratorio in data 16.04.03 dallo "Studio Geologico Pegaso" di Villarosa (TE).

I campioni consegnati a questo laboratorio erano costituiti da acque provenienti dall'acquedotto dell'Azienda Consorziale Ruzzo-Teramo e prelevate, a seguito di prove eseguite utilizzando traccianti fluorescenti, all'interno del Laboratorio dell'INFN nella Galleria del Gran Sasso (*Campioni Pozzo 62*) e all'interno di una galleria dell'acquedotto nei pressi della località Isola del Gran Sasso (*Campioni Sbarramento sinistro e Sbarramento destro*).

Sui suddetti campioni è stata effettuata la determinazione fluorimetrica della concentrazione in microgrammi litro della fluoresceina sodica eventualmente presente.

I risultati sono evidenziati nelle tabelle che seguono. Vengono inoltre allegati due grafici relativi all'arrivo del tracciante nel tempo.

Pozzo 62	Orario prelievo 14/04/03	Microgrammi/litro
P62	10,00	0
P62	10,05	2,16
P62	10,10	662

Sbarramento sinistro	Orario prelievo 14/04/03	Microgrammi/litro
SBS1	9.30	0
SBS2	10.30	0,097
SBS3	11.30	28,4
SBS4	12.30	7,05
SBS5	13.30	0,937
SBS6	14.30	2,19
SBS7	15.30	0,565
SBS8	16.30	0,5539
SBS9	17.30	0,419
SBS10	18.30	0,393
SBS11	19.30	0,329

SBS12	20.30	0,227
SBS13	21.30	0,269
SBS14	22.30	0,167
SBS15	23.30	0,159
SBS19	3.30	0,152
SBS20	4.30	0,152
SBS21	5.30	0,321
SBS22	6.30	0,411
SBS23	7.30	0,126

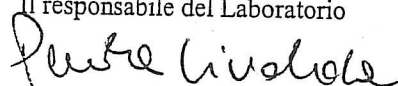
Sbarramento destro

Orario prelievo 14/04/03

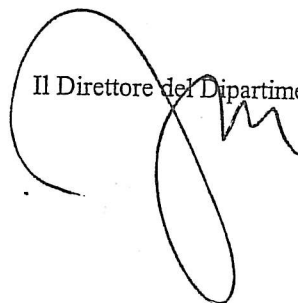
Microgrammi/litro

SBD1	9.30	0
SBD2	10.30	0,944
SBD3	11.30	0,857
SBD4	12.30	0,474
SBD5	13.30	0,169
SBD6	14.30	0,316
SBD7	15.30	0,237
SBD8	16.30	0,023

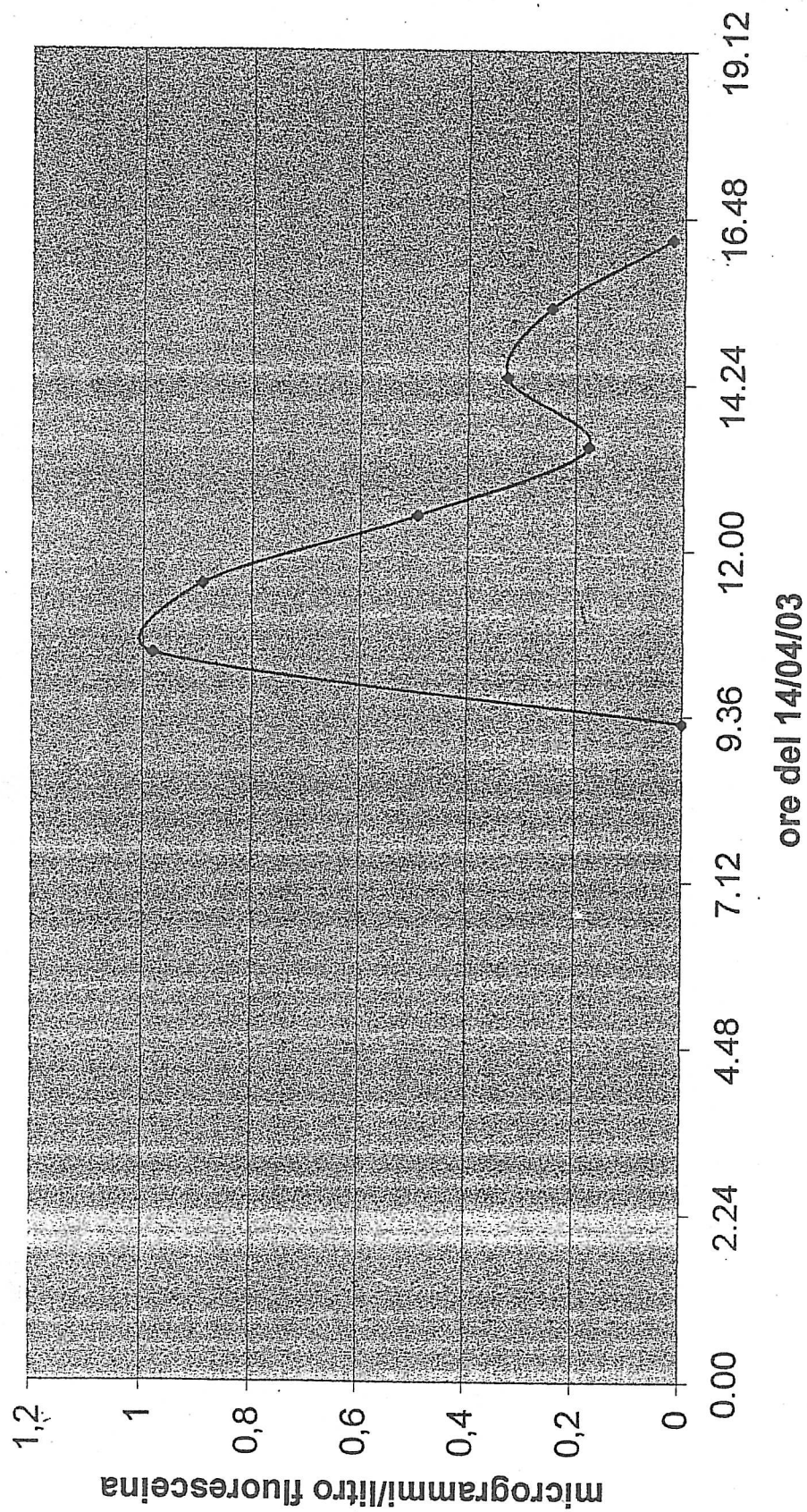
Il responsabile del Laboratorio



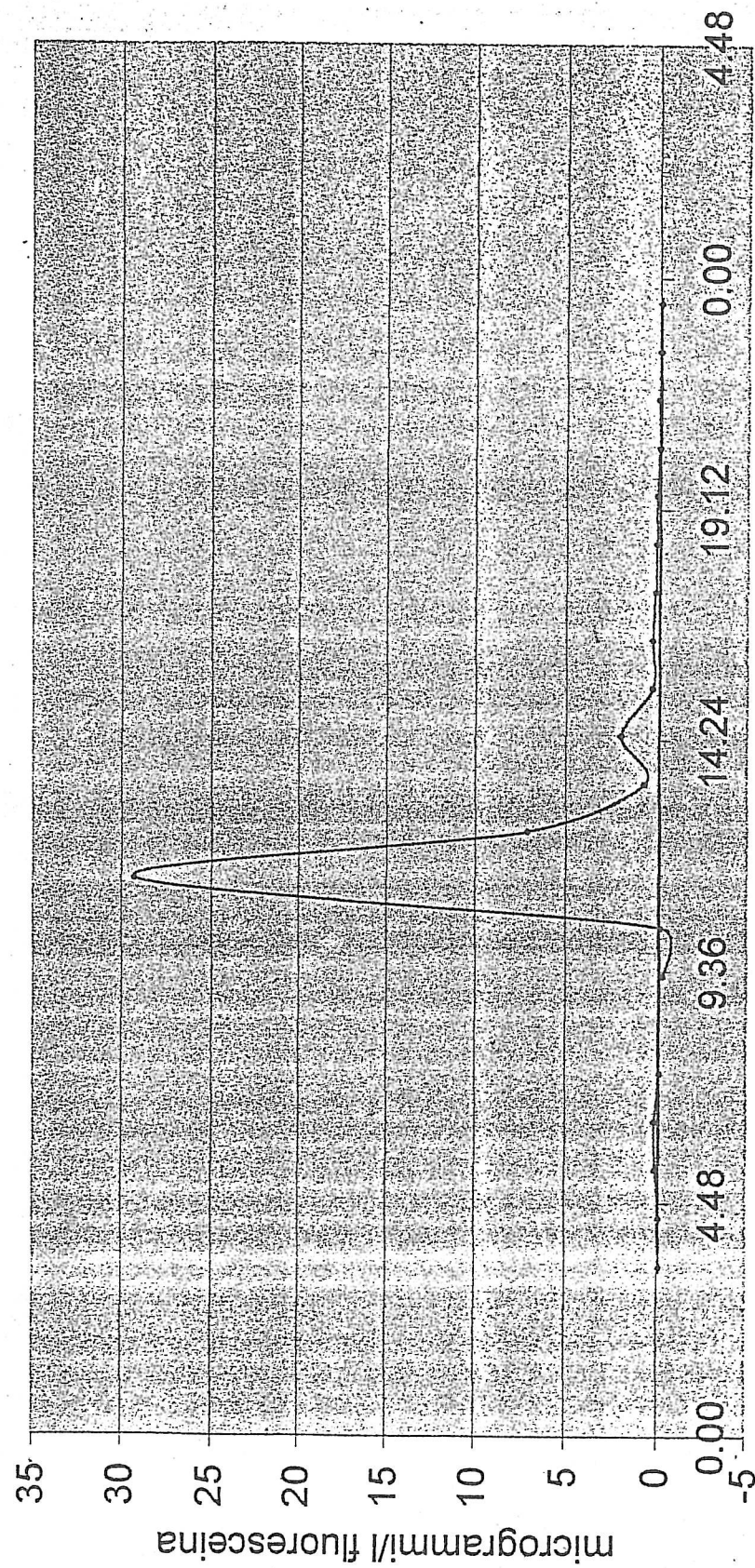
Il Direttore del Dipartimento



Arrivo tracciante Sbarramento destro

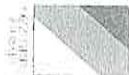


Arrivo tracciante Sbarramento sinistro



ore del 14/04/03

App. B D.G.R. Abruzzo n.248/2011 e Decreto di nomina n.65/2012 della Commissione Tecnica per l'esame dei lavori per la messa in sicurezza dei laboratori dell'INFN del Gran Sasso



ORIGINALE

Il Presidente

della Giunta Regionale

DECRETO N. 065

OGGETTO: Costituzione Commissione Tecnica per l'esame dei lavori effettuati per la messa in sicurezza dei laboratori dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) del Gran Sasso.

VISTA la D.G.R. n. 790 dell'11 settembre 2002 con la quale, a seguito di un incidente causato dalle attività che si svolgono nel laboratorio Nazionale del Gran Sasso ubicato in sotterraneo all'interno del massiccio roccioso centrale del Gran Sasso, è stato costituito un gruppo di lavoro per la valutazione preliminare dei rischi dipendenti dalla attività del laboratorio stesso, costituito dai soggetti istituzionali interessati;

VISTA l'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3303 del 18.07.2003, recante "Disposizioni urgenti di protezione civile per fronteggiare la grave situazione di emergenza socio-ambientale nel territorio delle province di L'Aquila e Teramo interessate dagli interventi necessari alla messa in sicurezza del sistema Gran Sasso", pubblicata sulla G.U. n. 179 del 4.08.2003, con la quale è stato nominato il Commissario Delegato per il superamento della situazione di emergenza menzionata;

VISTA la D.G.R. n.248 dell'11.04.2011 che costituisce la Commissione Tecnica per la valutazione della completa messa in sicurezza e della protezione del sistema idrico del Gran Sasso e che individua, in relazione alle specificità delle competenze della Commissione, le seguenti componenti istituzionali che costituiranno la Commissione tecnica:

- a) Prefettura di Teramo e di L'Aquila
- b) Provveditorato alle OO.PP. di L'Aquila;
- c) ANAS;
- d) I.N.F.N.;
- e) ATO Teramo e Aquilano;
- f) Società Ruzzo Reti;
- g) Società Gran Sasso Acqua;
- h) Società Strada dei Parchi;
- i) Protezione Civile Regionale;
- j) Direzione Regionale Trasporti;
- k) Direzione Regionale SIAN di Teramo e di L'Aquila;
- l) Direzione Regionale dei LL.PP. - Servizi Genio Civile di L'Aquila - Ufficio di Teramo, Difesa del Suolo, Gestione delle Acque e Qualità delle Acque;

DATO ATTO che il Segretariato Generale della Presidenza della Regione Abruzzo ha acquisito tutte le designazioni degli enti interessati per la nomina dei rappresentanti della Commissione Tecnica;

VISTE in particolare le seguenti designazioni:

Con nota prot. n. 16152 del 28.06.2012 il Prefetto di Teramo ha designato il Comandante Provinciale dei Vigili del Fuoco di Teramo;

Con nota prot. n. 19526 del 3.07.2012 il Prefetto di L'Aquila ha designato il Comandante Provinciale dei Vigili del Fuoco di L'Aquila;

Con nota prot. n. 1906-P del 27.06.2012 l'ANAS ha designato l'Ing. Placido Migliorino;

Con nota prot. n. 1794 del 27.06.2012 il Direttore dell'I.N.F.N., l'Ing. Paola Volano, ha comunicato che parteciperà personalmente alle fasi iniziali dei lavori e che sarà affiancata dall'Ing. Dino Franciotti, Responsabile della Divisione Tecnica, dall'Ing. Roberto Tartaglia, Responsabile del Servizio Prevenzione e Protezione e dall'Ing. Paolo Martella, Responsabile del Servizio Progetti;

Con nota prot. n. 191/U del 4.07.2012 l'A.T.O. n. 5 Teramo ha designato l'Ing. Pasquale Calvarese e con nota prot. n. 430 del 5.07.2011 l'A.T.O. n. 1 Aquilano ha designato il Dott. Angelo Bonanni;

Con nota del 22 giugno 2012 la Ruzzo Reti S.p.A. ha designato l'Ing. Domenico Giambuzzi, Direttore tecnico;

Con nota prot. n. 2448 del 5.07.2012 la Gran Sasso Acqua S.p.A. ha designato l'Ing. Aurelio Melaragni, Dirigente Tecnico;

Con nota prot. n. 1109 del 5.07.2012 la Strada dei Parchi S.p.A. ha designato l'Ing. Francesco Mongiardini;

Con prot. n. RA/166924 del 17.07.2012 il Direttore della Direzione regionale "LL.PP., Servizio Idrico Integrato, Difesa del Suolo e della Costa, Protezione Civile" ha designato l'Ing. Silvio Liberatore referente della Struttura Protezione Civile Regionale;

Con nota prot. n. RA/159331 del 9.07.2012 il Direttore della Direzione Regionale Trasporti, Infrastrutture, Mobilità e Logistica ha designato l'Arch. Virgilio Basile, Responsabile dell'Ufficio "Linee ferroviarie, scivvie e piste da sci";

Con prot. n. 470/G del 10.07.2012 il SIAN di Teramo designa la dr.ssa Maria Maddalena Marconi, Direttore del Servizio e con nota prot. n. 66605 del 6.07.2012 il SIAN di L'Aquila designa la dott.ssa Maria Di Luzio, Dirigente Medico;

Con nota prot. n. RA/157091 del 5.07.2012 il Direttore della Direzione "LL.PP., Servizio Idrico Integrato, Difesa del Suolo e della Costa, Protezione Civile" ha designato l'Ing. Vittorio Di Biase referente del Servizio Genio Civile dell'Aquila - Ufficio di Teramo ed, in sua sostituzione, l'Ing. Quintino Catitti;

Con nota prot. n. RA/162125 dell'11.07.2012 il Dirigente del Servizio Difesa del Suolo e Servizio Qualità delle Acque (ad interim) ha designato il Geol. Alessandro Urbani, resp. Dell'ufficio Geologico e l'Ing. Gianluca Marchetti, resp. Dell'Ufficio Dati e Flussi Informativi sulle Acque;

Con nota prot. n. RA/109336 del 19.05.2012 il Dirigente del Servizio Gestione delle Acque, Avv. Sebastiana Parfavechio ha comunicato che parteciperà personalmente;

VISTE le note prot. n. 3376 del 18.05.2011 e prot. n. 2068 del 10.07.2012 con le quali il Provveditore Interregionale alle Opere Pubbliche per le Regioni Lazio-Abruzzo-Sardegna comunica l'impossibilità a designare il proprio referente in quanto, a seguito del sisma dell'aprile 2009, ha assunto le funzioni di Soggetto attuatore ex art. 4 del d.l. n. 39/2009, convertito in l. n. 77/2009, ed è oberato da un carico di lavoro notevolissimo tale da non consentire utilmente l'espletamento di ulteriori compiti;

DATO ATTO che al Segretariato Generale della Presidenza della Giunta Regionale sono affidate le funzioni di coordinamento delle attività della Commissione stessa;

CONSIDERATO che ai componenti della Commissione Tecnica non è dovuto alcun compenso per la partecipazione alle sedute ed alle attività della Commissione;

CONSIDERATO che nella D.G.R. n. 248 dell'11.04.2011 è specificato che le nomine della Commissione Tecnica e della Segreteria Tecnica avvengono tramite decreto del Presidente della Giunta Regionale;

DECRETA

1. di nominare i componenti della Commissione Tecnica per l'esame dei lavori effettuati per la messa in sicurezza dei laboratori dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) del Gran Sasso di seguito specificati:

- il Comandante Provinciale dei Vigili del Fuoco di Teramo in rappresentanza della Prefettura di Teramo;
- il Comandante Provinciale dei Vigili del Fuoco di L'Aquila in rappresentanza della Prefettura di L'Aquila;
- l'Ing. Placido Migliorino in rappresentanza dell'ANAS;
- la Dr.ssa Lucia Volano, l'Ing. Dino Franciotti, l'Ing. Roberto Tartaglia e l'Ing. Paolo Martella in rappresentanza dell'I.N.F.N.;
- l'Ing. Pasquale Calvarese in rappresentanza dell'A.T.O. n. 5 Teramo;
- il Dott. Angelo Bonanni in rappresentanza dell'A.T.O. n. 1 Aquilano;
- l'Ing. Domenico Giambuzzi in rappresentanza della Ruzzo Reti S.p.A.;
- l'Ing. Aurelio Melaragni in rappresentanza della Gran Sasso Acqua S.p.A.;
- l'Ing. Francesco Mongiardini in rappresentanza della Strada dei Parchi S.p.A.;
- l'Ing. Silvio Liberatore in rappresentanza della Struttura Protezione Civile Regionale;
- l'Arch. Virgilio Basile in rappresentanza della Direzione Trasporti, Infrastrutture, Mobilità e Logistica della Regione Abruzzo;
- la dr.ssa Maria Maddalena Marconi in rappresentanza della SIAN di Teramo;
- la dr.ssa Maria Di Luzio in rappresentanza della SIAN di L'Aquila;
- l'Ing. Vittorio Di Biase ed in sua sostituzione l'Ing. Quintino Catitti in rappresentanza del Servizio Genio Civile dell'Aquila - Ufficio di Teramo - della Regione Abruzzo;
- il Geol. Alessandro Urbani in rappresentanza del servizio Difesa del Suolo della Regione Abruzzo;
- l'Ing. Gianluca Marchetti in rappresentanza del Servizio Qualità delle Acque della Regione Abruzzo;
- l'Avv. Sebastiana Parfavechio in rappresentanza del Servizio Gestione delle Acque della Regione Abruzzo.

2. di stabilire che le funzioni di segreteria tecnica siano svolte dal Segretariato Generale della Presidenza nella persona della Sig.ra Giovanna D'Angelo;

3. di dare mandato al Segretariato Generale della Presidenza di porre in essere tutti gli adempimenti connessi all'emanazione del presente Decreto ivi comprese le notifiche ai soggetti interessati e la pubblicazione, per estratto, dell'atto sul BURAT.

L'Aquila, 17.07.2012

IL DIRETTORE REGIONALE

Arch. Antonio Sorgi

IL PRESIDENTE DELLA GIUNTA REGIONALE

Dott. Giovanni Chiodi

DIREZIONE REGIONALE/STRUTTURA SPECIALE SUPPORTO (Art. 4 L.R. 77/99):

AFFARI DELLA PRESIDENZA, POLITICHE LEGISLATIVE E COMUNITARIE, PROGRAMMAZIONE,
PARCHI, TERRITORIO, VALUTAZIONI AMBIENTALI, ENERGIA
SERVIZIO/POSIZIONE DI STAFF:

UFFICIO: COORDINAMENTO E SUPPORTO

L'Estensore
Dott.ssa Paola Losito

Il Responsabile dell'Ufficio
Dott.ssa Paola Losito

Il Dirigente del Servizio
(firma)

Il Presidente Regionale
Arch. Antonio Sorgi

Il Componente la Giunta
Dott. Giovanni Chiodi
F.to Castiglione

Approvato e sottoscritto:

Il Segretario della Giunta

F.to Gariani

(firma)

Il Vice Presidente

Il Presidente della Giunta

F.to Castiglione

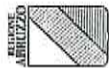
(firma)

Copia conforme all'originale per uso amministrativo



L'Aquila, lì 13 APR. 2011

Il Dirigente del Servizio Affari della Giunta
IL FUNZIONARIO
Anna Maria Balassone
A. M. Balassone



GIUNTA REGIONALE

Seduta del 11 APR. 2011 Deliberazione N. 248

L'anno il giorno del mese di 11 APR. 2011

negli uffici della Regione Abruzzo, si è riunita la Giunta Regionale presieduta dal Presidente

Sig. ALFREDO CASTIGLIONE (Per assenza del Presidente CHIODI)
con l'intervento dei componenti:

- | | |
|------------------|------------------|
| 1. CARPINETA | 6. GATTI |
| 2. DE-FANIS | 7. GIULIANTE |
| 3. DI-DALMAZIO | 8. MASCI-ASSENTE |
| 4. DI-PAOLO | 9. MORRA-ASSENTE |
| 5. FEBBO-ASSENTE | 10. |

Svolge le funzioni di Segretario Walter Gariani

OGGETTO

Costituzione di una Commissione tecnica per l'esame dei lavori effettuati per la messa in sicurezza dei laboratori dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) del Gran Sasso.

LA GIUNTA REGIONALE

VISTA la D.G.R. n. 790 del 11 settembre 2002 con la quale, a seguito di un incidente causato dalle attività che si svolgono nel Laboratorio Nazionale del Gran Sasso ubicato in sotterraneo all'interno del massiccio roccioso centrale del Gran Sasso, è stato costituito un gruppo di lavoro per la valutazione preliminare dei rischi dipendenti dalla attività del laboratorio stesso, costituito dai soggetti istituzionali interessati;

VISTA l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3303 del 18.7.2003, recante "Disposizioni urgenti di protezione civile per fronteggiare la grave situazione di emergenza socio-ambientale nel territorio delle province di L'Aquila e Teramo interessato dagli interventi necessari alla messa in sicurezza del sistema Gran Sasso", pubblicata sulla G.U. n° 179 del 04/08/2003, con la quale è stato nominato il Commissario Delegato per il superamento della situazione di emergenza menzionata;

VISTA la nota Prot. n. RA/117479/SQ del 15.11.2007 con la quale il Segretario Generale della Presidenza, enunciando in premessa che il Servizio Igiene degli Alimenti e della Nutrizione è incaricato di valutare la possibilità di rimettere in rete per consumo umano l'acqua captata nella galleria dei laboratori dell'INFN del Gran Sasso e che il gruppo di lavoro istituzionale costituito con la D.R.G. n. 790 dell'11.9.2002 sia per

l'intrinseca valenza di natura non esclusivamente tecnica che a seguito delle modifiche di alcune strutture regionali è da considerarsi non utile ai fini dell'inconferenza sopra richiamata, interessava la Direzione LL.PP. a farsi promotrice, sentita la Direzione Sanità, della costituzione di una Commissione Tecnica, peraltro auspicata dalla Dirigente del SIAN di Teramo, per l'esame dei lavori effettuati per la messa in sicurezza dei laboratori del Gran Sasso e della loro idoneità per la tutela del sistema idrico e per la riduzione dei rischi per le acque destinate al consumo umano;

VISTA la nota Prot. RA/18064 in data 12.02.2008 a firma dei Dirigenti dei Servizi Ciclo Idrico Integrato e Acque e Demanio Idrico della Direzione LL.PP., con la quale veniva evidenziata l'opportunità di effettuare una riunione preliminare alla costituzione della Commissione tecnica, al fine di definire i compiti e le competenze dei referenti degli Enti interessati, da convocare dopo l'acquisizione della documentazione tecnica relativa alle opere realizzate dal Commissario Delegato;

CONSIDERATO che il Direttore del SIAN di Teramo, con nota Prot. n.881/G del 14.05.2009, ha comunicato l'avvenuta acquisizione della documentazione tecnica trasmessa dall'Ufficio del Commissario Delegato ed ha chiesto la convocazione della Commissione tecnica per la verifica della protezione del sistema idrico dai rischi oltre che del Laboratorio dell'INFN anche della rete autostradale;

EVIDENZIATO che, in adempimento alle disposizioni del Segretariato Generale della Presidenza, con nota n. 05.02.2010 a firma dei dirigenti del Servizio Acque e Demanio Idrico e del Servizio Ciclo Idrico Integrato della Direzione LL.PP. è stata convocata una prima riunione tecnica presso la sede della Servizio Igiene degli Alimenti e della Nutrizione della A.S.L. di Teramo, per esaminare la documentazione tecnica trasmessa in data 23.4.2009 dall'Ufficio del Commissario Delegato per il superamento dell'emergenza del sistema Gran Sasso;

VISTA la nota Prot. RA/122900 in data 29.06.2010 con la quale il Direttore dei LL.PP., alla luce delle risultanze della riunione di cui al punto precedente, tenutasi il 10 febbraio 2010 e delle ulteriori considerazioni, ha rappresentato la necessità di attivare le necessarie procedure per la costituzione della Commissione tecnica composta dai soggetti competenti in relazione alle finalità cui è chiamata ad operare;

CONSIDERATO che le competenze tecniche richieste dalla Commissione tecnica riguardano le aree tematiche relative ai settori dei lavori pubblici, opere infrastrutturali acquedottistiche, viarie e gallerie, dell'ambiente e qualità delle acque e del rischio ambientale e per la salute;

CONSIDERATO, inoltre, che la Commissione dovrà valutare sia gli interventi effettuati a seguito dell'O.P.C.M. n. 3303 del 18.7.2003, anche con riguardo alle vernici utilizzate, procedendo a valutazioni non soltanto di carattere medico ma anche di ingegneria sia eventuali interventi da effettuare per la tutela del sistema idrico compresa la messa in sicurezza;

TENUTO CONTO delle competenze specifiche cui la Commissione Tecnica è chiamata ad operare, la stessa dovrà essere costituita oltre che dalla Direzione LL.PP., tramite i Servizi del Genio Civile di L'Aquila - Ufficio di Teramo, della Difesa del Suolo, della Gestione delle Acque e della Qualità delle Acque, anche dai altri Soggetti competenti per la risoluzione delle problematiche, in particolare da:

- o Prefettura di Teramo e di L'Aquila
- o Provveditorato alle OO.PP. di L'Aquila
- o ANAS
- o INFN
- o ATO Teramo e Aquilano
- o Ruzzo Reti
- o Gran Sasso Acqua
- o Soc. Strada dei Parchi
- o Protezione Civile regionale
- o Direzione Regionale Trasporti
- o Direzione Regionale Sanità SIAN di Teramo e di L'Aquila

con coordinamento della Commissione tecnica da parte della Segreteria Generale della Presidenza della Giunta Regionale;

CONSIDERATO che i componenti saranno individuati con successivo decreto del Presidente della Giunta Regionale;

CCNSIDERATO che la partecipazione al Comitato Tecnico non comporta il riconoscimento di compensi, in quanto le attività rientrano nelle competenze degli Enti rappresentati;

RILEVATO che il presente atto, in quanto produce effetti rilevanti ed improcrastinabili, riveste carattere di urgenza ed indifferibilità;

DATO ATTO della legittimità del presente provvedimento, attestata con le firme in calce allo stesso, a norma degli artt. 23 e 24 della L.R. 77/99;

Ad unanimità di voti espressi nelle forme di legge;

DELIBERA

per le motivazioni espresse in narrativa che qui si intendono integralmente trascritte:

1) di costituire la Commissione tecnica per valutazione della completa messa in sicurezza e della protezione del sistema idrico Gran Sasso, in relazione ai centri di pericolo costituiti dal Laboratorio Nazionale del Gran Sasso dell'INFN e della rete autostradale e per la valutazione degli interventi effettuati a seguito dell'O.P.C.M. n. 3303 del 18.7.2003, anche con riguardo alle vernici utilizzate, procedendo a valutazioni non soltanto di carattere medico ma anche di ingegneria;

2) di individuare, in relazione alle specificità delle competenze della Commissione, le seguenti componenti istituzionali che costituiranno la Commissione tecnica:

- (a) Prefettura di Teramo e di L'Aquila;
- (b) Provveditorato alle OO.PP. di L'Aquila;
- (c) ANAS;
- (d) INFN;
- (e) ATO Teramo e Aquilano;
- (f) Soc. Ruzzo Reti;
- (g) Soc. Gran Sasso Acqua;
- (h) Soc. Strada dei Parchi;
- (i) Protezione Civile regionale;
- (j) Direzione Regionale Trasporti;
- (k) Direzione Regionale Sanità SIAN di Teramo e di L'Aquila;
- (l) Direzione Regionale dei LL.PP. - Servizi Genio Civile di L'Aquila - Ufficio di Teramo,

Difesa del Suolo, Gestione delle Acque e Qualità delle Acque;

3) di affidare alla Segreteria Generale della Presidenza della Giunta Regionale il coordinamento delle attività della Commissione tecnica;

4) che i componenti della Commissione tecnica e della Segreteria Tecnica saranno individuati con successivo decreto del Presidente della Giunta Regionale;

5) che ai componenti della Commissione tecnica non è dovuto alcun compenso per la partecipazione alle sedute ed alle attività della Commissione;

6) di notificare il presente provvedimento ai soggetti individuati;

7) di pubblicare il presente provvedimento sul Bollettino Ufficiale della Regione Abruzzo.

App. C Verbale della Commissione Tecnica per l'esame dei lavori effettuati per la messa in sicurezza dei Laboratori dell'INFN del Gran Sasso del 13/10/2014

Commissione tecnica per l'esame dei lavori effettuati per la messa in sicurezza dei laboratori dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) del Gran Sasso

RIUNIONE DEL 13 OTTOBRE 2014

Sono presenti alla riunione i componenti come da Foglio di presenza allegato al presente Verbale.

L'on. Lolli apre i lavori della Commissione ringraziando i partecipanti per la presenza e chiede al Direttore ai LL.PP. di avviare i lavori odierni.

Preliminarmente **l'Ing. Caputi**, Direttore Direzione Regionale LL.PP., evidenzia la necessità di procedere alla verifica dei componenti della Commissione con la formalizzazione dei rappresentanti del Corpo dei VV.F designati dalle Prefetture di L'Aquila e di Teramo. Al riguardo, considerati i cambiamenti intervenuti dall'ultimo Decreto Presidenziale di designazione dei componenti la Commissione Tecnica, reputa opportuno procedere alla richiesta da rivolgere alle Istituzioni interessate per confermare o modificare gli attuali Soggetti designati come componenti della Commissione stessa. Ritiene inoltre che oltre al designato di ANAS si debba richiedere al MIT che ha assunto i compiti di vigilanza su ANAS di comunicare un proprio designato. **L'ing. Caputi** in merito alla vicenda dei lavori realizzati dal Commissario governativo per la protezione del sistema idrico Gran Sasso, evidenzia che per quanto noto gli stessi hanno interessato circa $\frac{1}{4}$ delle gallerie autostradali e gran parte del Laboratorio Nazionale del Gran Sasso dell'INFN.

L'on. Lolli evidenzia, alla luce della complessità del compito assegnato alla Commissione tecnica, la necessità che venga esperita una adeguata istruttoria a cura di una sotto-commissione composta da Soc. Strada dei Parchi, INFN, Ruzzo Reti, Gran Sasso Acqua e dai Servizi della Direzione LL.PP. (Gestione delle Acque, Qualità delle Acque, Difesa del Suolo e Genio Civile di L'Aquila). Ritiene inoltre che il coordinamento della sottocommissione sia a cura di Strada dei Parchi che si farà parte diligente nell'acquisire la documentazione disponibile ed utile, tra cui gli atti progettuali relativi alla messa in sicurezza dell'acquifero, a partire dall'intervento fatto dall'allora Commissario governativo.

L'on. Lolli chiede al Dirigente avv. Parlavecchio di aggiornare sullo stato dell'arte.

L'avv. Parlavecchio, dirigente del Servizio Regionale Gestione delle Acque, riferisce del parere espresso dall'Istituto Superiore della Sanità (ISS) – Dipartimento Ambiente e Prevenzione Primaria - con nota Prot. n.13315 del 19.07.2013 in merito allo Studio sull'impatto sulla falda acquifera e qualità delle acque nel Nodo B, dell'esperimento denominato LUNA-MV redatto nel 2013 dai Laboratori Nazionali del Gran Sasso. Le valutazioni e raccomandazioni, vincolanti, espresse dall'ISS evidenziano la necessità dell'adozione di speciali misure per la prevenzione dei rischi e protezione del sistema idrico Gran Sasso dalla contaminazione dell'acquifero del Gran Sasso in relazione ai centri di pericolo costituiti dal Laboratorio Nazionale del Gran Sasso e dalla rete autostradale. Con nota Prot. n.2303 del 30.07.2014 l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare – Lab. Gran Sasso ha comunicato le misure migliorative già poste in essere per la tutela della risorsa idrica e si è reso disponibile ad una verifica dello *status* esistente.

L'avv. Parlavecchio, in attesa della verifica del fabbisogno di interventi, pone l'attenzione sulla necessità, evidenziata dall'ISS, che ciascun Soggetto coinvolto si doti di Piani di Sicurezza e prevenzione rischi e che gli stessi vengano tra loro armonizzati al fine di definire procedure univoche e coordinate per la gestione del rischio, considerato che l'opzione di interrompere l'approvvigionamento idrico potabile non è percorribile. Evidenzia inoltre che le questioni poste dall'Istituto Superiore della Sanità interessano le derivazioni

d'acqua captate dall'acquifero del Gran Sasso destinate al consumo umano, operate dai Soggetti Gestori del Servizio Idrico Integrato Gran Sasso Acqua S.p.A. e Ruzzo Reti S.p.A. alimentanti, rispettivamente, il comprensorio dell'Aquilano ed il comprensori che sottende l'intera provincia di Teramo e che attualmente la ASL di Teramo sta agendo per acquisire le informazioni sui Piani di sicurezza.

La **Dott.ssa Marconi**, dirigente del SIAN di Teramo, innanzitutto evidenzia che, in merito al procedimento del rilascio della concessione di derivazioni d'acqua captate dall'acquifero del Gran Sasso destinate al consumo umano, il Dipartimento di Prevenzione dell'AUSL 4 Teramo subordina il rilascio del parere obbligatorio sulla derivazione potabile all'acquisizione delle risultanze delle attività di questa Commissione Tecnica. Ricorda che il motivo per cui è stata costituita la Commissione tecnica è perché ad oggi non si ha evidenza se gli interventi strutturali eseguiti per la messa in sicurezza del sistema idrico siano stati risolutivi, almeno per una quota parte, del problema. Gli elaborati progettuali ed il collaudo delle opere relative alla messa in sicurezza dell'approvvigionamento idrico dovrebbero essere disponibili presso il Provveditorato alle OO.PP. e l'ANAS. Al fine poi di verificare l'efficacia degli interventi realizzati suggerisce che vengano effettuate prove di tenuta del sistema acquedottistico in presenza di fluorescina. Sottolinea inoltre che l'ISS ha evidenziato un rischio che va gestito dall'INFN e dagli altri Soggetti gestori per la protezione dell'acquifero.

L'**avv. Parlavecchio** sottolinea che gli atti di collaudabilità degli interventi realizzati confermano la rispondenza delle opere eseguite a quelle progettate, mentre non risultano esaustive in merito alla garanzia dell'efficacia dell'intervento in relazione alla risoluzione delle problematiche e dei rischi.

La **Dott.ssa Marconi** ricorda che la prova sperimentale effettuata con i VV.F. non ha dato esito positivo e pertanto c'è il rischio che le acque provenienti dai Laboratori defluiscono nel fiume Vomano e che non esiste un sistema di allerta gestito dalla Ruzzo Reti.

L'**ing. Giambuzzi**, rappresentante della Ruzzo Reti S.p.A., evidenzia che in realtà non vi sono rischi per l'acqua che va in distribuzione, in quanto in caso di allarme il sistema di allerta mette immediatamente fuori servizio l'adduzione dell'acquedotto convogliando a scarico le acque della condotta. Cessato l'allarme e previo esito positivo delle analisi delle acque, si ripristina la distribuzione in rete.

La **Dott.ssa Marconi** sottolinea al riguardo che purtroppo la ASL non ha le necessarie informazioni né sul sistema di allerta, né sui dati delle analisi nell'immediato e comunque prima che l'acqua venga di nuovo messa in distribuzione.

Il **rappresentante dell'INFN** concorda con la necessità di un monitoraggio come raccomandato dall'ISS. Espone poi in sintesi la configurazione dei Laboratori che risultano ubicati all'interno di tre sale principali poste ai vertici di un triangolo (nodi A, B e C). Nel nodo B era stato ubicato un interferometro N, ormai smantellato già dal 2012. L'acqua che si rinviene presso tale nodo viene per la quasi totalità captata dalla Ruzzo. Inoltre nel nodo B è stata prevista l'installazione dell'esperimento LUNA-MV, per il quale è stato chiesto il parere all'ISS, con la previsione dell'impermeabilizzazione dei locali interessati all'esperimento stesso. Ribadisce quindi la disponibilità dell'INFN a partecipare a tutte le azioni necessarie per le attività di monitoraggio, osserva però che l'esecuzione di eventuali lavori di impermeabilizzazione non consentirebbero di essere a norma ai sensi del D.L.vo 152/2006 in quanto non vi è una distanza sufficiente tra le attività del laboratorio rispetto al punto di prelievo delle acque per il consumo umano.

L'**ing. Caputi** evidenzia che tutto il Laboratorio è ubicato all'interno dell'acquifero e quindi non assume rilevanza la distanza dal punto di prelievo, risultando quindi necessario addivenire alla completa impermeabilizzazione di tutti i locali in galleria. Sono itinerari da parte degli Enti d'Ambito Abruzzesi le

attività per la determinazione delle aree di salvaguardia, di cui al d.lgs. 152/2006, di tutti gli acquiferi e tale operazione inizierà proprio da quello del Gran Sasso a mezzo di uno studio specifico. Tale attività risulterà molto importante e sollecita la partecipazione di tutti gli aventi causa alle procedure contattando l'ATO 4 Pescara. Ricorda al riguardo che alcune voci di spesa erano state inserite nella Legge Obiettivo e per esse si è in attesa della disponibilità di cassa.

Rileva inoltre la necessità che venga attivato immediatamente un Piano di sicurezza complessivo dell'acquifero ed un monitoraggio, in continuo, da attivarsi anche in cooperazione tra Ruzzo Reti e Direzione Sanità. Considerata inoltre la complessità del percorso di messa in sicurezza, evidenzia la necessità di acquisire una proposta operativa per condividere le informazioni derivanti da sistema di allarme.

L'ing. Giambuzzi, conferma che il sistema dovrà rilevare ogni anomalia sulla qualità delle acque, anche di natura elettrica, ed in particolar modo sulle acque di deflusso che trovano recapito finale nelle acque superficiali del fiume Vomano.

La **Dott.ssa Marconi** evidenzia problematiche di tutela e chiede che venga reso possibile l'accesso in continuo del flusso di dati.

L'ing. Caputi propone che venga redatto un indice delle attività e di chi fa cosa, come di prassi per lavori complessi, che può articolarsi nelle fasi di:

- conoscenza delle opere realizzate da affidare alla sotto-commissione
- redazione di un Piano di Sicurezza Coordinato a partire da un indice del piano condiviso tra INFN e Strada dei Parchi attraverso Gruppi di Lavoro a cui partecipano ASL, Ruzzo Reti e GSA. Molto importante al riguardo sarà il contributo che potrà fornire il Corpo dei VV.F.

Il Rappresentante di Società Autostrade evidenzia la necessità di analizzare gli atti di collaudo in quanto non sono noti i dettagli dei lavori effettuati per la messa in sicurezza. La Protezione Civile ha prodotto un documento nel 2005 dove si relazionava sulle attività svolte ed illustrava una serie di interventi ulteriori che dovevano realizzarsi per la completa messa in sicurezza, corredata della stima dei relativi costi il cui importo era dell'ordine di 60/70 milioni di euro per la messa in sicurezza dei restanti ¼ di galleria autostradale.

L'ing. Caputi fa presente al riguardo che dovrebbe esistere un progetto generale, che sarebbe utile conoscere, elaborato probabilmente dal Prof. Guercio e che potrebbe essere chiesto da Strada dei Parchi al Ministero Infrastrutture e Trasporti o ad ANAS o Provveditorato alle OO.PP..

L'on. Lolli alla luce di quanto emerso, ritiene necessario:

- che le opere realizzate e collaudate relative ai lavori effettuati per la messa in sicurezza e della protezione del sistema idrico Gran Sasso, in relazione ai centri di pericolo costituiti dal Laboratorio Nazionale del Gran Sasso dell'INFN e della rete autostradale a seguito dell'O.P.C.M. n. 3303 del 18.07.2003, vadano sottoposte a verifica in merito alla loro rispondenza alle finalità degli interventi;
- considerata, da quanto risulta, la parziale messa in sicurezza del sistema acquifero, occorre capire cosa fare per completare gli interventi con l'obiettivo di arrivare alla totale messa in sicurezza del sistema Gran Sasso.

Evidenzia infine, in relazione alla risoluzione della problematica in argomento, tre obiettivi fondamentali:

- mettere in sicurezza il sistema idrico del Gran Sasso
- non compromettere le attività dell'INFN
- non compromettere le attività dell'autostrada

Sottolinea quindi la necessità di acquisire tutta la documentazione riguardante le attività finora svolte.

A conclusione dei lavori oggetto della presente riunione, la Commissione Tecnica stabilisce:

1. che la Società Autostrade acquisirà il documento redatto dalla Protezione Civile, gli atti di collaudo, e il progetto generale degli interventi ed ogni altra documentazione utile
2. verranno istituiti all'interno della Commissione Tecnica due Gruppi di Lavoro sulle seguenti tematiche:
 - a) Sottocommissione Istruttoria, coordinata da Strada dei Parchi, con il compito di acquisire la documentazione con l'obiettivo di relazionare sullo stato dell'arte e sulle attività realizzate in merito alla messa in sicurezza dell'acquifero;
 - b) Gruppo di Lavoro sulla Sicurezza, coordinato da INFN, con il compito di predisporre un indice sulla sicurezza, da condividere con Strada dei Parchi e da inviare alla Ruzzo Reti e alla Gran Sasso Acqua per implementazione. Completato l'indice sarà sottoposto alla Commissione tecnica nella prossima seduta.

Di tali Gruppi si darà formalizzazione appena decretata la ricostituzione della Commissione Tecnica con apposito atto formale, ma i coordinatori di cui al punto 2. lett. a) e b) sono invitati a procedere comunque da subito.

Strada dei Parchi e INFN potranno autonomamente convocare rispettivamente la Sottocommissione ed il Gruppo di Lavoro sopra indicati.

I lavori terminano alle ore 12,30

Il presente verbale, redatto dalla dott.ssa Sebastiana Parlavecchio della Direzione LL.PP. della Regione Abruzzo, è letto, confermato e sottoscritto.

Il vicepresidente della Regione Abruzzo
Giovanni Lolli



Riunione del: 13 ottobre 2014 Oggetto: Commissione Tecnica per la sicurezza del sistema acquifero del Gran Sasso d'Italia

Con preghiera di verificare la correttezza dei dati trascritti nel foglio delle presenze o di integrarli ove necessario

Nome e Cognome	Ente/Società di appartenenza	E-mail	Telefono
Gianluca Marchetti	Regione Abruzzo Servizio Qualità delle Acque	gianluca.marchetti@regione.abruzzo.it	0862.364630
Alessandro Urbani	Regione Abruzzo Servizio Difesa del Suolo	alessandro.urban@regione.abruzzo.it	0862.364634
Sebastiana Parlavecchio	Regione Abruzzo Servizio Gestione Acque	sebastiana.parlavecchio@regione.abruzzo.it	0862.364676
Quintino Cotitti	Regione Abruzzo – Direzione LL.PP Servizio Genio Civile di Teramo	quintino.cotitti@regione.abruzzo.it	329.4104282
Pasquale Calvarese	Ato 5 Teramano	info@ato5teramo.it	
Roberto Tartaglia	INFN – LNGS	roberto.tartaglia@lngs.infn.it	329.8312396
Stefano Ragazzi	INFN – LNGS	stefano.ragazzi@lngs.infn.it	366.6583743 0862.437223
Raffaele Adinolfi Falcone	INFN – LNGS	falcone@lngs.infn.it	0862.437221
Dino Franciotti	INFN – LNGS	franciotti@lngs.infn.it	0862.437242

Ezio Napolitani	Ruzzo Reti Teramo	napolitaniezio@gmail.com	393.9811092
Domenico Giambuzzi	Ruzzo Reti Teramo	d.giambuzzi@ruzzo.it	338.4972465
Vincenzo De Thomasi	Vigili del Fuoco Teramo	vincenzo.dethomasis@vigilfuoco.it	0861.3234440
Davide Martella	Vigili del Fuoco L'Aquila	davide.martella@vigilfuoco.it	366.6612445
Francesco Mongiardini	Strada dei Parchi spa	fmongiardini@stradadeiparchi.it	335.7456402 06.41592250
Maria Maddalena Marconi	Sian – ASL Teramo	mariamaddalena.marconi@aslteramo.it	0861.420591 085.8020929
Aurelio Melaragni	Gran Sasso Acqua spa	direzione.technica@gsacqua.com	348.3109307
Maria Di Luzio	Sian – ASL L'Aquila	mariadiluzio@alice.it	
Corrado Rossi	Ato 1 Aquilano	Direzione.ato123@gmail.com	
Silvio Liberatore	Regione Abruzzo Servizio Protezione Civile	silvio.liberatore@regione.abruzzo.it	

App. D Parere Istituto Superiore di Sanità prot. 19/07/2013-0028289



Istituto Superiore di Sanità

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
AOO: Laboratori Nazionali del Gran Sasso
Arrivo
Prot.N. 0002290 - 24/07/2013 - Tit. 11
Ass Princ: Stefano Ragazzi
Ass.CC

00161 Roma,

VIALE REGINA ELENA, 299
TELEFONO: 06 49901
TELEFAX: 06 4838.7118
http://www.iss.it

N. 13315

Risposta al Foglio del

N.

Allegati

A

Laboratori Nazionali del Gran Sasso
S.S. 17 BIS km. 18.910
67010 Assergi - L'Aquila.

p.c.

ASL 4 Teramo. Dip. Prevenzione.
UO Servizio Igiene Alimenti e
Nutrizione
Cir.ne Ragusa, 1. 64100. Teramo.

Ministero della Salute -
Direzione Generale della
Prevenzione - Ufficio IV. Viale
G. Ribotta, 5 - 00144 Roma.

Ministero dell'Ambiente e della
Tutela del Territorio e del Mare.
Via Cristoforo Colombo, 44 -
00147 Roma.

Giunta regionale Regione
Abruzzo. Palazzo Silone
Via Leonardo da Vinci, 6.
67100. L'Aquila.

Direttore Direzione LLPP Regione
Abruzzo. Palazzo Silone
Via Leonardo da Vinci, 6. 67100.
L'Aquila.

Ente d'Ambito Territoriale
Ottimale (ATO). Teramano
n. 5. Via Roma, 49. 64100
Teramo.

Ruzzo Reti S.p.A. - via Nicola Dati,
18. 64100 - Teramo

Istituto Superiore di Sanità
Prot 19/07/2013-0028289



Class: AMPP.IA.12.00 1

OGGETTO: Laboratori Nazionali del Gran Sasso - Impatto dei lavori preparatori al progetto LUNA-MV sulla qualità delle acque captate nel nodo B, interno alla zona interferometrica.

In relazione alla richiesta in oggetto si rappresenta quanto segue, per la parte di competenza¹.

La richiesta si riferisce alla valutazione di potenziale impatto sulla falda acquifera e sulla qualità delle acque, relativamente ad una parte circoscritta del sistema acquifero del Gran Sasso interessata da lavori preparatori ad un nuovo esperimento denominato "LUNA-MV", localizzati all'interno dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso², nell'area definita come nodo B³ ospitante un'ex-stazione interferometrica.

La documentazione allegata alla richiesta descrive la caratterizzazione del sito e la pianificazione delle fasi di realizzazione dell'apparato sperimentale LUNA-MV, fornendo una descrizione dell'impianto sperimentale LUNA-MV, una caratterizzazione delle fasi di fornitura e posa in opera per la messa in sicurezza e predisposizione del Nodo B della galleria Interferometrica e comprende un'analisi dei rischi relativi alle attività necessarie alla costruzione di LUNA-MV ed all'esercizio a regime, ai fini della valutazione dell'applicabilità dei requisiti di salvaguardia ambientale, con particolare riferimento all'impatto sull'acquifero nel quale l'opera è realizzata⁴.

¹ Il presente parere si basa sull'esame della documentazione fornita nella richiesta e sulle conclusioni di verifiche effettuate, da parte di esperti dell'ISS, presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso in data 05/10/2012 alla presenza dei responsabili e del personale dei Laboratori e in data 17/01/2013 alla presenza dei responsabili e del personale dei Laboratori, dei rappresentanti dell'ASL di Teramo (SIAN) e dei rappresentanti dell'acquedotto Ruzzo Reti S.p.A. (TE).

² All'interno dei LNGS sono presenti 3 sale (o nodi o aree) principali, denominate A, B e C, ciascuna delle dimensioni di ca. 1.500-2.000 m²; le sale sono collegate da una galleria denominata "TIR"; la sala B è attraversata dalla galleria nella parte terminale sud.

³ Cfr. figura 1 del dossier di richiesta.

⁴ Le relazioni riportano anche due rapporti elaborati da un comitato di esperti internazionali in astrofisica nucleare, acceleratori, rivelatori di neutroni e radioprotezione, in merito alla produzione di neutroni prevista dallo studio delle reazioni nucleari dell'esperimento Luna-MV sul Laboratorio del Gran Sasso ed, in particolare, sui punti di captazione delle acque presenti nel nodo B. I rapporti indicano in conclusione l'assenza di alcuna perturbazione ai laboratori ed al sistema acquifero.

Analisi di contesto e normativa di riferimento

In sede di valutazione da parte di questo Istituto si deve premettere che, sebbene l'oggetto della richiesta sia circoscritto ad un intervento su un'area confinata nell'insieme delle gallerie occupate dal Laboratorio Nazionale del Gran Sasso, si rileva una generale non conformità della localizzazione dei locali ed installazioni dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso e delle attività ivi condotte rispetto ai dettami di cui all'art. 94 del D.lgs. 152/2006 e s.m.i.; quest'ultimo, nel fissare le prescrizioni necessarie a mantenere e migliorare le caratteristiche qualitative delle acque destinate al consumo umano erogate a terzi mediante impianto di acquedotto che riveste carattere di pubblico interesse, stabilisce la definizione ed il rispetto di una "zona di tutela assoluta", "costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni o derivazioni" che "in caso di acque sotterranee" "deve avere un'estensione di almeno dieci metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e dev'essere adibita esclusivamente a opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio"⁵.

Viene d'altra parte preso atto che negli anni pregressi, successivamente allo scavo delle gallerie autostradali e dei laboratori, sono state realizzati imponenti interventi di drenaggio, canalizzazione ed impermeabilizzazione delle acque presenti nelle gallerie originate dal bacino naturale sotterraneo del Gran Sasso. I drenaggi per la raccolta delle acque furono realizzati durante gli scavi dei Laboratori a cura dell'ANAS (anni '80) attraverso tubazioni in PVC immerse direttamente nella roccia, oppure attraverso lamiere ondulate poste al disotto del rivestimento della roccia. Le acque così raccolte (circa 80 l/s) vengono convogliate in una tubazione in PVC per poi confluire in una rete posta sotto il piano autostradale, che alimenta l'acquedotto Ruzzo Reti S.p.A. (TE). La quasi totalità delle acque potabili drenate all'interno dei Laboratori è raccolta nella zona interferometrica. Una parte rilevante (ca. 100 l/s) delle acque di roccia provenienti dagli stillicidi delle pareti dei laboratori che, percolando attraverso le medesime, non ha le idonee caratteristiche per essere considerata potabile, è raccolta in un secondo circuito sotterraneo, cosiddetto delle acque di stillicidio.

In tale contesto, particolare rilevanza ai fini della valutazione richiesta assume l'esecuzione di lavori di isolamento pavimentale e canalizzazione per il potenziamento delle captazioni ed la completa protezione dell'acquifero dei laboratori realizzati nell'ambito dei lavori di "Messa in sicurezza del sistema Gran Sasso" da parte del Commissario delegato ai sensi della OPCM 3303 del 18/07/2003 *"Disposizioni urgenti di protezione civile per fronteggiare la grave situazione di emergenza socio-ambientale nel territorio delle province di L'Aquila e Teramo interessato dagli interventi necessari alla messa in sicurezza del sistema Gran Sasso"*⁶. La serie di interventi eseguiti consiste essenzialmente nella realizzazione a pavimento nelle sale di laboratorio A e C e nel corridoio "TIR"⁷ di vasche costituite da piattaforme impermeabili e resistenti a sostanze chimiche perimetrate da un cordolo di

⁵ Si riporta un più ampio stralcio dell'art 94 *"Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano"* del D.lgs. 152/2006 e s.m.i.:

"1. Su proposta delle Autorità d'ambito, le regioni, per mantenere e migliorare le caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, erogate a terzi mediante impianto di acquedotto che riveste carattere di pubblico interesse, nonché per la tutela dello stato delle risorse, individuano le aree di salvaguardia distinte in zone di tutela assoluta e zone di rispetto, nonché, all'interno dei bacini imbriferi e delle aree di ricarica della falda, le zone di protezione.

2. Per gli approvvigionamenti diversi da quelli di cui al comma 1, le Autorità competenti impartiscono, caso per caso, le prescrizioni necessarie per la conservazione e la tutela della risorsa e per il controllo delle caratteristiche qualitative delle acque destinate al consumo umano.

3. La zona di tutela assoluta è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni o derivazioni: essa, in caso di acque sotterranee e, ove possibile, per le acque superficiali, deve avere un'estensione di almeno dieci metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e dev'essere adibita esclusivamente a opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio."

⁶ Ordinanza richiamata più di recente dall'Ordinanza del 28 aprile 2010, GU n. 105 del 7 maggio 2010 *"disposizioni urgenti di protezione civile"* (ordinanza n. 3873) (10°05385).

⁷ Cfr. nota 2.

contenimento dei liquidi⁸. D'altra parte, i lavori di pavimentazione relativi alla protezione dell'acquifero nella zona di interesse, area B dei Laboratori, programmati nel suddetto piano di interventi, non sono mai stati realizzati. La zona B, attualmente priva di sistemi di protezione nei confronti della zona di captazione, è soggetta a limitazione di accesso.

Valutazioni conclusive e raccomandazioni

Valutazioni e raccomandazioni di carattere generale per i Laboratori

Sulla base dagli elementi sopra menzionati, a parere di questo Istituto deve anzitutto considerarsi che l'intervento di cui alla richiesta in oggetto riguarda, come molti altri ambienti del Laboratorio Nazionale del Gran Sasso, locali, installazioni ed attività non conformi ai dettami di cui all'art. 94 del D.lgs. 152/2006 e s.m.i in merito al rispetto della "zona di tutela assoluta" prevista in caso di acque sotterranee destinate a consumo umano.

La risoluzione di tale non conformità, estesa a gran parte degli ambienti dei Laboratori, fatte salve diverse altre disposizioni normative - di cui questo Istituto non ha conoscenza -, dovrebbe necessariamente comportare una drastica riduzione delle strutture ed attività dei Laboratori o, in alternativa, l'abbandono delle captazioni idro-potabili su cui i Laboratori insistono con necessità di approvvigionamenti idrici alternativi per le popolazioni servite.

Stante la suddetta non conformità, la cui gestione è demandata agli organi di competenza, preso atto della sussistenza e delle attività dei Laboratori nella zona di tutela assoluta dell'acquifero che, oltre all'area interessata all'intervento in oggetto riguarda gli altri ambienti dei Laboratori, si richiede almeno la rigorosa definizione ed adozione di misure di prevenzione generali, alcune delle quali già in essere, che devono essere adeguatamente potenziate tenendo conto delle seguenti raccomandazioni generali (da applicare all'intera struttura dei Laboratori) di medio-lungo periodo:

1. Completamento del sistema di isolamento pavimentale e canalizzazione per il potenziamento delle captazioni e la completa protezione dell'acquifero dei laboratori secondo quanto pianificato nei lavori di "Messa in sicurezza del sistema Gran Sasso" di cui alla citata Ordinanza 3303 del 18/07/2003.
2. Disponibilità di una procedura di valutazione dei rischi per i diversi ambienti dei Laboratori, relativa specificamente al rischio di contaminazione di acque destinate a consumo umano rispetto ad attività in corso ed a nuove attività, che preveda un controllo interno specifico per i rischi identificati e caratterizzati ad integrazione dei controlli interni del gestore idrico ai sensi degli artt. 6 e 7 del D.lgs. 31/2001 e s.m.i.; i risultati dei controlli interni andranno aggiornati in tempo reale e condivisi in rete con l'autorità sanitaria locale ed il gestore idrico. 10000
3. Ad integrazione del precedente punto, registrazione di carico e scarico reagenti e materiali impiegati o smaltiti dai laboratori, che preveda schede di rischio correlate alla contaminazione delle acque, impatto sulla salute ed ambiente e misure di protezione, da aggiornare in tempo reale e condividere in rete con l'autorità sanitaria locale ed il gestore idrico.
4. Potenziamento dei sistemi di "early warning" adottati per la rilevazione in continuo di potenziali contaminazioni della risorsa idrica (sia da destinare al consumo umano che da destinare allo smaltimento⁹) e basati perlomeno sul monitoraggio on-line o off-line dei seguenti parametri: TOC, pH, conduttività elettrica, potenziale redox, temperatura, assorbimento nel vicino UV, pressione idraulica, portata idrica, emissioni radioattive; segnalazione in tempo reale di variazioni anomale nella qualità delle acque esaminate. I risultati dei suddetti controlli andranno aggiornati in tempo

⁸ Cfr. Relazione tecnica descrittiva degli interventi effettuati per la messa in protezione del sistema acquifero del Gran Sasso. PCM Dip. Protezione Civile. Ufficio del Commissario Delegato per il superamento dell'emergenza del sistema Gran Sasso L'Aquila Teramo.

⁹ Nella documentazione prodotta in allegato alla richiesta è riportata una "Procedura di risposta all'emergenza ambientale" solo per le "acque reflue". Tale procedura, opportunamente potenziata secondo quanto raccomandato nel testo, deve essere estesa anche alle acque da destinare al consumo umano.

reale e condivisi in rete con l'autorità sanitaria locale ed il gestore idrico.

5. Disponibilità di una procedura specifica per la prevenzione delle contaminazioni del sistema acquifero, che preveda anche:
- a. limitazioni di accesso ai punti di captazione idrica;
 - b. adeguata formazione (supportata da evidenza documentale) sia del personale stabilmente residente che degli ospiti del laboratorio rispetto:
 - i. ai potenziali rischi di contaminazione della risorsa idrica a seguito delle attività svolte all'interno dei Laboratori;
 - ii. ai comportamenti da adottare per la prevenzione dei suddetti rischi;
 - iii. alla segnalazione tempestiva di situazioni di rischio;
 - c. assunzione formale di responsabilità da parte del personale in merito all'adempimento delle misure sopra elencate per la prevenzione e il controllo dei rischi associati alla potenziale contaminazione della risorsa idrica;
 - d. allarme e gestione delle emergenze in caso di sospette contaminazioni, che preveda anche:
 - i. l'interruzione immediata del flusso idrico destinato all'alimentazione dell'acquedotto *4 - Pozzo*
 - ii. l'avviso dell'autorità sanitaria e del gestore idrico.

Raccomandazioni specifiche

Con specifico riferimento alla fattispecie oggetto di richiesta si rappresenta che, pur nel contesto sopra richiamato, l'intervento in oggetto si inquadra nel regime di opere finalizzate al sistema di isolamento pavimentale e canalizzazione per il potenziamento delle captazioni e completa protezione dell'acquifero dei laboratori secondo quanto pianificato nei lavori di "Messa in sicurezza del sistema Gran Sasso" utilizzando il medesimo sistema adottato per l'impermeabilizzazione delle sale sperimentali e della Galleria Tir, durante i lavori per la messa in sicurezza del sistema Gran Sasso da parte del Commissario delegato ai sensi della citata OPCM 3303 del 18/07/2003. Più specificamente l'intervento è finalizzato a realizzare una barriera fisica a tenuta, sotto controllo, tra la pavimentazione e le pareti rocciose del Nodo B e l'ambiente di posa in opera e di esercizio degli impianti e delle infrastrutture dell'esperimento LUNA-MV; dal punto di vista progettuale l'opera può garantire l'impermeabilità ed il contenimento in caso di perdite accidentali di liquidi pericolosi, durante l'esercizio dell'esperimento, tenuto anche conto che l'esperimento LUNA-MV non prevede di utilizzare durante l'esercizio sostanze o preparati classificati pericolosi, anche rispetto a rischi correlati a radioattività. Nella realizzazione del sistema vengono utilizzati materiali conformi alle specifiche del DM 174/2004¹⁰ o, in alternativa, non potendosi escludere la possibile entrata in contatto tra i componenti chimici dei materiali posati e l'acqua di percolazione, vengono adottate misure di prevenzione adeguate, basate sull'analisi dei rischi, in considerazione delle specifiche dei materiali (schede di sicurezza).

Rispetto alle misure di prevenzione specifiche, ad integrazione delle disposizioni pianificate nel fascicolo tecnico allegato alla richiesta, dovrà tenersi conto delle raccomandazioni specifiche da adottarsi nella fase di realizzazione ed esercizio dell'intervento in oggetto:

1. Adozione di entrambe le misure proposte a pag. 30 del documento di richiesta per la riduzione del rischio contaminazione¹¹, estendendo il periodo di esclusione delle acque dalla destinazione ad

¹⁰ Decreto 6 aprile 2004, n. 174 del Ministero della Salute "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano." (GU n. 166 del 17-7-2004)

¹¹ Si riporta lo stralcio di interesse:

"1. Nel caso di scelta della tecnologia P+I proposta, sarebbe opportuno prevedere la possibilità di "messa a scarico" delle portate di acqua provenienti dalle prese interessate nell'interferometro esclusivamente per il periodo in cui saranno svolti i lavori di posa in opera, previa accordo tecnico-economico con la società Ruzzo Reti S.p.A. A lavori ultimati, la garanzia di impermeabilità che le opere realizzate conferiranno al Nodo B, permetterà di eliminare i rischi di contatto con le acque durante l'esercizio dell'esperimento LUNA-MV.

2. La possibilità di scegliere, nella tecnologia di impermeabilizzazione P+I, la posa in opera di materiali certificati già dal produttore ai sensi del D.M. 174/04 o equipollenti. A tal proposito, per maggiore chiarezza, si fa cenno a soluzioni facenti

uso umano¹² ad almeno un mese successivo al completamento delle opere di impermeabilizzazione. Il ripristino della destinazione ad uso umano deve essere subordinato all'esito favorevole dei riscontri analitici sulla qualità dell'acqua captata.

2. Caratterizzazione della qualità chimica dell'acqua di stillicidio relativa all'area di intervento sia in fase pre- che post-opera.


In conclusione, a parere di questo Istituto, le opere in oggetto, preparatorie al nuovo esperimento denominato LUNA-MV, localizzate all'interno dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso nel nodo B¹³ della ex stazione interferometrica, si inseriscono in un'area di tutela assoluta dell'acquifero per cui – come per molti ambienti ed attività dei Laboratori – sussiste, allo stato, la non conformità alle disposizioni del D.lgs. 152/2006 e s.m.i. Pertanto, fatte salve altre possibili azioni che potrebbero essere stabilite da parte degli organi competenti per la gestione di tale non conformità, **devono essere adottate speciali misure di prevenzione dei rischi relativi alle contaminazioni delle acque, alcune delle quali già in essere, da potenziare tenendo conto delle raccomandazioni generali di medio-lungo periodo riportate nel presente parere.**

Pur in tale contesto, l'intervento in oggetto, nelle modalità descritte nel fascicolo tecnico allegato alla richiesta e previa adozione delle raccomandazioni specifiche riportate nel presente parere, **non presenta impatto sulla falda acquifera e sulla qualità delle acque, inquadrandosi nel regime di opere finalizzate al potenziamento delle captazioni e completa protezione dell'acquifero dei laboratori secondo quanto pianificato nei lavori di "Messa in sicurezza del sistema Gran Sasso".**

Questo Istituto è anche disponibile a supportare l'Ente richiedente nella pianificazione delle misure di prevenzione e gestione dei rischi relativi alla contaminazione degli acquiferi, estese alle diverse strutture ed attività dei laboratori nel medio-lungo periodo, con modalità da concordarsi.

Si resta a disposizione per ogni altra necessità in merito.

Il Direttore del Dipartimento
di Ambiente e Prevenzione Primaria


Loredana Musmeci

uso di manti impermeabilizzanti sintetici sempre a base di FPO-PE (poliolefine flessibili), ma certificati per il contatto con acqua potabile ove esistenti (tipo Sikagard WT 1200-20C e 25CE).

Per lo strato superiore di massetto di rivestimento a base di poliuretano-cemento, è invece compatibile la resina tipo Sikafloor 20N purcem indicata nel capitolato del sistema P+I."

¹² Cfr. punto 1 della nota 11.

¹³ Cfr. figura 1 del dossier di richiesta.